



ORP *journal*

Para la mejora e innovación de la empresa

Fundación Internacional **ORP** | Barcelona

ISSN 2385-3832

PROCEEDINGS

Índice

Editorial.....	2
Trabajos completos	4
Lesiones no mortales en los lugares de trabajo: datos oficiales de la seguridad social en Ecuador, 2014-2020	5
Ruido ocupacional en los ambientes académicos: Revisión bibliométrica	15
Revista Española de Salud Pública.....	20
Comparación de la siniestralidad minera en España. Análisis de varios períodos.	31
Seguridad industrial y gestión en actividades laborales de alto riesgo	38
Refranes químicos enfocados a la prevención de enfermedades laborales.....	55
Buenas prácticas en el control de riesgo de izaje de cargas en operación y mantenimiento de centrales hidroeléctricas y subestaciones	69
Aspectos de éxito en la percepción de información sobre riesgo por COVID-19	75
Daños a la salud y calidad de vida en el trabajo por parte de las enfermeras del hospital: un estudio transversal	90
La Inteligencia Artificial aplicada a la evaluación de riesgos ergonómicos	97
Nuevos tiempos para la ergonomía: Análisis artículo / Estudio de caso – Brasil	107
Reflexión de los impactos de la pandemia COVID-19 en las condiciones de trabajo de los profesionales de enfermería en Brasil.....	116
Etnografía virtual en Educación. Instituto Politécnico Nacional	128
Las mujeres en la pandemia: entre el trabajo de cuidado y la violencia. Instituto Politécnico Nacional	136
Construcción escolar, entre la tecnología y las desigualdades. Instituto Politécnico Nacional ..	144
Identificación de un grupo de exposición similar en la evaluación de contaminantes químicos por inhalación en la elaboración de vino	151
La COVID- 19 como contingencia profesional en España. Análisis del alcance y límites de esta declaración y su correspondencia con lo establecido en otros países de la UE	164
Campaña de cultura de la prevención para la mejora sostenible de la salud y la seguridad en el trabajo – la campaña <i>kommmitmensch</i> – seguro. sano. juntos.	168
Factores de riesgo psicosocial asociados al ausentismo por causa medica de enfermedades asociadas al estrés en empleados de hotel de la ciudad de Cartagena 2016-2017.....	172
Condiciones ambientales en docentes universitarios durante la vigilancia de exámenes en el contexto de la COVID-19.....	179
Valoración de la exposición de trabajadores de peluquería a contaminantes químicos y esporas fúngicas.....	193
Abstracts.....	206
Análisis cualitativo de la percepción de los profesionales de la educación infantil y primaria sobre la formación recibida en materia de salud, bienestar, seguridad y prevención de riesgos.....	207
Retorno al trabajo en mujeres con cáncer de mama: Análisis cualitativo desde la perspectiva de los profesionales de la Medicina.....	208

Editorial

Pedro R. Mondelo

Director de los congresos **ORP**

Estamos ante la metamorfosis más intensa que han sufrido las empresas en toda su larga existencia. El cambio se venía anunciando con altavoz (industria 4.0, digitalización, Big Data, BI, 5G) y el *tsunami* de nueva normalidad en que nos hemos sumergido, ha centrifugado y generado un cóctel tal de condiciones de trabajo, y necesidades de productos y servicios tan diferentes, que cuando miramos la empresa del año 2019, su recuerdo suscita en nosotros un reflejo de apariencias y emociones encontradas, que nos remonta a pensar en organizaciones del siglo 19.

A modo de metáfora podríamos decir que se está cambiando toda la cimentación en que se apoyaba el sistema laboral. Es como si hubiéramos notado el terrible impacto en nuestra sociedad fruto de un desplazamiento de placas tectónicas y nuestro territorio se hubiera vuelto sísmico, lo que nos obligaría a replantear de forma urgente todos nuestros edificios e infraestructuras, atendiendo a esta nueva realidad.

Nuestro proceso de reconstrucción o reactivación nacional nos llevaría a atender esta nueva situación mediante tres estrategias: construir sobre esta nueva normalidad geológica; corregir la cimentación de aquellos edificios e infraestructuras en los que se pudiera, y por supuesto dar por pérdidas asumidas, lo antes posible, aquellas estructuras (organizaciones) que no puedan adaptarse a esta nueva realidad.

Afortunadamente el mundo de la empresa es más maleable que las placas tectónicas y esta práctica no es nueva para el empresario. Tal vez lo más desconcertante y acuciante para las organizaciones sea la velocidad con la que tienen que responder y el manejo del alto grado de incertidumbre con el que se deben mover para responder a esta nueva normalidad. Nunca el tiempo de actuación para las decisiones había sido tan corto ni se había ejercido tanta presión sobre las empresas.

Para las organizaciones actuales la tríada a analizar persona, escenarios multifuncionales de trabajo y empresa, deben ser auscultados considerando los cambios genuinos que ha planteado la pandemia y que ya se han convertido en *cultura post Covid*.



Al analizar el impacto de esta nueva cultura podemos pensar, por ejemplo, en nuevos hábitos laborales, resiliencia, autocuidado o rediseño constante de puestos de trabajo

Y a todo esto le hemos de sumar los actuales y futuros requerimientos de servicios y productos que la sociedad demanda, y que las empresas deberán proveer para mantener su continuidad de negocio.

Los cambios drásticos que se están dando en la organización del trabajo producto del uso extensivo de la tecnología, alcanzan a todas las áreas de la empresa e impacta en el reparto de tiempos de trabajo de las personas. Estos cambios dan como resultado unos “tecno trabajadores pluriempleados” que, sea cual sea su nivel profesional o de actividad, van a tener como acompañante fiel la tecnología en todos sus quehaceres cotidianos. La reflexión más urgente para los *panprevencionistas* tendrá que ver con su obsesión por analizar y controlar la trazabilidad de todos los riesgos, para de esta forma, poder proteger a estos trabajadores “trashumantes”.

Necesitamos la urgente caracterización de los lugares de trabajo y de las actividades a desarrollar para minimizar con nuestras actuaciones, en la medida de lo posible, las incertidumbres y de esta forma armonizar y compatibilizar estas nuevas realidades laborales, con la viabilidad de las empresas.

Obviamente, nuestra actividad como *prevencionistas* consiste en armonizar las condiciones de trabajo y crear un pulmón de alternativas saludables y productivas que posibiliten un tránsito y aterrizaje rápido a estos nuevos escenarios de laborales.

Pero, ¿Cómo alcanzar estos objetivos de empresa saludable desde el apalancamiento estratégico de la seguridad y salud del trabajo en la empresa? Y sobre todo ¿Qué acciones se espera de la seguridad y salud del trabajo ante esta nueva normalidad de organizaciones digitales?

Desde la prevención deberemos empezar a despedirnos de los análisis de evaluación de riesgos de ubicaciones fijas y cada vez más describir un mapa de territorios de trabajo en el que las personas realizan sus actividades. Estas serán muy diversas y el operario se enfrentará a continuos cambios al actuar en espacios físicos y virtuales, con herramientas innovadoras y/o clásicas.

Esto nos debería llevar a considerar a los nuevos profesionales de la seguridad y salud laboral como personas con un talento especial, y con una capacidad de autoaprendizaje extrema. El trabajo y las situaciones a analizar van a requerir que se contemplen funciones mentales hipercomplejas, físicas extremadamente exigentes y todas ellas en la vertiente de socialmente incluyentes.

Lo que resulta claro es que, si los profesionales de la prevención superamos el vértigo inicial de esta realidad extremadamente exigente, el trabajo para los equipos talentosos no les va a faltar en esta apasionante profesión.

Trabajos completos

Lesiones no mortales en los lugares de trabajo: datos oficiales de la seguridad social en Ecuador, 2014-2020

Alywin Hacay Chang^{a*}, Antonio Gomez^b, Pamela Meriono-Salazar^b

^aObservatorio Ecuatoriano de Seguridad y Salud en el Trabajo. Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Ecuador

^bFacultad de Ciencias del Trabajo y Comportamiento Humano. Universidad Internacional SEK, Ecuador.

*Autor de referencia: ahacay@uees.edu.ec

Abstract

En la última década la calificación de los accidentes de trabajo ha adquirido gran relevancia en la República del Ecuador. El objetivo de este estudio fue presentar, por primera vez, la distribución de casos de las lesiones no mortales por accidentes de trabajo con baja (LAT) en la población trabajadora cubierta por el sistema general de riesgos del trabajo en la República del Ecuador durante el período 2014–2020. El estudio epidemiológico longitudinal y descriptivo cubre 63700 casos a nivel nacional facilitados por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social incluyendo las características demográficas, las condiciones de trabajo, partes del cuerpo lesionadas y la naturaleza de la lesión. El resultado indicó una disminución progresiva de LAT correspondiente a 71% de casos en el período estudiado considerando que la mayoría de casos se dieron en hombres (n=51798; 81%). Los jóvenes-adultos y adultos suponen conjuntamente el 70% de casos. Las provincias socioeconómicamente más desarrolladas acumulan cerca de la tercera parte del total de casos. La industria manufacturera (n=17424; 25%), servicios sociales-comunales (n=13540; 19%) y comercio-hostelería (n=11741; 17%) fueron las actividades más prevalentes en ocupaciones manuales cualificadas. El 43% de los casos se concentran en miembros superiores y 27% en miembros inferiores, siendo las lesiones más comunes los traumatismos superficiales, las contusiones y las fracturas en el trabajo. Este estudio puede ser empleado como línea base para la formulación de políticas públicas específicas en la prevención de accidentes de trabajo así como la mejora de los sistemas de información estadística necesaria para los próximos años.

Palabras Clave

Absentismo laboral; Condiciones de Trabajo; Exposición al riesgo

Introducción

El trabajo, además de constituir una fuente generadora de ingresos económicos para la persona, es una actividad esencial para la autorrealización personal, integración social y autodefinición. No obstante, también exponer a las personas a diferentes factores de riesgo que originan daños a su salud y que, en considerables ocasiones, causan incapacidad temporal o permanente. En este sentido, se vulnera el derecho a la protección de los lugares de trabajo seguros y saludables, independientemente de las prestaciones y cobertura por contingencias profesionales regulados en los sistemas de la seguridad social (Marín *et al.*, 2020).

En la República del Ecuador, la seguridad y salud en el trabajo ha sido tema de interés en las agendas públicas con la incorporación de cuerpos legales desde comienzos de la última década, tanto para la prevención de riesgos presentes en las condiciones de trabajo que pudieran originar consecuencias negativas para la salud de los trabajadores. Asimismo, ha existido una creciente preocupación por la necesidad de mejorar los registros de notificaciones y calificaciones por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales (Gómez, Suasnavas & Argüello, 2019).

A pesar de la mejora de datos administrativos sobre siniestralidad laboral en el país, los estudios publicados son escasos y han empleado solamente casos notificados (sin calificar) de accidentes de trabajo al Seguro General de Riesgos del Trabajo (SGRT) del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (Gómez *et al.*, 2016). A esto se añade períodos de análisis cortos para la mayoría de los estudios (Gómez & Suasnavas, 2015; Gómez *et al.*, 2017), debido a la dificultad de acceso a datos armonizados e individualizados de carácter oficial (OISS, 2013). En este contexto y hasta ahora, estas limitaciones han obstaculizado realizar análisis más detallados y, de manera especial, para los accidentes de trabajo con baja que continúan representado un problema sin resolver en salud laboral y un reto internacional importante de especial pertinencia para el logro de la justicia social y el desarrollo sostenible (Hämäläinen, Saarela & Takala, 2011; OIT, 2019).

Disponer de datos oficiales constituye una oportunidad para ofrecer una visión preliminar de la siniestralidad laboral y línea base para el posterior empleo de indicadores para la vigilancia en salud laboral que faciliten el diseño de programas y políticas públicas (Merino *et al.*, 2018). Por tal motivo, el objetivo de este estudio fue presentar, por primera vez, la distribución de casos de las lesiones no mortales por accidentes de trabajo con baja (LAT) en la población trabajadora cubierta por el sistema general de riesgos del trabajo en la República del Ecuador durante el período 2014–2020. Adicionalmente, se reflexiona el descenso notorio de las LAT para el último año, marcado por la pandemia de la COVID-19.

Metodología

Se desarrolló un estudio longitudinal y descriptivo empleando los casos de las LAT acaecidos en el lugar habitual de trabajo y calificados por el SGRT durante un período de 7 años (de 2014 a 2020, este último a corte del 24 de diciembre) en la República del Ecuador. Los ficheros de datos fueron facilitados, previa solicitud del Observatorio Ecuatoriano de Seguridad y Salud en el Trabajo (OESST), por la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo (DSGRT), con información completa y actualizada. Las razones de las exclusiones por lugar de ocurrencia y gravedad del daño se justifican, por un lado, por ser otros los factores influyentes a las condiciones de trabajo adversas para los accidentes *in itinere* y en desplazamiento y, por otro lado, las lesiones mortales por esta causa deben ser estudiados por separado con el fin de no distorsionar los análisis (Benavides *et al.*,

2010; López *et al.*, 2014). En la Figura 1 se muestra el diagrama de los criterios de exclusión considerados en este estudio.

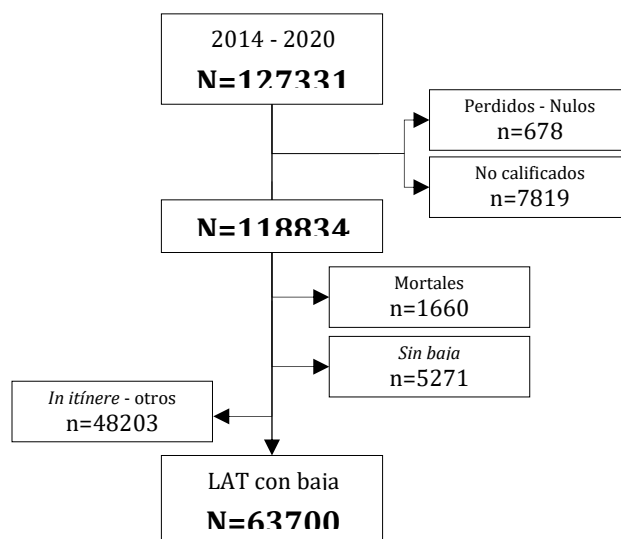


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de los casos de las LAT.

Fuente: Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo al Observatorio Ecuatoriano de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Se presentan las proporciones de las LAT clasificadas desde un análisis demográfico (edad y sexo), geográfico (regiones y provincias), temporal (mes, día y hora) y relacionadas con las condiciones de trabajo (actividades económicas y categorías ocupacionales). Del mismo modo, el análisis incluye la parte del cuerpo lesionada y la naturaleza de la lesión.

Resultados y discusión de resultados

Un total de 63700 casos de LAT con baja laboral fueron calificados por el Seguro General de Riesgos del Trabajo desde 2014 a 2020. Para este tipo de lesiones, los casos mostraron una disminución progresiva a partir de 2015, lo que representa un descenso general del 71% desde el inicio del período (Figura 2.a). La proporción de casos por sexo fue desigual, los hombres acumularon el 81% (51798) de las LAT frente a las mujeres con el 19% (11902), observándose en éstas últimas una ligera tendencia al aumento; del 17% en 2014 al 25% en 2020 (Figura 2.b).

Por grupos de edad, los trabajadores entre los 25-34 y 34-49 años acumularon el 70% de los casos de las LAT. La tendencia entre grupos de edad fue muy diferente, los grupos de 25-34 y de 50 años y más mostraron estabilidad, si apreciarse cambios porcentuales significativos. Por el contrario, se observaron descensos progresivos en el grupo de 24 o menos años y aumentos en el grupo de 34-49 años (Figura 2.c).

En relación a la distribución geográfica, las provincias de la Región Costa acumularon el 61% (38687) de los casos de LAT con baja laboral, destacando especialmente la provincia del Guayas con la mitad de casos a nivel nacional en el período (Figura 3.a). De igual forma, Pichincha fue la segunda

provincia del país con más casos y la primera en la Región Sierra con el 19% (Figura 3.b). Las provincias de la Región Amazónica e Insular (Galápagos) sólo representan en su conjunto el 4% de total de casos por LAT (Figuras 3.c - d).

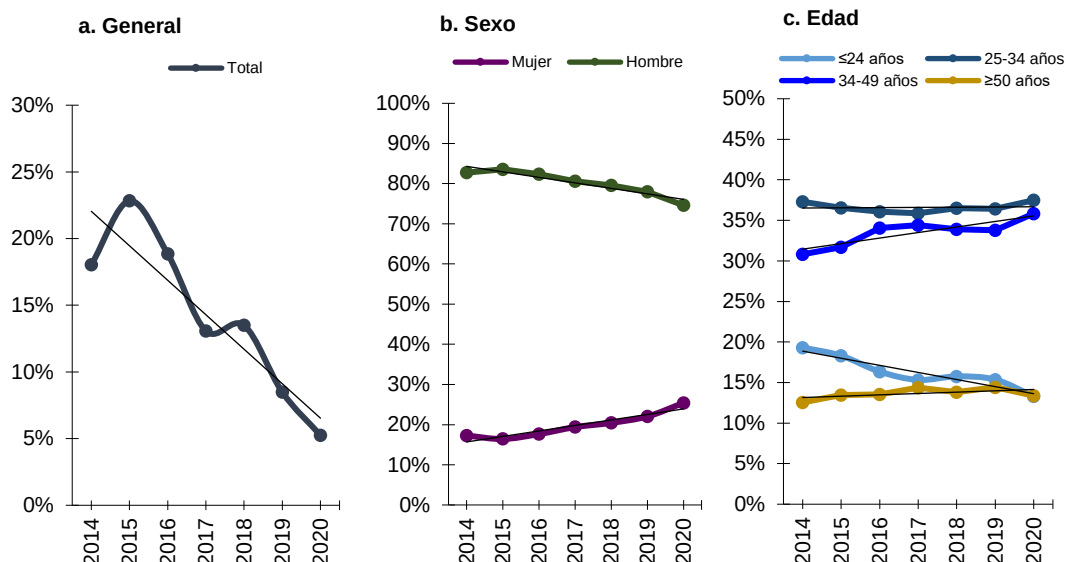


Figura 2. Distribución de las LAT general, por sexo y edad en Ecuador, 2014-2020 (%n).

Fuente: Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

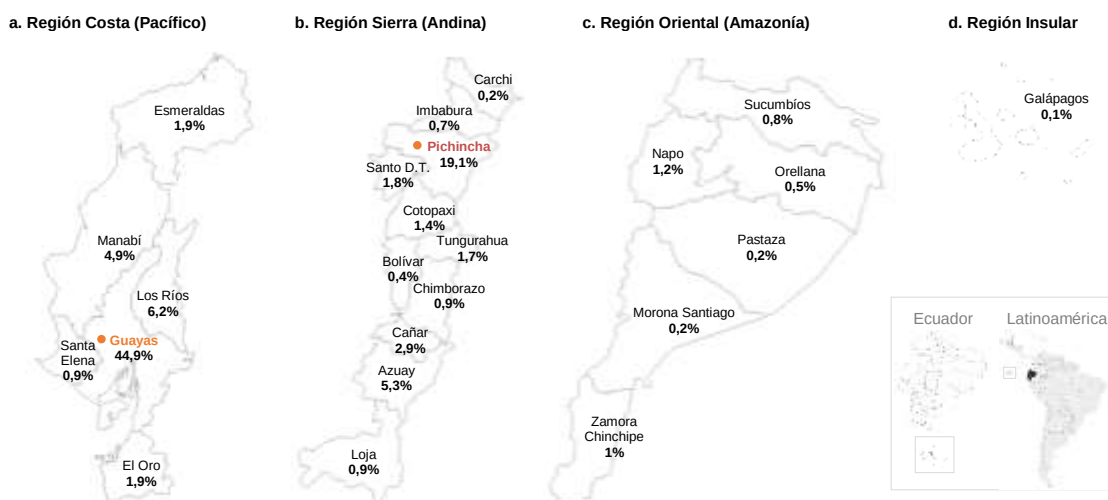


Figura 3. Distribución acumulada según regiones y provincias en Ecuador, 2014-2020 (%n).

Fuente: Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

En la Figura 4 se representa porcentajes acumulados según componentes temporales de la ocurrencia para este tipo de accidentes de trabajo en el período de estudio. La distribución es bastante homogénea durante los meses del año, salvo en noviembre y diciembre con leves disminuciones. Por día de la semana, las LAT ocurrieron con mayor frecuencia entre los lunes y miércoles (53%; 33971), no observándose grandes diferencias entre estos tres primeros días. A medida que se aproxima el fin de semana, este tipo de accidentes es menos frecuente. Finalmente, las LAT tuvieron lugar substancialmente en las primeras horas de la mañana y en últimas horas de la jornada habitual de trabajo, con dos franjas muy visibles, uno entre las 8 y las 11 horas de la mañana (38%) y otro, entre las 14 y las 16 horas de la tarde (22%).

Según las actividades económicas de las empresas, la industria manufacturera (25%) fue dónde mayor frecuencia acontecieron las LAT. Aunque también hay que destacar los servicios sociales, comunales y personales (19%), el comercio al por mayor y menor, restaurantes y hoteles (17%) y la agricultura (15%). Estas cuatro actividades económicas superan más de la tercera parte de los casos de LAT con baja laboral en el período de los 7 años analizados. En cuanto a la categoría ocupacional, destacaron con una alta frecuencia las LAT en artesanos y trabajadores ocupados en diferentes procesos de producción y peones (45%; 28770). No obstante, es importante destacar que el 27% de los casos de LAT se encontraron sin codificar la categoría ocupacional del trabajador accidentado (Figura 5).

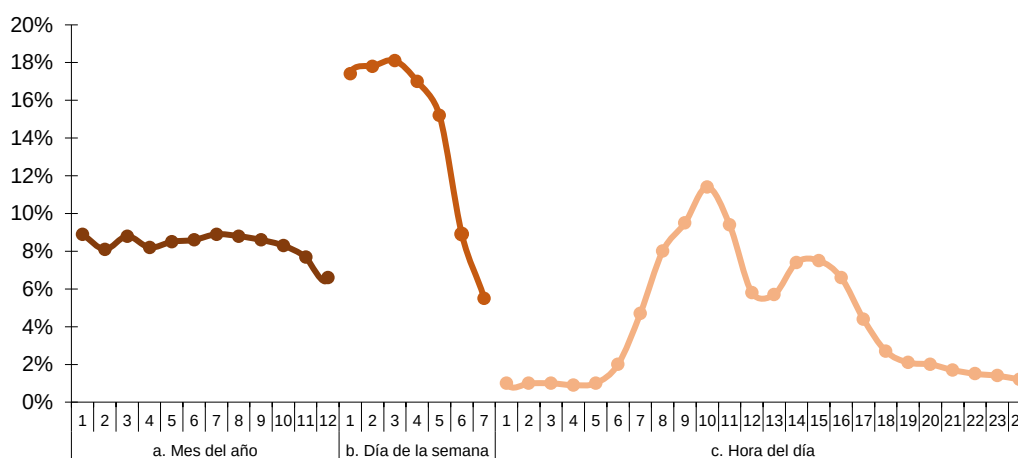


Figura 4. Distribución acumulada según mes, día y hora en Ecuador, 2014-2020.

Fuente: Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Por último, las regiones corporales más afectadas por las LAT fueron localizadas en los miembros superiores (43%; 27568) y en los miembros inferiores (27%; 17046), aunque también se observó un 7,5% de casos calificados por LAT con ubicaciones múltiples (Figura 6.a). Los traumatismos superficiales, las contusiones y las fracturas fueron las lesiones más frecuentes por la naturaleza de la lesión y posible causal, aunque esta última no especificada en la información del SGRT (Figura 6.b).

Este estudio analizó, por primera vez, la distribución de las LAT con baja calificadas por el Seguro General de Riesgos del Trabajo de Ecuador en el periodo 2014 a 2020, según distintas variables

demográficas, temporales, geográficas y laborales. Sus resultados ponen de manifiesto un descenso notable y progresivo desde 2015 en el número de LAT. Además, muestran una clara diferencia en el número de casos según sexo, concentrándose la mayor parte en los hombres pero con una tendencia continua al alza en el caso de las mujeres. Por grupos de edad, la calificación de las lesiones fue más frecuente entre los 25 a 49 años, aunque la tendencia varió entre grupos. Asimismo, la provincia de Guayas, seguido de Pichincha acumularon la mayor proporción de casos. Tomando en cuenta diferentes dimensiones temporales, la mayor ocurrencia se dio entre los lunes y miércoles, así como en las primeras y últimas horas de la jornada laboral. Por otro lado, los casos se concentraron en la industria manufacturera, así como en artesanos y trabajadores ocupados en diferentes procesos de producción y en peones.

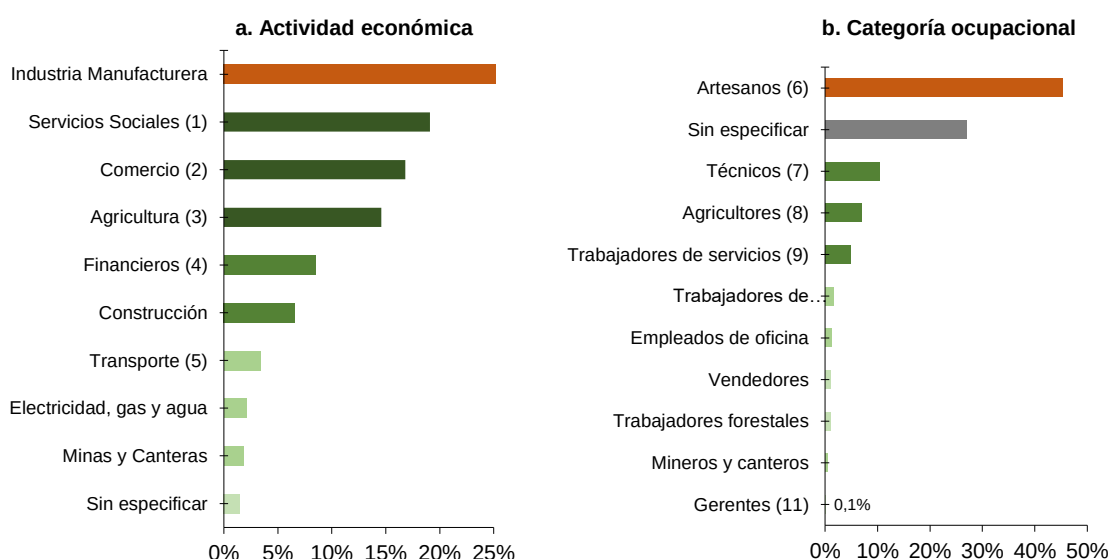


Figura 5. Distribución porcentual acumulada según actividad económica y ocupación laboral en Ecuador, 2014-2020.

Fuente: Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

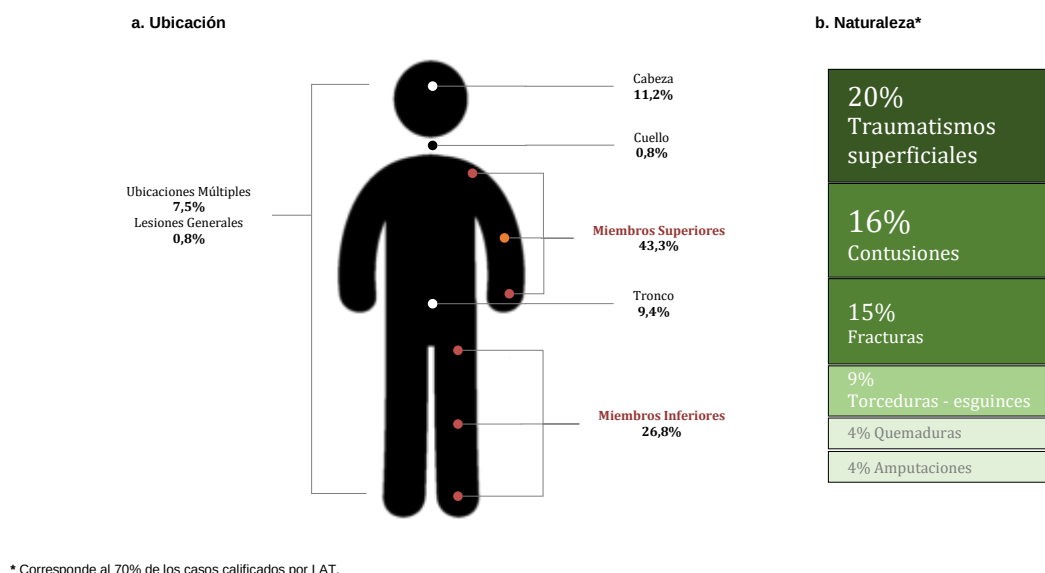


Figura 6. Distribución porcentual acumulada por ubicación corporal y naturaleza de la lesión en Ecuador, 2014-2020.

Fuente: Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

El descenso progresivo en el número de accidentes de trabajo desde 2015 podría estar relacionado con el bajo crecimiento económico de la región, el aumento en las tasas de desempleo y el retroceso de la formalización del empleo (CEPAL, 2019). De hecho, en Ecuador, pese a importantes progresos laborales, la tasa de desempleo aumentó de 3,4% a 3,8% desde 2014 a 2019 (Naciones Unidas, n.d.) y la población con empleo formal pasó de 50,7% a 56,6% en el mismo periodo (CEDLAS, n.d.). Estudios previos han observado similar tendencia en caso de crisis económicas. Por ejemplo, un estudio que analizó el impacto de la crisis económica en las frecuencia y severidad de lesiones por accidentes de trabajo, observó que en España entre 2000 a 2009, el número de accidentes de trabajo y la probabilidad de sufrirlos disminuyó significativamente. Los autores de este estudio sugirieron que podría deberse a que solo los trabajadores en las mejores condiciones y mejor adaptados tienden a permanecer en el mercado laboral (de la Fuente VS, 2014). Otros autores, proponen que podría estar relacionado con el menor reporte de lesiones menores durante tiempo de crisis (Román, 2006). En línea con todo lo anterior, el descenso notorio de las LAT para el último año ha sido marcado por la pandemia de la COVID-19 en el país que incurrió en la reducción del empleo formal y la masificación del teletrabajo en puestos administrativos.

Nuestros resultados son consistentes con estudios previos (Berecki-Gisolf, 2015), que han encontrado una mayor frecuencia de ocurrencia de lesiones por accidentes de trabajo en la mujeres trabajadoras en relación a los hombres. Las diferentes exposiciones laborales experimentadas entre mujeres y hombres, relacionadas con la segregación horizontal del mercado laboral, pueden explicar en gran medida las diferencias observadas en la frecuencia de ocurrencia de lesiones por accidentes de trabajo (Campos-Serna, 2013). En este sentido, las mayores tasas de lesiones profesionales de los hombres en comparación con las mujeres podrían atribuirse a la mayor exposición de los hombres a los factores de riesgo tradicionalmente estudiados (seguridad, físicos, químicos y ergonómicos).

La distribución de los casos de LAT con baja laboral fue bastante homogénea durante los meses del año, mayor al inicio de la semana y en las primeras horas de comienzo y próximas a la finalización de la jornada de trabajo, similar a otros estudios y estadísticas oficiales de siniestralidad laboral registradas en otros países (Bauer, et al., 2014). Sin embargo, las posibles causas explicativas por mes, día y hora podrían ser multifactoriales, puesto que la ocurrencia de los accidentes laborales son el resultado de una compleja multidimensionalidad de factores personales, sociales y propios a las particularidades de las condiciones de trabajo de cada actividad económica, ocupación laboral y región. En este sentido, futuros estudios a partir de los datos disponibles facilitarían explicaciones causales a este fenómeno temporal (Dodoo & Al-Samarraie, 2021).

En cuanto a la distribución geográfica, las provincias de Guayas y Pichincha concentran el mayor número de las LAT. La principal explicación podría deberse a que estas provincias concentran el mayor número de trabajadores afiliados a la seguridad social en actividades de económicas más peligrosas, como son las industrias manufacturas y construcción. Asimismo, en próximos estudios sería necesario un análisis comparativos desde un enfoque geoespacial empleando tasas de incidencia con el objeto de precisar las diferencias territoriales dentro del país (López, et al., 2009; Hernández, Díaz & Vilcarromero, 2016).

La concentración de casos en las categorías ocupacionales de artesanos y trabajadores ocupados en diferentes procesos de producción, y en peones, podría deberse a que la mayoría de las condiciones laborales adversas se suelen observar en la clase social ocupacional más baja. Estudios previos han encontrado similares resultados, que se han atribuido a las notables desigualdades en la exposición a agentes químicos, biológicos, físicos y biomecánicos entre trabajadores según su clase social ocupacional (Kustaa 2013; Niedhammer, 2018).

Conclusiones

Este estudio muestra diferencias relevantes en la distribución de LAT en el Ecuador en el periodo 2014-2020, según diversas variables sociodemográficas, geográficas y laborales, lo que debe ser tomado en cuenta a la hora de diseñar y evaluar políticas públicas específicas en la prevención de accidentes de trabajo, así como para la mejora de los sistemas de información estadística necesaria para los próximos años.

Una de las dificultades en la investigación realizada fue la cantidad de casos con información incompleta y/o no válida encontrada (6,7%), por lo que la mejora de los sistemas de información estadística es un reto esencial y necesario para los próximos años.

Desde este estudio se pueden plantear futuras investigaciones para explicar con mayor precisión estos hallazgos y que pudieran ser empleados de línea base para la formulación de políticas públicas específicas para la prevención de accidentes de trabajo.

Agradecimientos

De manera especial deseamos agradecer a la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social por habernos facilitado los ficheros de datos de accidentes de trabajo.

Bibliografía

Bauer R, Steiner M, Kisser R, Macey SM, Thayer D. Unfälle in der EU. Ergebnisse des EuroSafe-Reports [Accidents and injuries in the EU. Results of the EuroSafe Reports]. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2014;57(6):673-80. German. doi: 10.1007/s00103-014-1969-5. PMID: 24838539.

Benavides FG, Durán X, Miguel Martínez J, et al. Incidencia de la incapacidad permanente en una cohorte de trabajadores afiliados a la Seguridad Social (2004-2007). Gac Sanit. 2010;24:385-90.

Berecki-Gisolf J, Smith PM, Collie A, McClure RJ. Gender differences in occupational injury incidence. Am J Ind Med. 2015 Mar;58(3):299-307. doi: 10.1002/ajim.22414. Epub 2015 Jan 14. PMID: 25641425.

Campos-Serna J. Gender inequalities in occupational health related to the unequal distribution of working and employment conditions: a systematic review. Int J Equity Health 2013; 12:57.

CEDLAS (Centro de Estudios Distributivos, Laborales y Sociales). Recuperado el 15 de abril de 2021, de <https://www.cedlas.econo.unlp.edu.ar/wp/institucional/>

CEPAL (2019). Panorama Social de América Latina 2019. Santiago de Chile: CEPAL, Naciones Unidas. Recuperado el 15 de mayo de 2021, de https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/44395/S1900051_es.pdf

De la Fuente VS, López MA, González IF, Alcántara OJ, Ritzel DO. The impact of the economic crisis on occupational injuries. J Safety Res. 2014 Feb;48:77-85. doi: 10.1016/j.jsr.2013.12.007. Epub 2014 Jan 3. PMID: 24529095.

Dodoo, J.E., Al-Samarraie, H. A systematic review of factors leading to occupational injuries and fatalities. J Public Health (Berl.) (2021). <https://doi.org/10.1007/s10389-020-01427-4>

Gómez García, A.R., Suasnavas Bermúdez, P.R., Argüello Jácome, I.F. Siniestralidad Laboral, Crecimiento Económico y Políticas Públicas en Ecuador: 2006-2016. Revista Universidad, Ciencia y Tecnología. 2019; 23(93): 16-22.

Gómez, A., Merino, P., Tapia, O., Espinoza, C., Echeverría, M. (2017) Epidemiología de accidentes de trabajo en Ecuador basado en la base de datos de la Seguridad Social en los años 2014 - 2016. SCIENTIFICA, 15(2): 14-18.

Gómez García A. R., Algorta Buenafé A. F., Suasnavas Bermúdez P. R., Silva Peñaherrera M. G., Vilaret Serpa A.. Notificación de Accidentes de Trabajo y Posibles Enfermedades Profesionales en Ecuador, 2010-2015. Cienc Trab. [Internet]. 2016 Dic [citado 2021 Mayo 12]; 18(57): 166-172. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492016000300166&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492016000300166>.

Gómez García A. R, Suasnavas Bermúdez P. R. Incidencia de accidentes de trabajo declarados en Ecuador en el período 2011-2012. Cienc Trab. [Internet]. 2015 Abr [citado 2021 Mayo 12]; 17(52): 49-53. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492015000100010&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492015000100010>.

Hämäläinen, P., Saarela, K. L., & Takala, J. (2011). Global estimates of fatal work-related diseases by region and disease group, 2002. International Journal of Occupational and Environmental Health, 17, 49-56. doi:10.1179/oeh.2011.17.1.49

Hernández-Vásquez A, Díaz-Seijas D, Vilcarromero S, Santero M. Distribución espacial de los accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo en el Perú, 2012-2014. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2016;33(1):106-12. doi: 10.17843/rpmesp.2016.331.2013

Kustaa Piha, Mikko Laaksonen, Pekka Martikainen, Ossi Rahkonen, Eero Lahelma, Socio-economic and occupational determinants of work injury absence, *European Journal of Public Health*, Volume 23, Issue 4, August 2013, Pages 693–698, <https://doi.org/10.1093/eurpub/cks162>

López GM, Benavides F, Alonso J, et al. La utilidad del uso de datos administrativos en la investigación de salud pública: la Muestra continua de vidas laborales. *Gac Sanit.* 2014;28:334–7.

López Ruiz M, José Miguel Martínez a,b, Emilio Castejón c y Fernando G. Benavides. Comparación de las lesiones no mortales por accidente de trabajo por Comunidades Autónomas en España (1994–2004) *Gac Sanit.* 2009;23(6):489–495.

Merino-Salazar P, Cornelio C, Lopez-Ruiz M, Benavides FG, Red Experta en Encuestas de Condiciones de Trabajo, Empleo y Salud. Propuesta de indicadores para la vigilancia de la salud ocupacional en América Latina y el Caribe. *Rev Panam Salud Publica.* 2018;42:e125. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.125>

Marín Ospina, Y. A., Higuera Higuera, Y., Guerra Mazo, D. P., Gómez Ceballos, D. A., & Soto Velásquez, M. L. (2020). Derecho a La Salud en El Trabajo: Vulneración Y Fragmentación en Su Comprensión Y Materialización. *Hacia La Promoción de La Salud*, 25(1), 44–59. <https://doi.org/10.17151/hpsal.2020.25.1.4>

Niedhammer, I., Lesuffleur, T., Labarthe, G. et al. Role of working conditions in the explanation of occupational inequalities in work injury: findings from the national French SUMER survey. *BMC Public Health* 18, 344 (2018). <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5254-7>

Naciones Unidas. (n.d.-a). CEPALSTAT. Base de Datos y Publicaciones Científicas. Recuperado el 15 de mayo de 2021, de <https://estadisticas.cepal.org/cepalstat/portada.html>

OIT, 2019. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_686762.pdf

Organización Iberoamericana de Seguridad Social (OISS). Documento técnico para la implantación del Sistema Armonizado de Indicadores Básicos de Siniestralidad y Salud Laboral en Iberoamérica. OISS; 2013. Disponible en: <http://www.oiss.org/estrategia/IMG/pdf/SIARIN.pdf>

Román, A.M. (2006). Siniestralidad laboral y ciclo económico: ¿Una relación meramente estadística o un fenómeno real? *Review MTAS*, 61, 157–171

Ruido ocupacional en los ambientes académicos: Revisión bibliométrica

Julio Fernando Ochoa-Rodríguez ^a, Harold Zamir Taborda-Osorio ^{a*}, Jenyffer Andrea Ramírez Vaca^a, Viviana Esperanza Soto Chocontá ^a

^a Fundación Universitaria San Mateo, Bogotá D.C, Colombia, Sudamérica

*Autor de referencia: haroldzamirtaborda@gmail.com

Abstract

El presente trabajo tiene como objetivo determinar cuantitativamente el nivel de publicaciones científicas relacionadas con la exposición al ruido ocupacional como factor de riesgo en los ambientes académicos (aulas de clases) y la ocurrencia de desórdenes de voz en profesores por medio de una revisión bibliométrica. Se realizó un estudio descriptivo con enfoque bibliométrico con medición de variables cuantitativas. Se realizó búsqueda de publicaciones científicas en las siguientes bases de datos: Biblioteca Virtual en Salud (BVS), Medline, PubMed, Scielo. Se tuvieron en cuenta artículos originales y de revisión, sin límite de año. La estrategia de búsqueda incluyó títulos de artículos, abstracts y palabras clave. Para el análisis de las variables de interés se tuvieron en cuenta artículos descargables (acceso abierto). La búsqueda se realizó a partir de los criterios establecidos en un protocolo de búsqueda. Se encontraron 234 artículos en las bases de datos, de los cuales 25 se relacionaron con la temática de investigación y 19 tuvieron acceso abierto, los cuales fueron objeto de análisis del presente estudio. La totalidad de la investigación evidenció un 100% de estudios observacionales, de estos predominaron los estudios de corte transversal. Brasil es el país que se destaca por el mayor número de estudios realizados (52,6%) del total de los artículos encontrados. Los hallazgos muestran estudios que se basan mayormente en la autorreferencia, cuestionarios, y encuestas de autoevaluación de desórdenes voz de los investigados, por lo cual se requiere estudiar más este tema.

Palabras Clave

Ruido ocupacional, docentes, desórdenes de voz

Introducción

El ruido se define como un conjunto de sonidos no coordinados que originan sensaciones desagradables e interfieren con la actividad humana (Cortés Barragán et al., 2009). El impacto del ruido sobre la salud es una realidad evidente que ha rebasado el contexto industrial, para convertirse en un importante problema social, (Hernández Peña et al., 2019).

El ruido representa un problema puesto que afecta la salud de las personas e influye en el rendimiento laboral, (Amable et al., 2017). Distintos autores concuerdan que la exposición a altos niveles de ruido puede generar, pérdida auditiva, tinnitus, enfermedades cardiovasculares, depresión, problemas en el equilibrio y dificultad para entender en ambientes ruidosos, (Themann & Masterson, 2019).

En el caso de los profesores, el ruido se convierte en un agente molesto que afecta la salud, (Lorenza et al., 2019). En cuanto a los ambientes académicos, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que el ruido de fondo en los salones de clase durante la actividad docente no debe superar los 35 decibeles (dBA) y en el exterior de las aulas no debe ser superior a los 55 (dBA). Por su parte, la Norma Técnica Colombiana (NTC) 4595 de 2020 indica que los niveles máximos de ruido en los ambientes escolares deben estar entre los 35 a 45 dB(A).

En este contexto, algunos autores han referido recientemente que el ruido en las aulas de clase en escuelas, colegios, centros de estudio y universidades superan los niveles recomendados por la OMS, (Muñoz, 2019). Estos niveles de ruido presentes en los ambientes escolares pueden interferir en el proceso comunicativo entre docentes y estudiantes generando que los profesores eleven el volumen de voz para transmitir algún mensaje, (Pirilä et al., 2017).

Asimismo, el ruido se convierte en un factor de riesgo que interfiere en las actividades diarias e influye en el comportamiento vocal de los profesores (Szabo Portela et al., 2017). Por ende, la docencia ha sido catalogada como una de las profesiones con mayor incidencia en desórdenes de la voz (Soderini & Soalheiro, 2014). Igualmente, se ha reportado en docentes universitarios que el ruido es uno de los factores más relevantes en la generación de sintomatología vocal como dolor e irritación en la garganta, debido a los altos niveles de ruido generados en las áreas laborales, presentando una mayor incidencia en el género femenino (Korn et al., 2015).

Adicionalmente, otros autores reportan síntomas vocales crónicos en un 25,7% agudos en un 35,4% en profesores con una experiencia laboral superior a 15 años y su relación con la exposición a ruido molesto fuera de las aulas de clase, (Rossi-Barbosa et al., 2016). Además, los altos niveles de ruido en las aulas de clase se asocian con esfuerzo vocal (Lia et al., 2019) con una recurrencia diaria y semanal (Phadke et al., 2019), además hay aumento en la intensidad de la voz (Nusseck et al., 2018), (Lindstrom et al., 2011), lo que lleva al desarrollo de diversos síntomas (Mendes et al., 2016) (Simões-Zenari et al., 2012), (Phadke et al., 2019) e incomodidad en el tracto vocal principalmente después de las clases dadas por los profesores (Mendes et al., 2016).

Autores también han referido que el nivel de ruido presente durante las clases puede incrementar la carga vocal de los docentes (Pirilä et al., 2018), reconociendo que las mujeres son más vulnerables a realizar una mayor esfuerzo y presentar mayor carga (Södersten et al., 2005). Por otro lado, se ha encontrado que los profesores desarrollan un desorden de voz moderado y dificultad para proyectar la voz debido a los altos niveles de ruido presentes en los ambientes académicos (Simões-Zenari et al., 2012).

Otros autores indican que las inadecuadas ubicaciones de los colegios y las malas condiciones de las aulas de clases generan consecuencias moderadas a severas sobre la voz de los profesores. (Phadke et al., 2019). Además, existe una interacción importante entre los niveles de ruido presentes en los ambientes académicos y la disminución en la Frecuencia fundamental (Fo) de la voz lo que

implica una asociación directa con presencia de fatiga vocal en profesores (Redman et al., 2020). También se reconoce que las condiciones en el ambiente de enseñanza de los profesores a menudo producen mayor ausentismo en el trabajo (Åhlander et al., 2011).

De esta manera, se reconoce al ruido como un factor de riesgo importante presente en los ambientes académicos, por lo tanto, la presente investigación tuvo por interés realizar un estudio bibliométrico con el objetivo de determinar cuantitativamente el nivel de publicaciones científicas relacionadas con la exposición al ruido ocupacional como factor de riesgo en los ambientes académicos (aulas de clases) y la ocurrencia de desórdenes de voz en profesores.

Metodología

Estudio descriptivo con enfoque bibliométrico con medición de variables cuantitativas. Para tal fin se realizó búsqueda de publicaciones científicas en bases de datos de ciencias de la salud: Biblioteca Virtual en Salud (BVS), Medline, PubMed, SciELO. Se incluyeron artículos originales, sin límite de año, en idiomas inglés, español y portugués. La investigación se desarrolló entre los meses de septiembre a diciembre de 2020. La estrategia de búsqueda incluyó títulos de artículos, abstracts y palabras clave. Para el análisis de las variables de interés se tuvieron en cuenta artículos descargables (acceso abierto). Se excluyeron aquellos artículos repetidos en las bases de datos con el fin de evitar duplicidad en la información encontrada, también se excluyeron los que no tenían relación con el tema de la investigación, es decir el ruido como factor de riesgo en los ambientes académicos (aulas de clases) para el desarrollo de desórdenes de voz en docentes. Se utilizaron palabras clave como occupational noise, voice disorders, teachers, con el operador booleano "AND" para construir las ecuaciones de búsqueda: occupational noise AND voice disorders, occupational noise AND voice AND teachers. Posterior a la búsqueda, se creó una base de datos en Excel, con el fin de analizar las siguientes variables a partir de los criterios establecidos en un protocolo de búsqueda, el cual se describe a continuación:

1. Título de revista de investigación: Se refiere al nombre de la revista indexada en la cual se encuentra publicado el artículo de investigación
2. Nombre del autor principal: Se refiere al nombre y apellidos completos del primer autor o investigador que aparece en el estudio publicado en la revista indexada.
3. Tipo de estudio: Hace referencia a la forma como fue abordada la investigación, entre ellos se encuentran: Exploratorios, descriptivos, correlacional, explicativo, cualitativo, cuantitativo, cohorte, casos y controles, entre otros.
4. Organización que realizó la investigación: Se refiere al ente público o privado que usó los recursos para el desarrollo de la investigación, entre las cuales se encuentran, Universidades, hospitales, asociación de profesionales, entre otros.
5. Eje temático de la investigación realizada: Se refiere al tema de interés que aborda el estudio según el objeto o propósito del misma.
6. País del autor principal que realiza la investigación: Se refiere al lugar del autor principal geográfico que desarrolló el estudio.
7. Tipo de publicación realizada: Hace referencia al tipo de estudio desarrollado, entre ellos se encuentran: Artículo original o artículo de revisión.
8. Idioma de la publicación: Hace referencia al idioma original en el cual se ha escrito la investigación,
9. Características de la población objeto de estudio: Hace referencia a la actividad laboral desempeñada por los sujetos investigados.
10. Eje temático de la investigación: Se refiere al tema de abordado en cada investigación según el objeto y la metodología de la misma.
11. Año de publicación de la investigación: Se refiere al año en el cual la investigación es publicada en la revista de investigación.

Resultados y discusión de resultados

Se encontró un total de 234 artículos utilizando las ecuaciones de búsqueda y las bases de datos seleccionadas (BVS, Medline, PubMed y SciELO). En la figura 1 se observan los artículos relacionados y no relacionados según las ecuaciones de búsqueda utilizadas en la investigación. Los resultados muestran que el tema de interés reporta solo un 8,1% del total de los estudios registrados en las bases de datos.



Figura 1. Artículos relacionados y no relacionados

Del total de los artículos, 25 se relacionan con el tema de interés, sin embargo, 19 estuvieron disponibles (acceso libre) para descarga y fueron objeto de esta revisión. SciELO fue la base de datos que más artículos relacionados muestra con un total de 7. Ver Tabla 1.

Tabla 1. Distribución total de artículos según base de datos

Bases de datos	Total artículos encontrados	Total artículos relacionados descargables (acceso libre)	Porcentaje artículos relacionados (acceso libre)
MEDLINE	23	2	10,5%
Pubmed	109	4	21%
BVS	103	6	31,5%
SciELO	21	7	37%
Total artículos	234	19	100%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2 se observan las revistas que publican las investigaciones científicas relacionadas con la temática de interés teniendo en cuenta el factor de impacto (2019) según lo reportado en Scimago Journal & Country Rank y Journal Citation Reports (JCR). De acuerdo con los resultados, los

artículos relacionados se encuentran publicados en 13 revistas, siendo The Journal of the Acoustical Society of America la única revista que se encuentra en el cuartil 1 (Q1) en Scimago Journal & Country (SJR), 4 en cuartil 2 (Q2), 4 en cuartil 3 (Q3) y 4 no reportan cuartil. En Journal Citation Reports (JCR), 2 se encuentran en cuartil 2 (Q2), 3 en cuartil 3 (Q3) y 8 no reportan cuartil.

Tabla 2. Título de la revista de la revista de investigación, cuartil y factor de impacto y país de origen

Número de revistas	Título de la revista	Scimago Journal & Country (SJR) Cuartil - Factor de impacto	Journal Citation Reports (JCR)
1	The Journal of the Acoustical Society of America	Q1 - 0.656	Q2 - 1.708
2	Journal of Voice	Q2 – 0.797	Q2 - 1.903
3	International archives of occupational and environmental health	Q2 – 0.77	Q3 - 1.935
4	Revista de Saúde Pública	Q2 – 0.744	No reporta
5	Cadernos de Saúde Pública	Q2 – 0.565	No reporta
6	Noise and Health	Q3 – 0.427	Q3 - 0.959
7	Revista CoDAS	Q3 – 0.365	No reporta
8	Folia Phoniatria et Logopaedica	Q3 – 0.344	Q3 - 1.003
9	Revista Española de Salud Pública	Q3 – 0.256	No reporta
10	Audiology – Communication Research	No reporta	No reporta
11	South African Journal of Childhood Education	No reporta	No reporta
12	Revista CEFAC	No reporta	No reporta
13	Distúrbios da Comunicação	No reporta	No reporta

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el título y país de origen de la revista de investigación se puede observar que la Journal of Voice con el 21%, Revista de Saúde Pública y Audiology – Communication Research con el 10,5% de las publicaciones son las tres principales revistas de investigación según tema de interés. Brasil es el país que aporta el 31,6% de las revistas de investigación seguido de Estados Unidos. Ver tabla 3.

Tabla 3. Distribución del título de la revista de investigación y país de origen

Título de la revista de investigación	Total artículos relacionados (acceso libre)	Porcentaje artículos relacionados (acceso libre)	País de origen de la revista de investigación
Annali di igiene: medicina preventiva e di comunita	1	5,3%	Italia

The Journal of the Acoustical Society of America	1	5,3%	Estados Unidos
Journal of Voice	4	21%	Estados Unidos
International archives of occupational and environmental health	1	5,3%	Alemania
Revista de Saúde Pública	2	10,5%	Brasil
Cadernos de Saúde Pública	1	5,3%	Brasil
Noise and Health	1	5,3%	India
Revista CoDAS	1	5,3%	Brasil
Folia Phoniatrica et Logopaedica	1	5,3%	Suiza
Revista Española de Salud Pública	1	5,3%	España
Audiology Communication Research	– 2	10,5%	Brasil
South African Journal of Childhood Education	1	5,3%	Sudáfrica
Revista CEFAC	1	5,3%	Brasil
Distúrbios da Comunicação	1	5,3%	Brasil
Total	19	100%	-

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 evidencia 19 autores principales que han investigado sobre el tema de interés de la presente investigación, destacándose, Giulia Calosso con 8 citaciones, Renata Jardim y Lady Catherine Cantor Cutiva con 4 citaciones de acuerdo a los artículos publicados. Brasil registra el mayor número de autores principales con el 52,6% de las publicaciones, seguido de Italia y Colombia.

Tabla 4. Autor principal según artículos publicados, citaciones y país de origen

Autor principal	Número de artículos publicados	Número de citaciones	País de origen de autor principal
Aline Libardi	1	0	Brasil
Amanda Louize Félix Mendes	1	1	Brasil
Bárbara Gabriela Silva	1	1	Brasil
Dhanashree Pillay	1	0	Sudáfrica
Giulia Calosso	1	8	Italia
Gustavo Polacow Korn	1	1	Brasil
Jesper Kristiansen	1	1	Dinamarca
Jessica da Silva Andrade Medeiros	1	0	Brasil
Jose Dominguez Alonso	1	1	España
Ketaki Vasant Phadke	1	2	República Checa

Lady Catherine Cantor Cutiva	1	4	Colombia
Lia L	1	1	Italia
Luiza Augusta Rossi Barbosa	1	1	Brasil
Marcia Simões-Zenari	1	2	Brasil
Melissa Rincón Cediell	1	1	Colombia
Nayara Ribeiro Gomes	1	3	Brasil
Raquel Aparecida Pizolato	1	3	Brasil
Renata Jardim	1	4	Brasil
Sirpa Pirilä	1	5	Finlandia
Total	19	100%	

Fuente: Elaboración propia

La investigación evidenció un 100% de estudios observacionales, de estos predominaron los estudios descriptivos de corte transversal con un 94,7% y un único estudio descriptivo longitudinal con el 5,3% como se puede evidenciar en la gráfica 2.

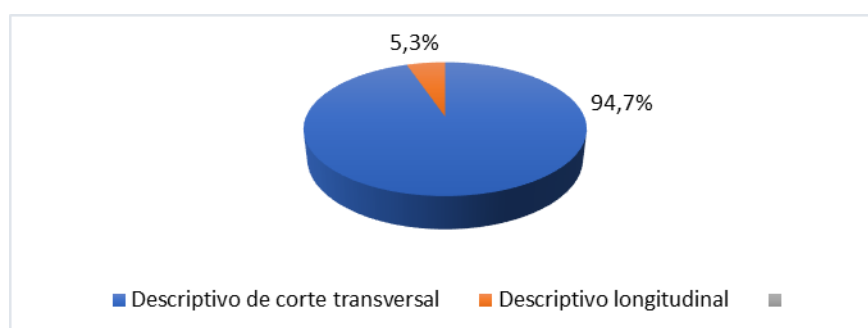


Figura 2. Distribución porcentual del número de artículos publicados según tipo de estudio desarrollado

En la tabla 5 se evidencian los resultados según organización que realizó la investigación. Las universidades se destacan como las organizaciones que realizan más investigaciones. Entre ellas, la Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG con el 15,7% y la Universidade de São Paulo con el 10,5 son las organizaciones que realizan más aportes al área de estudio.

Tabla 5. Distribución de artículos según nombre de la organización responsable

Tipo de organización	Nombre de la Organización	País de la Organización	Número de artículos publicados	Distribución de artículos publicados (%)
Instituto de investigación	The National Research Centre for the Working Environment	Dinamarca	1	5,3%
	Politecnico di Torino	Italia	1	5,3%
	Universidad de Oulu	Finlandia	1	5,3%
	Universidad de Vigo	España	1	5,3%
	Universidad Manuela Beltrán, Bucaramanga	Colombia	1	5,3%
	Universidad Sapienza, Roma	Italia	1	5,3%

Universidade s	Universidade de Campinas	Brasil	1	5,3%
	Universidade Estadual de Montes Claros, UNIMONTES	Brasil	1	5,3%
	Universidade Federal de São Paulo	Brasil	1	5,3%
	Universidade Federal de Sergipe, Lagarto	Brasil	1	5,3%
	Universidade Metodista de Piracicaba	Brasil	1	5,3%
	University of the Witwatersrand, Johannesburg	Sudáfrica	1	5,3%
	University Olomouc	República Checa	1	5,3%
	Universidade de São Paulo	Brasil	2	10,5%
	University Medical Center, Rotterdam, Netherlands	Países Bajos	1	
	Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG	Brasil	3	15,7%
Total			19	10%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el eje temático., el autoreporte de las condiciones salud vocal y de ruido predominan en el desarrollo de las investigaciones encontradas con el 42,1%, seguido de Autoreporte de condiciones salud vocal y ruido con mediciones objetivas del ruido en salones de clase (Sonometría) con el 15,7% , lo que evidencia. Ver tabla 6.

Tabla 6. Distribución de artículos según eje temático

Eje temático de la investigación	Número de artículos	Porcentaje (%)
Autoreporte de condiciones salud vocal y de ruido	8	42,1%
Autoreporte de condiciones salud vocal y de ruido. Análisis acústico de la voz	1	5,3%
Autoreporte de condiciones salud vocal y de ruido. Análisis audio-percpetual acústico de la voz. Mediciones objetivas de ruido en salones de clase (Sonometría) y otras áreas escolares	2	10,5%
Autoreporte de condiciones salud vocal y rudio. Mediciones objetivas de ruido en salones de clase (Sonometría)	3	15,7%
Autoreporte de condiciones salud vocal y ruido Efectos de remodelación acústica de salones de clase	1	5,3%
Autoreporte de condiciones salud vocal, evaluación instrumental (videolaringoestroboscopia).Dosimetría vocal (Intenidad y Frecuencia). Mediciones objetivas de ruido en salones de clase (Sonometría)	1	5,3%
Autoreporte de condiciones salud vocal, Mediciones objetivas de	1	5,3%

intensidad vocal (Intensidad con Sonometría) Mediciones objetivas de ruido en salones de clase (Sonometría)		
Autoreporte de condiciones salud vocal. Análisis audio-perceptual y acústico de la voz. Mediciones objetivas de ruido en salones de clase (dosimetría)	1	5,3%
Dosimetría vocal (Intensidad y Frecuencia). Mediciones objetivas de ruido en salones de clase (Sonometría)	1	5,3%
Total		

Fuente: Elaboración propia

Brasil fue el país con mayor número de estudios desarrollados, con el 52,6% de las investigaciones realizadas, seguido de Italia y Países bajos, con un 10,5%, respectivamente. Dinamarca, Finlandia, España, Colombia, Sudáfrica y República registran 1 (5,3%) investigación el área. Ver figura 3.

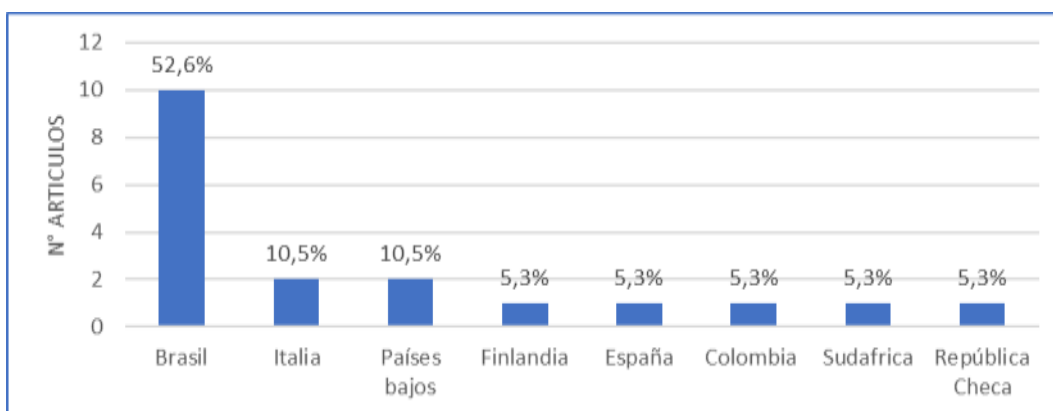


Figura 3. Distribución Porcentual del país principal que realiza la investigación

En la tabla 7 es posible observar el tipo de publicación realizada, siendo el artículo original el más recurrente con el 100% de los resultados.

Tabla 7. Distribución porcentual según tipo de publicación

Tipo de publicación	Número de artículos	Porcentaje (%)
Artículo original	19	100%
Total	19	100,0%

Fuente: Elaboración propia

La mayoría de las publicaciones se encuentran en inglés, reportado en el 73,7%, de los resultados seguido del portugués con el 21,1%. Ver tabla 8.

Tabla 8. Distribución porcentual según idioma de publicación

Idioma de publicación	Número de artículos	Porcentaje (%)
Inglés	14	73,7%
Portugués	4	21,1%
Español	1	5,3%
Total	19	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Los profesores de educación primaria son la población que más ha sido investigada, seguidos de los profesores universitarios y de preescolar Ver tabla 9.

Tabla 9. Distribución de artículos según características de la población investigada

Características de la población investigada	Número de artículos	Porcentaje (%)
Profesores de educación preescolar	1	5,3%
Profesores de educación preescolar y primaria	1	5,3%
Profesores de educación primaria	7	36,8%
Profesores de educación primaria y secundaria	4	21%
Profesores de educación secundaria	1	5,3%
Profesores de educación preescolar, primaria y secundaria	1	5,3%
Profesores educación universitaria	2	10,5%
Profesores sin definir nivel de enseñanza	2	10,5%
Total	19	100%

Fuente: Elaboración propia

Todas las publicaciones se encuentran con un intervalo desde el año 2006 al 2020, evidenciando que en los últimos 6 años se ha generado un mayor interés en el tema de la presente investigación representando el 68,4% de los estudios. Ver figura 4.



Figura 4. Distribución de artículos según año de publicación

El presente estudio bibliométrico pretendió determinar cuantitativamente el nivel de publicaciones relacionadas con el ruido ocupacional como factor de riesgo en los ambientes académicos (aulas de clases) y la ocurrencia de desórdenes de voz en profesores para lo cual se realizó una búsqueda de literatura científica en diversas bases datos. Los resultados obtenidos demuestran el reciente interés de esta temática.

La especialidad del tema de la presente revisión se refleja en revistas como la Journal of Voice de Estados Unidos, seguida de la Revista de Saúde Pública de Brasil. Los estudios adelantados en la Journal of Voice muestran el análisis del autoreporte de las condiciones salud vocal y del ruido ocupacional. Por otro lado, la Revista de Saúde Pública de Brasil registra estudios que analizan el autoreporte de condiciones salud vocal y de ruido además del análisis audio-perceptual y acústico de la voz junto con mediciones objetivas de ruido en salones de clase (Sonometría) y otras áreas escolares (Simões-Zenari et al., 2012), (Silva et al., 2017). Asimismo, Brasil se ha destacado como el país que aporta publicaciones en 6 revistas, destacándose estudios en la Revista de Saúde Pública (Simões-Zenari et al., 2012), (Silva et al., 2017), en la Audiology Communication Research (Cediel & Neira, 2014), (Medeiros et al., 2016) en Cadernos de Saúde Pública (Jardim et al., 2007), en la Revista CoDAS (Mendes et al., 2016), en la Revista CEFAC (Pizolato et al., 2013) y en Distúrbios da Comunicação (Libardi et al., 2006).

En cuanto al Factor de impacto de las revistas, es importante resaltar que el 42,1% de las investigaciones se han publicado en revistas con un factor de impacto Q2, entre las que se encuentran la Journal of Voice, International archives of occupational and environmental health, Revista de Saúde Pública y Cadernos de Saúde Pública, sólo uno de los estudios, se ha publicado en una revista con un factor de impacto Q1, The Journal of the Acoustical Society of America (Calosso et al., 2017) lo que representa solo el 5,3% del total de los estudios. Por otro lado, el 26,3% de los resultados muestran investigaciones divulgadas en revistas que no reportan factor de impacto, entre ellas Audiology – Communication Research (Cediel & Neira, 2014), South African Journal of Childhood Education (Pillay & Vieira, 2020), Revista CEFAC Pizolato et al., 2013), y Distúrbios da Comunicação (Libardi et al., 2006).

Estos resultados muestran la necesidad de generar más estudios que demuestren mayor impacto e interés para los investigadores a nivel mundial. Los resultados muestran 19 autores principales que han investigado sobre el tema de interés, de los cuales (Calosso et al, 2017) se destaca con 8 citaciones, seguido de (Pirilä et al., 2017) con 5, (Cutiva & Burdorf, 2015) con 4 y (Gomes et al., 2018) y (Pizolato et al., 2013) con 3. Estos resultados muestran autores con más citación provenientes de Italia Colombia y Brasil respectivamente.

Las investigaciones objeto de análisis del presente estudio han mostrado un interés marcado en el desarrollo de estudios descriptivos de corte transversal, preocupándose por estimar la condición de salud vocal en un momento en el tiempo, solo uno de ellas (Calosso et al, 2017), buscó un alcance de estudio descriptivo longitudinal con seguimiento de la población durante un año escolar, lo cual implicó conocer el funcionamiento vocal de los profesores con mayor número de observaciones. Por otra parte, los resultados muestran el gran aporte que realizan las universidades como las organizaciones que más producen conocimiento, siendo las universidades brasileñas las que contribuyen con el 52,6% de las investigaciones, entre ellas sobresalen la Universidade de Campinas, Universidade Estadual de Montes Claros UNIMONTES, la Universidade Federal de Minas Gerais, la Universidade Federal de São Paulo, la Universidade Federal de Sergipe- Lagarto, la Universidade Metodista de Piracicaba y la Universidade de São Paulo. La Universidade Federal de Minas Gerais como organización es la que ha realizado más estudios al respecto en el tema de interés (Gomes et al., 2018); (Jardim et al., 2007), seguida de la Universidade de São Paulo (Simões-Zenari et al., 2012); (Silva et al., 2017).

Solo un centro de investigación en Dinamarca, The National Research Centre for the Working Environment refleja un estudio (Kristiansen et al., 2016). América ha motivado el desarrollado de estudios relacionados con la exposición al ruido ocupacional como factor de riesgo en los ambientes académicos (aulas de clases) y la ocurrencia de desórdenes de voz en profesores, mostrando a Brasil como el país que ha logrado desarrollar gran parte del conocimiento científico a nivel mundial, alcanzando el 52,6% del total de los estudios. Estos resultados dan a conocer la especialidad en el tema en el país sudamericano, a través de los siguientes autores (Rossi-Barbosa et al., 2016), (Gomes et al., 2018), (Korn et al., 2016), (Mendes et al., 2016), (Jardim et al., 2007), (Medeiros et al., 2016), (Silva et al., 2017) y (Libardi et al., 2006) Además, Colombia ha empezado a interesarse por el estudio de la voz humana y la ocupación (Cediel & Neira, 2014) lo que demuestra un marco interesante para continuar investigando en el área. Europa se ubica como el segundo continente interesado en la generación de nuevo conocimiento con países como Dinamarca (Kristiansen et al., 2016), España (Domínguez-Alonso et al., 2019), Finlandia (Pirilä et al., 2017), Italia (Calosso et al, 2017), Países bajos (Cutiva & Burdorf, 2015) y República Checa (Phadke et al., 2019). Estos resultados promueven el interés para la generación de nuevo conocimiento entre los diferentes países. El 73,7% de los estudios se han publicado en inglés como el idioma principal de publicación, destacándose investigaciones de Brasil, Colombia, Dinamarca (Kristiansen et al., 2016), Finlandia (Pirilä et al., 2017), Italia (Calosso et al, 2017), Países bajos (Cutiva & Burdorf, 2015) y República Checa (Phadke et al., 2019).

Los estudios que se han publicado en portugués provienen de investigadores de origen brasileño, esto muestra la importancia de este idioma a nivel mundial en relación al tema objeto de estudio y la resultado de los avances científicos del país sudamericano (Gomes et al., 2018), (Jardim et al., 2007), (Silva et al., 2017), (Libardi et al., 2006). Con relación a las características de la población investigada, los estudios muestran una tendencia marcada al estudio de la voz y el factor de riesgo ruido en profesores de primaria (Rossi-Barbosa et al., 2016), (Pirilä et al., 2017), (Mendes et al., 2016), (Cediel & Neira, 2014), Pillay & Vieira, 2020) y (Libardi et al., 2006) lo que implica estudiar aún más a profesores de otros niveles de enseñanza, principalmente profesores de preescolar y profesores universitarios.

Los ejes temáticos abordados por las investigaciones se han centrado principalmente en las condiciones de salud vocal y de ruido a través de cuestionarios de autoreporte, evidenciándose en el 42% de los estudios realizados. Autores como (Lia et al., 2019), (Silva et al., 2017), (Simões-Zenari et al., 2012) y (Pillay & Vieira, 2020) además de estudiar las condiciones de salud vocal y de ruido a través de cuestionarios de autoreporte han involucrado la medición objetiva de las condiciones de ruido en salones de clase a través de Sonometría, sin embargo, estos estudios invitan a adelantar más investigaciones que involucren estas medidas y la influencia sobre la salud vocal.

Los resultados muestran que el primer estudio relacionado con el tema de esta revisión data del año 2006 (Libardi et al., 2006), reflejándose un mayor crecimiento del conocimiento científico desde el año 2016, sobresaliendo las publicaciones realizadas por (Rossi-Barbosa et al., 2016), (Korn et al., 2016), (Mendes et al., 2016) (Medeiros et al., 2016) y (Kristiansen et al., 2016), los cuales provienen de Brasil y Dinamarca respectivamente. Estos resultados muestran que el tema de investigación es de reciente interés por lo cual se hace necesario promover más estudios.

Conclusiones

La Journal of Voice es la revista que más se especializa en el tema de interés de la presente investigación, además, las revistas brasileñas muestran gran interés en la generación del conocimiento en idioma portugués. Brasil se ha identificado como el país que desarrolla más del 50% de las investigaciones en el área, lo cual destaca su importancia a nivel mundial y se manifiesta en el número de estudios desarrollados por investigadores de ese país.

Los estudios descriptivos de corte transversal son los que más se han adelantado en las investigaciones encontradas, lo cual muestra la necesidad de realizar estudios con mayor nivel de evidencia, entre ellos analíticos y experimentales en su orden con el fin de conocer más sobre la influencia del ruido ocupacional sobre la salud vocal de los profesores.

Las universidades como organizaciones son las encargadas de aportar gran parte del conocimiento científico relacionado, lo cual resalta su importancia y trascendencia a nivel mundial. Asimismo, Brasil es referencia a nivel mundial puesto que cerca del 40% de estas organizaciones se encuentran ubicadas en este país.

Los profesores de primaria sobresalen como la población más estudiada por las diversas investigaciones desarrolladas a nivel mundial, lo cual motiva a continuar indagando el comportamiento de la salud vocal en otras poblaciones, principalmente profesores universitarios.

Los hallazgos muestran estudios que se basan mayormente en la autorreferencia, cuestionarios, y encuestas de autoevaluación de desórdenes voz de los investigados, por lo cual se requiere estudiar más este tema utilizando medidas objetivas del ruido ocupacional en los ambientes académicos y de la voz.

En los últimos 15 años, el ruido como factor de riesgo para la salud vocal de los profesores ha surgido como temática emergente de interés para el desarrollo de investigaciones, principalmente en países como Brasil, Italia y Países Bajos. Colombia por su parte ha comenzado a interesarse y se proyecta como uno de los nuevos países a generar conocimiento en el área.

Se recomienda dinamizar la investigación en Colombia relacionada con la temática de interés de la presente revisión bibliométrica con el fin de motivar más avances científicos por diversos investigadores y de esta se mejore la salud vocal de los profesores en los lugares de trabajo.

Agradecimientos

Los autores agradecen de manera especial a la profesora Katherine Montaña Oviedo, Coordinadora de investigación del programa de Ingeniería en Seguridad y Salud en el Trabajo de la Fundación Universitaria San Mateo, Bogotá D.C, Sudamérica

Bibliografía

Åhlander, V. L., Rydell, R., & Löfqvist, A. (2010, Marzo 26). Speaker's Comfort in Teaching Environments: Voice Problems in Swedish Teaching Staff. *Journal of Voice*, 25. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2009.12.006>

Amable, I., Méndez Martínez, J., Delgado Pérez, L., Acebo Figueroa, F., De Armas Mestre, J., & Rivero Llop, M. L. (2017, 05). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica*

Behlau, M., Zambon, F., Guerrrieri, A. C., & Roy, N. (2012). Epidemiology of Voice Disorders in Teachers and Nonteachers in Brazil: Prevalence and Adverse Effects. *Journal of voice*, 26(6), 665.e9-665.e18. ScienceDirect. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2011.09.010>

Calosso, G., Puglisi, G. E., Astolfi, A., Castellana, A., Carullo, A., & Pellerey, F. (2017). A one-school year longitudinal study of secondary school teachers' voice parameters and the influence of classroom acoustics. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 142(2), 1055. <https://doi.org/10.1121/1.4998707>

Cediel, M. R., & Neira, J. A. R. (2014). Analysis of teacher working environment: factors that influence the voice. *Audiology - Communication Research*, 19(4), 399–405. <https://doi.org/10.1590/s2317-64312014000400001337>

Cortés Barragán, R., Maqueda Blasco, J., Castillo, E. O., Asúnsolo Del Barco, Á., Mato, S., Bermejo García, E., Fe, M., González, G., Blasco, J. M., Mato, A. S., & García, E. B. (2009). Revisión sistemática y evidencia sobre exposición profesional a ruido y efectos extra-auditivos de naturaleza cardiovascular. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 55(215), 28-51.

Cutiva, L. C., & Burdorf, A. (2015). Effects of noise and acoustics in schools on vocal health in teachers. *Noise & health*, 17(74), 17–22. <https://doi.org/10.4103/1463-1741.149569>

Domínguez-Alonso, J., López-Castedo, A., Núñez-Lois, S., Portela-Pino, I., & Vázquez-Varela, E. (2019). Perturbación de la voz en docentes TT - Disturbance of the voice in teachers. *Revista Española de Salud Pública*, 93.

Gomes, N. R., Teixeira, L. C., & de Medeiros, A. M. (2018). Vocal Symptoms in University Professors: Their Association With Vocal Resources and With Work Environment. *Journal of Voice*. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.10.010>

Hernández Peña, O., Hernández Montero, G., & López Rodríguez, E. (2019). Ruido y salud. *Infomed*, 48(4). Revista Cubana de Medicina Militar. <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/431/375>

- Jardim, R., Barreto, S. M., & Assunção, A. Á. (2007). Condições de trabalho, qualidade de vida e disfonia entre docentes TT - Work conditions, quality of life, and voice disorders in teachers. *Cadernos de Saúde Pública*, 23(10), 2439–2461. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2007001000019>
- Korn, G. P., Augusto de Lima Pontes, A., Abranches, D., & Augusto de Lima Pontes, P. (2015). Hoarseness and Risk Factors in University Teachers. *Journal of Voice : Official Journal of the Voice Foundation*, 29(4), 518.e21-8. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.09.008>
- Korn, G. P., Augusto de Lima Pontes, A., Abranches, D., & Augusto de Lima Pontes, P. (2016). Vocal Tract Discomfort and Risk Factors in University Teachers. *Journal of Voice : Official Journal of the Voice Foundation*, 30(4), 507.e1-8. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.06.001>
- Kristiansen, J., Lund, S. P., Persson, R., Challi, R., Lindskov, J. M., Nielsen, P. M., Larsen, P. K., & Toftum, J. (2016). The effects of acoustical refurbishment of classrooms on teachers' perceived noise exposure and noise-related health symptoms. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 89(2), 341–350. <https://doi.org/10.1007/s00420-015-1077-3>
- Libardi, A., Gonçalves, C. G. de O., Vieira, T. P. G., Silverio C. A, K., Rossi, D., & Penteado, R. Z. (2006). O ruído em sala de aula e a percepção dos professores de uma escola de ensino fundamental de Piracicaba. *Distúrb. comun*, 18(2), 167–178. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/lil-440659>
- Lindstrom, F., Waye, K. P., Södersten, M., McAllister, A., & Ternström, S. (2011). Observations of the relationship between noise exposure and preschool teacher voice usage in day-care center environments. *Journal of Voice*, 25(2), 166–172. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2009.09.009>
- Lia, L., De Francesco, S., Mannocci, A., & La Torre, G. (2019). A cross sectional study on the vocal handicap index applied to a sample of teachers in nurseries and primary schools. *Societa Editrice universo*, 31, 230-235. Medline. 10.7416/ai.2019.2285.
- Medeiros, J. da S. A., Santos, S. M. de M., Teixeira, L. C., Gama, A. C. C., & Medeiros, A. M. de. (2016). Sintomas vocais relatados por professoras com disfonia e fatores associados. *Audiology - Communication Research*, 21(0). <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2015-1553>
- Mendes, A. L. F., de Lucena, B. T. L., de Araújo, A. M. G. D., de Melo, L. P. F., Lopes, L. W., & Silva, M. F. B. D. L. (2016). Teacher's voice: Vocal tract discomfort symptoms, vocal intensity and noise in the classroom. *Codas*, 28(2), 168–175. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20162015027>
- Muñoz, A. (2019). Niveles de Ruido en un Centro de Desarrollo Infantil de Popayán– Colombia. *Areté*, 19(1), 25-32. Corporación Universitaria Iberoamericana. <https://doi.org/10.33881/1657-2513.art.19102>
- Norma Técnica Colombiana 4595 (2020). Planeación y diseño de instalaciones y ambientes escolares. . escolares. Ministerior de Educación Nacional de Colombia. Disponible en: https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-355996Planeamiento%20y%20dise%C3%B1o%20de%20instalaciones%20y%20ambientes%20escolares%20E:recurso_10.pdf.
- Nusseck, M., Richter, B., Spahn, C., & Echternach, M. (2018). Analysing the vocal behaviour of teachers during classroom teaching using a portable voice accumulator. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 43(1), 1–10. <https://doi.org/10.1080/14015439.2017.1295104>
- Organización Mundial de la Salud. (1999). Guidelines For Community Noise. *Cluster of Sustainable Development and Healthy Environment (SDE)*. <https://www.who.int/docstore/peh/noise/Comnoise-1.pdf>

- Phadke, K. V., Abo-Hasseba, A., Švec, J. G., & Geneid, A. (2019). Influence of Noise Resulting From the Location and Conditions of Classrooms and Schools in Upper Egypt on Teachers' Voices. *Journal of Voice*, 33(5), 802.e1-802.e9. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.03.003>
- Pillay, D., & Vieira, B. L. (2020). Noise, screaming and shouting: Classroom acoustics and teachers' perceptions of their voice in a developing country. *South African Journal of Childhood Education*, 10(1). <https://doi.org/10.4102/sajce.v10i1.681>
- Pirilä, S., Pirilä, P., Ansamaa, T., Yliherva, A., Sonning, S., & Rantala, L. (2017). Relationship between Activity Noise, Voice Parameters, and Voice Symptoms among Female Teachers. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 69(3), 94-102. Pubmed. <https://doi.org/10.1159/000484204>
- Pizolato, R. A., Mialhe, F. L., Cortellazzi, K. L., Ambrosano, G. M. B., CornacchioniRehder, M. I. B., & Pereira, A. C. (2013). Avaliação dos fatores de risco para distúrbios de voz em professores e análise acústica vocal como instrumento de avaliação epidemiológica. *Revista CEFAC*, 15(4), 957–966. <https://doi.org/10.1590/S1516-18462013000400025>.
- Redman, Y., Vercelli, C., Cantor, L. C., & Bottalico, P. (2020, julio 3). Work-Related Communicative Profile of Voice Teachers: Effects of Classroom Noise on Voice and Hearing Abilities. *Journal of Voice*. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.05.021>
- Rossi-Barbosa, L. A., Rossi Barbosa, M., Martins Morais, R., Fagundes Silveira, M., Cortés Gama, A. C., Prates Caldeira, A., & Ferreira de Sousa, K. (2016). Self-repoted acute and chronic voice disorders in teachers. *Journal of voice*, 30(6), 755.E25-755.E33. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.08.003>
- Silva, B. G., Chammas, T. V., Zenari, M. S., Moreira, R. R., Samelli, A. G., & Nemr, K. (2017). Analysis of possible factors of vocal interference during the teaching activity TT - Análise de possíveis fatores de interferência no uso da voz durante atividade docente. *Revista de Saúde Pública*, 51. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2017051000092>
- Simões-Zenari, M., Bitar, M. L., & Nemr, N. K. (2012). The effect of noise on the voice of preschool institution educators. *The Effect of Noise on the Voice of Preschool Institution Educators*, 46(4), 657–664. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102012005000038>.
- Soderini, C. C., & Soalheiro, M. (2014). Occupational Voice Disorders In Teachers And Current Legislation. *Cefac*, 16(2), 628-633. Scielo. <https://doi.org/10.1590/1982-0216201425112>
- Södersten, M., Ternström, S., & Bohman, M. (2005). Loud speech in realistic environmental noise: Phonetogram data, perceptual voice quality, subjective ratings, and gender differences in healthy speakers. *Journal of Voice*, 19(1), 29–46. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2004.05.002>
- Szabo Portela, A., Granqvist, S., Ternstrom, S., & Sodersten, M. (2017, 05 24). Vocal Behavior in Environmental Noise: Comparisons Between Work and Leisure Conditions in Women With Work-related Voice Disorders and Matched Controls. *J Voice*, 32(1), 126.E23-126.E38. Pubmed. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.04.010>
- Themann, C. L., & Masterson, E. A. (2019). Occupational noise exposure: A review of its effects, epidemiology, and impact with recommendations for reducing its burden. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 146(5). Acoustical Society of America. <https://doi.org/10.1121/1.5134465>

Comparación de la siniestralidad minera en España. Análisis de varios períodos.

Modesto Freijo^{a*}, Lluís Sanmiquel^a; Joan Montaña^a; David Romero^a; Joan Bergas^a

^a Universitat Politècnica de Catalunya

*Autor de referencia: modesto.freijo@upc.edu

Abstract

Este estudio tiene como objetivo evaluar el comportamiento de seguridad de los trabajadores de las minas en España y analizar los parámetros que inciden en la siniestralidad laboral.

Se ha explorado la relación entre los accidentes laborales y las variables como la antigüedad en el puesto de trabajo, años de experiencia en la explotación minera y la edad de los operarios.

Los accidentes laborales según la antigüedad en el puesto de trabajo tanto entre 2015-2019 como en el período 2005-2009 se dieron mayoritariamente en los trabajadores que tenían una antigüedad en la empresa entre 3 y 10 años. Según el tamaño del centro los accidentes se produjeron en mayor cantidad entre las explotaciones entre 250 y 499 trabajadores. Por edad los operarios entre los 40 y 44 años fueron los que más siniestralidad sufrieron en la década analizada.

Palabras clave

Minería española, lesiones laborales, seguridad laboral, explotaciones mineras, antigüedad en la empresa.

Introducción

La participación de España en la Unión Europea ha obligado a la necesidad de armonizar la política de prevención de riesgos laborales con la política comunitaria en esta materia. El artículo 118 A) promueve la mejora del medio de trabajo para la armonización en el progreso de las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores.

La Directiva 89/391/CEE, relativa a la aplicación de las medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo, contiene el marco jurídico general en el que opera la política de prevención comunitaria.

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, transpuesta de la anterior Directiva europea, de prevención de Riesgos Laborales establece en España las diversas obligaciones que, en el ámbito de seguridad laboral, garantizarán el derecho de la seguridad y de la salud, así como las actuaciones de las Administraciones públicas que puedan incidir positivamente en la consecución de dicho objetivo.

En este artículo investigamos la frecuencia y la gravedad de los accidentes en la industria minera española después de la aprobación de la Ley de prevención de Riesgos Laborales.

La industria minera se ve influenciada por un ambiente de trabajo muy duro, donde la seguridad y salud del trabajador es siempre una preocupación principal (Verma & Chaudhari, 2017) La minería española ha registrado una fuerte expansión en el pasado reciente, durante los periodos 2005 y 2009

La seguridad minera siempre ha llamado la atención de los investigadores que trabajan en el campo de la salud y la seguridad (Ramaswamy & Mosher, 2018)(Pacheco et al., 2020)(Kalenga & Kalenga, 2020) En España este sector de la industria minería se divide en 5 subsectores: 1. Extracción de antracita, hulla y lignito. 2. Extracción de crudo de petróleo y gas natural. 3. Extracción de minerales metálicos. 4. Otras industrias extractivas y 5 Actividades de apoyo a las industrias extractivas.

La importancia de la gestión de los riesgos a la minera, tanto subterránea como al cielo abierto, depende esencialmente del proceso de evaluación de riesgos , puesto que el resultado de la evaluación de riesgos ayuda a los mandos de las minas a decidir sobre las medidas de control a ser utilizadas para contrarrestar los riesgos identificados en la minas (Tripathy & Ala, 2018). La evaluación de riesgos laborales en las minas es muy importante para garantizar un entorno de trabajo seguro, además, de ser un requisito legal. Es fundamental identificar todos los peligros potenciales para gestionar bien la prevención de los riesgos laborales en las explotaciones mineras.

Tradicionalmente, la explotación minera se ha considerado una industria de alto riesgo por la gran cantidad de accidentes que en ella ocurre. Actualmente, la introducción de nueva tecnología y una mayor preocupación por la seguridad laboral ha minorizado mucho las incidencias de accidentes y lesiones durante los últimos años. Para reducir aún más estas tasas, es necesario estudiar los factores humanos asociados con los incidentes / accidentes. Una evaluación de los diferentes datos reveló que los errores basados en las habilidades, eran el acto inseguro más común y no mostraron diferencias significativas entre los tipos de mines (Tripathy & Ala, 2018).

Este estudio puede proporcionar a los profesionales de la seguridad en minas la información necesaria para reducir aún más los incidentes / accidentes en las explotaciones mineras.

En una auditoria de accidentes labores en una mina de platino en Sudáfrica, se obtuvieron unos resultados que indicaban que el factor humano era la principal característica de los accidentes laborales. Las infracciones rutinarias (45% de todos los accidentes analizados) fueron la forma más común de error humano).

El liderazgo inadecuado resultó ser el factor sistémico más común responsable de los accidentes (51,6% de todos los accidentes analizados). El resultado de este estudio demuestra que los factores sistémicos son las principales causas de accidentes laborales en el sector minero (Tripathy & Ala, 2018).

Otros autores realizan la matriz de evaluación de riesgos laborales que permite a las organizaciones categorizar los accidentes laborales en términos de gravedad y probabilidad de ocurrencia, estableciendo así criterios de evaluación para clasificar la actividad laboral en verde (sin daño personal), amarillo (lesiones recuperables, una sola fatalidad y varias lesiones) y rojo (varias víctimas mortales y muchos heridos). Con la identificación de colores, es posible informar a los evaluadores de riesgos que deben tomar medidas de control para evitar la repetición de accidentes laborales dentro de esta industria(Domínguez et al., 2019) .

Otros estudio ha analizado las caídas a diferente nivel que representan una carga elevada en términos económicos; sin embargo, las caídas al mismo nivel tienen un mayor número de incidencias y tasa de incidencia (Nasarwanji & Sun, 2019).

Metodología

Para analizar la accidentabilidad laboral en las minas españolas se ha utilizado dos períodos, uno desde los años 2005 hasta el 2009, por ser la etapa después de 10 años de la publicación de la Ley de prevención de Riesgos Laborales y en el período 2015 a 2019, por haber transcurrido 20 años.

Se ha evaluado la forma en que se produjo el accidente laboral, entre los años anteriormente citados, considerando la antigüedad en la empresa, el tamaño del centro minero y la edad del trabajador, en donde hubo el accidente laboral. Analizando estos tres parámetros por separado se obtiene:

1. Antigüedad en la empresa. Se ha dividido la antigüedad en la empresa en diferentes compartimentos: Desde 1 a 7 meses, de 8 a 12 meses, de 1 a 3 años, más de 3 hasta 10 años y más de 10 años.
2. Tamaño del centro minero. Se hicieron grupos según el siguiente tamaño: De 1 a 9, de 10 a 25, de 26 a 49, de 50 a 99, de 100 a 249, de 250 a 499, de 500 a 1000 y más de 1000. y este resultado se multiplica por 1000.
3. Edad del trabajador. Se realizaron 11 grupos de edades comprendidas entre los 16 y más de 65 años: De 16 a 19, De 20 a 24, De 25 a 29, De 30 a 34, De 35 a 39, De 40 a 44, De 45 a 49, De 50 a 54, De 55 a 59, de 60 a 64 y más de 65 años.

Resultados y discusión

Los accidentes laborales según la antigüedad en el puesto de trabajo, tanto en el período 2015 al 2019, figura 1, como en el 2005 al 2009, figura 2, fueron mayoritarios entre los trabajadores con una experiencia profesional de entre 3 y 10 años, siendo de 1.261 lesiones en 2019 y de 5.392 en el año 2005.

Esto significa que los operarios con una antigüedad en el puesto de trabajo de entre 3 y 10 años fueron reduciendo año a año estas lesiones, llegando a hacerlo en el 76% entre los años 2005 y 2019.

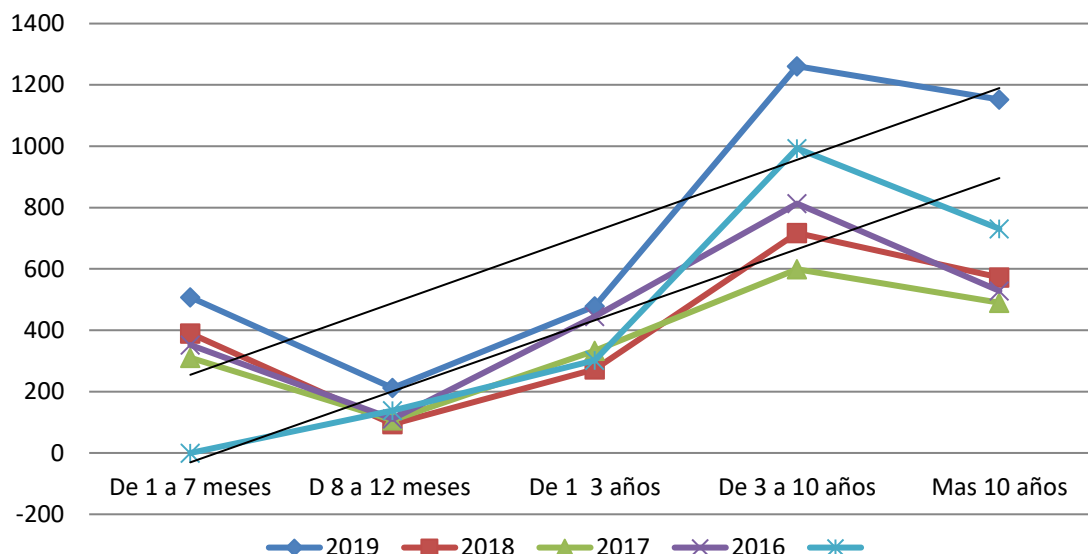


Figura 1. Accidente laboral según antigüedad en el puesto de trabajo

En segundo lugar, fueron los accidentes que sufrieron los profesionales del sector con experiencia de más de 10 años. Concretamente 2.146 en 2.006 y de 1.152 en el año 2019, es decir, se redujeron estos accidentes laborales en un 46%.

También se aprecia que tanto en la figura 1 como en la figura 2, los accidentes van aumentando con la experiencia profesional del operario, decayendo a partir de los 10 años de antigüedad en el puesto de trabajo.

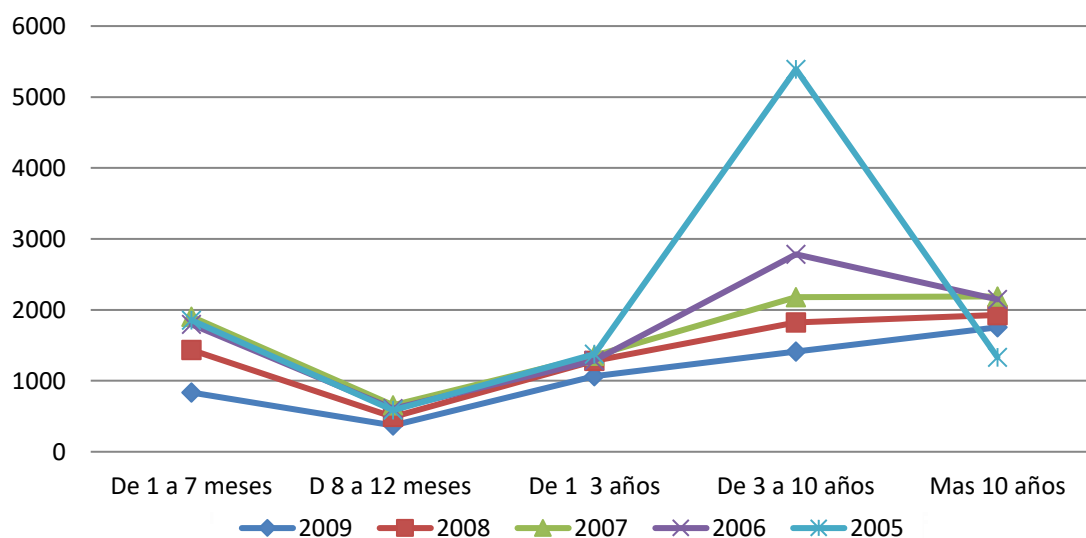


Figura 2. Accidente laboral según antigüedad en el puesto de trabajo

Según el tamaño de la empresa minera, se ha constatado que las compañías entre 250 y 499 operarios son las que más accidentes laborales han tenido, 999 en 2.015 y 343 en 2.019, figura 3, lo que supone una reducción del 66%

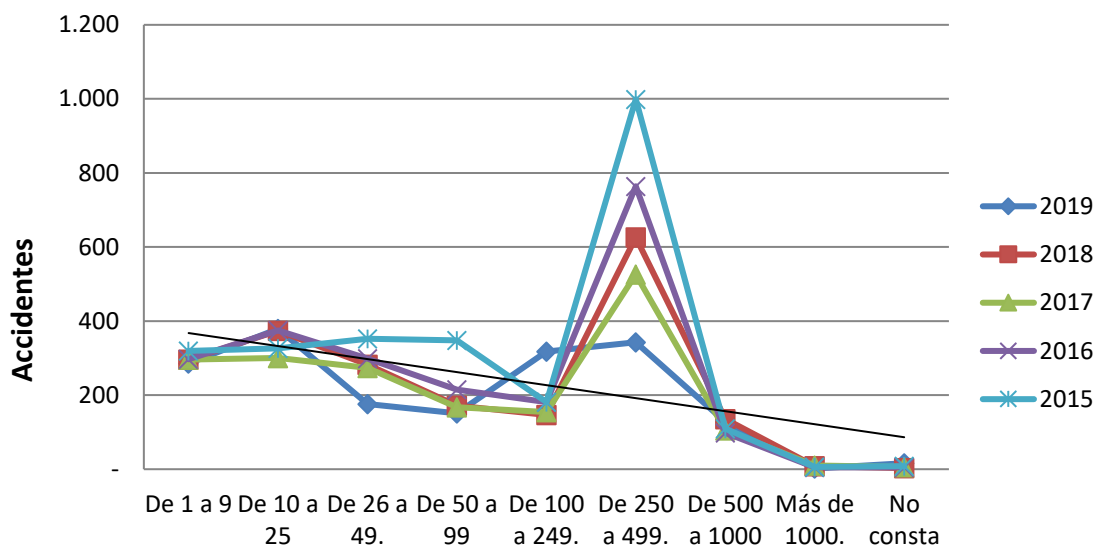


Figura 3. Accidentes laborales según el tamaño del centro

Sin embargo, en el período 2.005 y 2.009, figura 4, fueron de 1.841 accidentes laborales en el 2.005 y 463 en el 2.009 en los centros de entre 500 a 1.000 trabajadores, reduciéndose esta siniestralidad en un 75%.

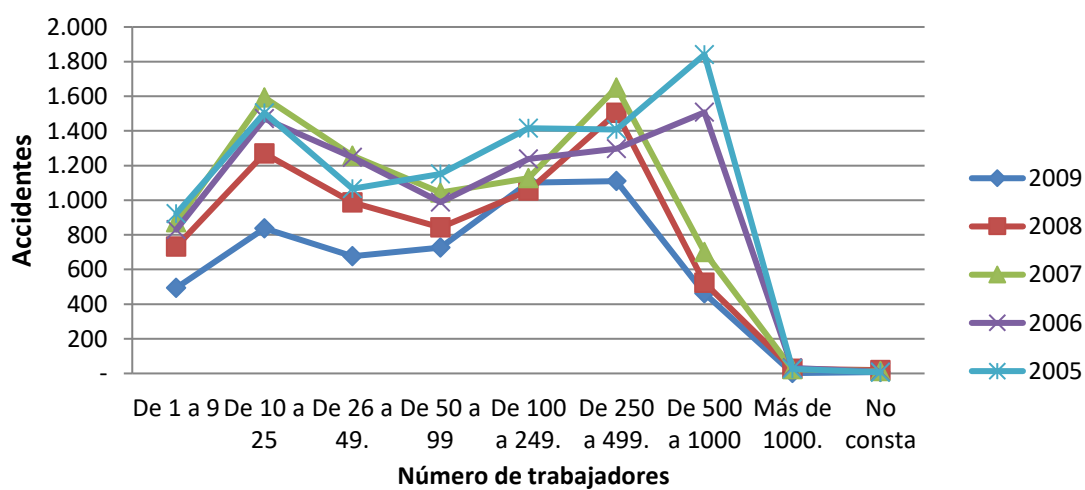


Figura 4. Accidentes laborales según tamaño del centro

Atendiendo a la edad del trabajador, se aprecia que los empleados entre los 30 y los 49 años son los que más siniestralidad laboral sufren, siendo entre los 40 y los 44 años cuando tienen la mayoría de accidentes, figura 5, siendo 638 en 2.015 y de 389 en 2.019, lo que indica una reducción de estos accidentes laborales en un 40%.

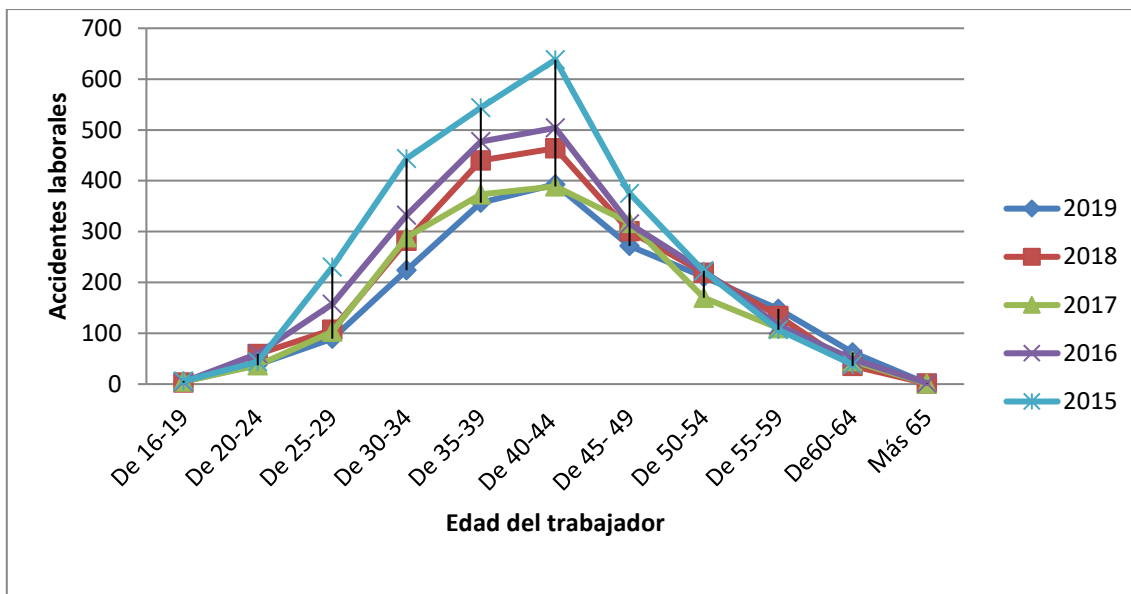


Figura 5. Accidentes laborales según edad del trabajador

Conclusiones

Teniendo en cuenta los análisis realizados a partir de estas metodologías, se pueden deducir las siguientes conclusiones referentes a la accidentabilidad laboral de la minería española en los períodos evaluados.

El número máximo de accidentes laborales según la antigüedad en el puesto de trabajo, se dio entre los empleados entre 3 y 10 años de antigüedad en la empresa. Ha ido disminuyendo en los 2 períodos analizados, pasando de 5.392 accidentes en el 2.005 a 1.261 en el 2.019. Lo que supone una reducción del 77%.

Según el tamaño del centro, las explotaciones mineras de entre 250 y 499 trabajadores fueron las que más accidentes tuvieron, siendo de 1.841 en 2.005 y de 343 en 2.019. La reducción fue del 81%.

En cuanto a la edad de los trabajadores mineros, entre los 35 y los 49 años es cuando son más propensos a tener accidentes laborales, siendo entre 40 y 44 años cuando han tenido el máximo de la siniestralidad, siendo de 638 en el 2.015 y de 389 en el 2.019, lo que supone un descenso de estas lesiones laborales en un 39%.

Los accidentes laborales en la minería española han ido descendiendo considerablemente año a año desde 2005 hasta el 2.019.

Bibliografía

Domínguez, C. R., Martínez, I. V., Piñón Peña, P. M., & Rodríguez Ochoa, A. (2019). Analysis and evaluation of risks in underground mining using the decision matrix risk-assessment (DMRA) technique, in Guanajuato, Mexico. *Journal of Sustainable Mining*, 18(1), 52–59. <https://doi.org/10.1016/j.jsm.2019.01.001>

Kalenga, J. N., & Kalenga, J. N. (2020). *Estimating the injury rates and causes of fatalities in the Japanese mining industry , 1924 – 2014*. 3548. <https://doi.org/10.1080/10803548.2020.1732115>

Nasarwanji, M. F., & Sun, K. (2019). Burden associated with nonfatal slip and fall injuries in the surface stone, sand, and gravel mining industry. *Safety Science*, 120(August), 625–635. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.08.007>

Pacheco, P. O., Cunha, M. P., & Meneses, A. C. (2020). The Impact of Empowerment and Technology on Safety Behavior: Evidence from Mining Companies. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 0(0), 1–20. <https://doi.org/10.1080/10803548.2020.1808343>

Ramaswamy, S. K., & Mosher, G. A. (2018). Using workers ' compensation claims data to characterize occupational injuries in the biofuels industry. *Safety Science*, 103(August 2017), 352–360. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.12.014>

Tripathy, D. P., & Ala, C. K. (2018). Identification of safety hazards in Indian underground coal mines. *Journal of Sustainable Mining*, 17(4), 175–183. <https://doi.org/10.1016/j.jsm.2018.07.005>

Verma, S., & Chaudhari, S. (2017). Safety of Workers in Indian Mines: Study, Analysis, and Prediction. *Safety and Health at Work*, 8(3), 267–275. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2017.01.001>

Seguridad industrial y gestión en actividades laborales de alto riesgo

Víctor Hugo González Casimiro^a, María Guadalupe Obregón Sánchez^{a*}

^aInstituto Politécnico Nacional – UPIICSA

*Autora de referencia: nathauo@hotmail.com

Abstract

Las actividades en la industria mexicana están normalizadas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) para garantizar la integridad de los trabajadores. Sin embargo, se desconoce si las micro y pequeñas empresas realizan una adecuada gestión de la seguridad y acoplamiento a la normatividad aplicable durante la realización de actividades de alto riesgo. Para afrontar esta situación, se seleccionó a una microempresa dentro del giro industrial con la figura de contratista como caso de estudio.

La presente investigación tiene sus bases en un sistema de gestión de seguridad industrial para actividades de alto riesgo en la empresa Mantenimiento Industrial S.A de C.V. El objetivo principal es reducir la ocurrencia de accidentes durante las principales operaciones riesgosas, mediante su identificación, diagnóstico y gestión. El desarrollo de la presente investigación tiene sus bases en la norma internacional ISO 45001:2018 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Requisitos con orientación para su uso, en las Normas Oficiales Mexicanas establecidas por la Secretaría del Trabajo y Prevención Social y en normas internacionales de apoyo.

Se revisaron registros de la información documentada, se realizaron entrevistas a supervisores y empleados, se hicieron observaciones en el área de trabajo y los datos fueron analizados para identificar los puntos en los que se cumplía con la normatividad vigente.

Palabras clave

Riesgo, gestión, trabajo en alturas, accidentes, seguridad industrial.

Introducción

En la actualidad, algunas Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPyMEs) establecidas en México no cuentan con un sistema de gestión en seguridad industrial dedicado a la supervisión y control de las actividades de riesgo que podrían ocasionar lesiones graves o la muerte a sus empleados, por lo que es necesario conocer y analizar estas actividades de riesgo dentro de la industria para intervenir de forma preventiva en la disminución de accidentes.

Según datos de la Organización Internacional del trabajo (OIT, 2018) cada 15 segundos, un trabajador muere a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo. Cada 15 segundos, 153 trabajadores tienen un accidente laboral, cada día mueren 6.300 personas a causa

de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo (más de 2,3 millones de muertes por año). Anualmente ocurren más de 317 millones de accidentes en el trabajo, muchos de estos accidentes resultan en ausentismo laboral. El costo de esta adversidad diaria es enorme y la carga económica de las malas prácticas de seguridad y salud se estima en un 4 por ciento del Producto Interior Bruto global de cada año.

La falta de estos sistemas genera que la probabilidad de que se presente un accidente dentro de estas actividades sea mayor, lo que perjudica el ambiente laboral y genera sanciones a las organizaciones que les podrían costar multas que podrían dañar el desarrollo del negocio.

Comúnmente las causas de la falta del sistema de gestión en las micro y pequeñas empresas no son económicas, debido al alto costo de invertir en capacitación o bien el nulo conocimiento de procedimientos adecuados para la ejecución de las actividades de alto riesgo. A partir de un sistema de seguridad industrial y su gestión en actividades de alto riesgo les otorgará a las empresas elementos tangibles que ayudarán a planificar, organizar, dirigir y controlar las acciones preventivas para erradicar los accidentes que pudieran presentarse en la industria.

La gestión de la seguridad industrial en las empresas juega un papel esencial en el quehacer diario por la prevención y accidentes en los centros de trabajo. La seguridad industrial basará sus esfuerzos en evitar o mitigar los daños que se presentan en las actividades laborales que están relacionadas con los riesgos presentes en el entorno.

El sistema de gestión de la seguridad define responsabilidades en cada uno de los niveles que integran la jerarquización de la empresa, aunado a esto debe comprometerse a incentivar la participación de los actores de todos los niveles en la realización, implementación, evaluación y mejora del sistema para lograr los objetivos planteados.

La gestión tiene como primer objetivo lograr una gestión ordenada de la prevención de riesgos laborales para así poder conseguir una mejora del clima laboral, la disminución del absentismo y el consiguiente aumento de la productividad (Dalmau, 2014).

La OIT (2011) identifica que la gestión de la seguridad tiene por objeto proporcionar un método para evaluar y mejorar los resultados en la prevención de los incidentes y accidentes en el lugar de trabajo por medio de la gestión eficaz de los peligros y riesgos en el lugar de trabajo.

El objetivo de la seguridad e higiene industrial es establecer medidas y acciones para la prevención de accidentes o enfermedades de trabajo, a fin de conservar la vida, salud e integridad física de los trabajadores, así como evitar cualquier posible deterioro del propio centro de trabajo (Lechuga, 2005).

Podemos mencionar además que el objetivo primordial de la gestión de la seguridad es la formación de personal capacitado para poder actuar ante una situación que salga de los parámetros normales de funcionamiento en la empresa, gestionar la prevención de accidentes o incidentes que pudieran presentarse y concientizar al personal para lograr un ambiente de compromiso con la seguridad industrial en todos los niveles jerárquicos de la organización.

Las actividades de alto riesgo son varias las que están establecidas, cabe aclarar que para el presente estudio se tomará solamente a los trabajos en alturas, que son poco estudiados en, México. La NOM-009-STPS-2011: Trabajos en alturas, es la norma mexicana que establece los requerimientos legales e importantes cuando se trabaja en alturas.

Las actividades de mantenimiento, instalación, demolición, operación, reparación, limpieza, entre otras, que se realizan a alturas mayores de 1.80 m sobre el nivel de referencia, incluye también el riesgo de caída en aberturas en las superficies de trabajo, tales como perforaciones, pozos, cubos y túneles verticales (STPS, 2011).

Se entiende entonces que los trabajos realizados a una altura por encima del nivel de referencia superior a 1.8 metros es en el que una caída pudiera causar lesiones. Un trabajo a una altura por encima del nivel más bajo se puede considerar un peligro, 1.8 metros o superior se debe considerar como trabajos en altura. Las superficies donde se llevan a cabo trabajos en alturas incluyen estantes, plataformas de rampas, pasos de gato, cabinas de seguridad retráctiles o fijas, andamios, escaleras, plataformas móviles de trabajos en altura, elevadores de tijera, entre otros.

Es importante diferenciar entre el "dónde y cómo" y el "por qué" causa de las caídas desde la altura. Las causas "dónde y cómo" se consideran relacionadas con cuestiones como la caída de un techo, una escalera o un agujero. Se considera que las causas "por qué" están relacionadas con factores ergonómicos y humanos, y por lo general no se abordan en la literatura, de ahí la necesidad de que los talleres aborden el tema "por qué" (Bomel Limited, 2003).

Si bien las caídas representan la mayor proporción de muertes en la construcción como lo establece Ismail y Somarin (2012) en su estudio: Safety Management System; A Developed Measurement of Safety Factors in Construction Projects, en la industria son catalogadas como una de las fuentes de mayor riesgo en la realización de actividades de mantenimiento de los trabajadores.

Metodología

Es importante mencionar que con el correr de los años han surgido nuevas normas y metodologías encaminadas a la implementación de sistemas de seguridad industrial. En parte porque, si bien la norma OSHA 18000 es aplicable para todas las organizaciones, surgieron nuevos puntos de vista para la aplicación de sistemas de gestión.

En la presente investigación utilizaremos parte de la metodología de la Norma-ISO-45001, para desarrollar una propuesta y se tomará en consideración la NOM-009-STPS-2011, para conocer la situación actual de la empresa. Se analizaron varias metodologías y se considera que para el estudio son las dos que se pueden aplicar. También se considero esta metodología por qué hay pocos estudios realizados en las empresas micro y pequeñas, en México, ya que empresas más grandes tienen su sistema de gestión de la seguridad adaptado su sistema empresarial.

Como lo menciona Velandia y Pinilla (2013) el diseño y la implementación de la gestión de riesgos laborales depende de las necesidades particulares de cada organización, sus objetivos concretos, su contexto, estructura, operaciones, procesos operativos, proyectos y servicios.

Empresa objeto de estudio

Mantenimiento industrial S.A de C.V. es una empresa con más de seis años en el mercado realizando trabajos subcontratados para plantas industriales. Al inicio de su operación las labores en las que se empleaba eran relacionadas a la limpieza, pintura y saneamiento de instalaciones, pero actualmente, sus servicios se han profesionalizado en la soldadura de estructuras para naves industriales, excavaciones, sistemas de red contra incendios, sistemas de tuberías de distribución de materias primas y materiales peligrosos, etc.

Revisando las características del caso de estudio, se determina que pertenece al grupo de las microempresas: Las microempresas son todos aquellos negocios que tienen menos de 10 trabajadores, generan anualmente ventas hasta por 4 millones de pesos y representan el 95 por

ciento del total de las empresas y el 40 por ciento del empleo en el país; además, producen el 15 por ciento del Producto Interno Bruto (SE, 2010).

Política de seguridad e higiene

Actualmente la empresa no cuenta con una política de seguridad e higiene por la cual regirse.

Los únicos lineamientos que encaminan a la empresa en cuestiones de seguridad son los conocimientos y competencia del Supervisor de seguridad y los lineamientos de la política y reglamentos de seguridad de las instalaciones en donde se llevan a cabo los proyectos.

Actualmente la empresa cuenta con 10 trabajadores en total, siendo fijos el dueño de la empresa, el gerente general, el supervisor de seguridad y el maestro soldador y albañil. El número de ayudantes generales varía según la cantidad de proyectos en los que esté trabajando la empresa.

Fue hasta 2017, cuando la empresa se empezó a preocupar por los aspectos de seguridad industrial. Esta preocupación fue motivada por la exigencia de algunas empresas para que contara con un supervisor de seguridad industrial competente que vigilara e inspeccionara las actividades que se llevan a cabo en sus instalaciones.

Dentro de los riesgos más destacados en los que se les pidió poner atención fueron los relacionados con el orden y limpieza de las zonas de trabajo, caídas a diferente nivel durante trabajos en altura, derrumbes durante la realización de excavaciones, entre otros.

Resultados

Con base en lo establecido en la NOM-009-STPS-2011 (STPS, 2011) se establece la siguiente guía de evaluación con los requerimientos mínimos que se deben cumplir para garantizar la seguridad de los trabajadores durante la realización de trabajos en Alturas.

Para llevar a cabo la revisión documental de trabajos en alturas se analizaron y comprobaron los documentos que tiene la empresa. Se revisaron los permisos de trabajos en alturas y constancias de capacitación con los manuales de contenido otorgados por los capacitores.

A continuación, se muestra el gráfico de las evidencias obtenidas durante la revisión documental.

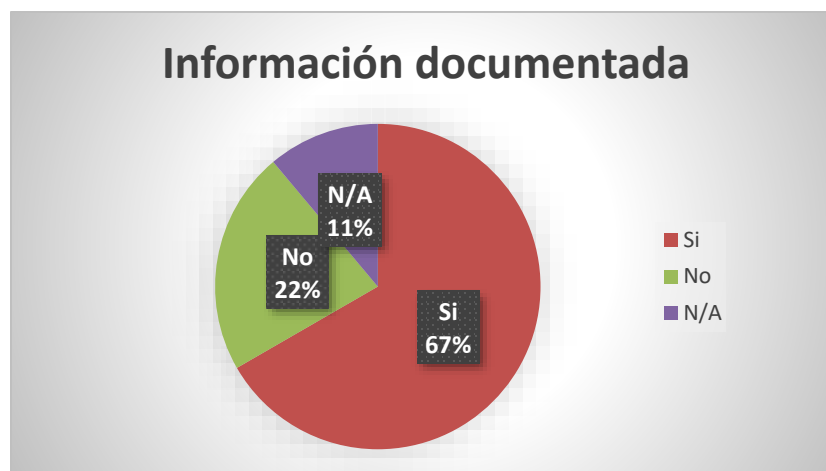


Figura 1. Cumplimiento de Información documentada de trabajos en alturas.

Fuente: Elaboración propia.

Los puntos en los cuales no se encontró información documentada fueron los siguientes:

- a) Identificación de la superficie que hay donde podría caer el trabajador o los trabajadores.
- b) La identificación de factores que pudieran afectar al trabajador (agentes químicos corrosivos, temperaturas extremas, poco espacio libre, condiciones climatológicas, ruido etc.).
- c) Las inspecciones de las escaleras portátiles se realizan como mínimo de forma trimestral.
- d) Las inspecciones de las plataformas móviles se realizan como mínimo de forma trimestral.

Las deficiencias nos indican que se tiene una debilidad en cuanto a la evaluación de la zona donde podría ocurrir la caída y los factores que la desencadenarían. Por otro lado, queda claro que en la organización no existe una inspección de los equipos y dispositivos de prevención contra caídas.

Para poder validar el cumplimiento de los requisitos para trabajos en alturas se entrevistó al personal que pudiera llevar a cabo trabajos en alturas o su supervisión. Se entrevistó al encargado de seguridad, al maestro albañil, el maestro soldador y a 5 ayudantes generales.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos durante las entrevistas:

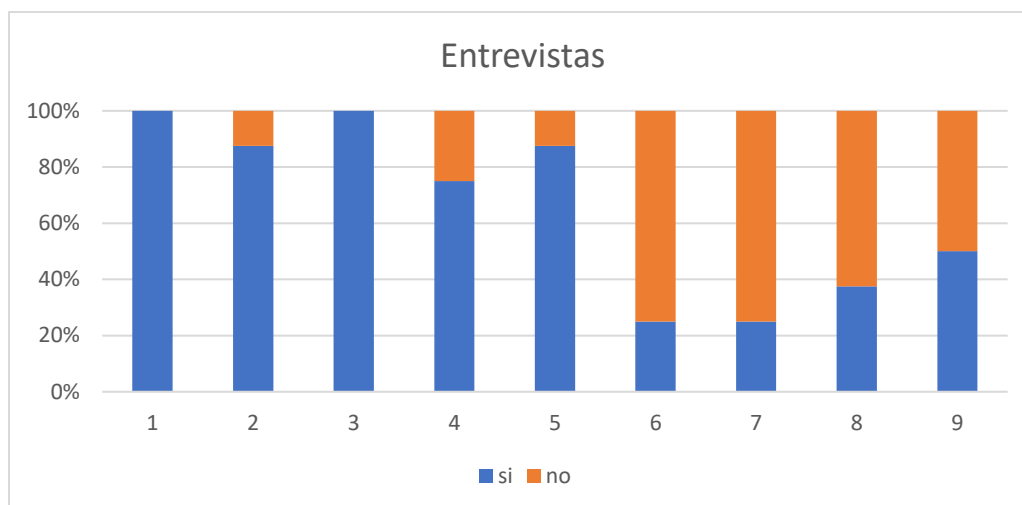


Figura 2. Cumplimiento durante las entrevistas de trabajos en alturas.

Fuente: Elaboración propia.

Durante las entrevistas se obtuvieron 47 respuestas positivas lo que representa el 65.3% en comparación con 25 respuestas negativas equivalentes al 34.7%. Se descartó el punto 2 debido a que no aplicaba en ningún caso.

Los puntos en los que los entrevistados mostraron deficiencias fueron los siguientes:

- 1.- ¿Cómo inspeccionar los equipos de protección frente a caídas? (puntos de anclaje, escaleras portátiles, correas, arneses de cuerpo completo).
- 2.- ¿Cómo se inspeccionan los andamios antes de su uso?
- 3.- ¿Cómo se realizan las evaluaciones para determinar la necesidad de utilizar equipos de protección frente a caídas?
- 4.- Su participación en los procesos de evaluación de los trabajos en altura

Analizando los puntos débiles, podemos notar que se refieren a cuestiones técnicas que requieren más de adiestramiento y capacitación específica.

Para el análisis mediante la observación, se analizaron 24 trabajos de forma presencial para garantizar que se cumpliera con los puntos marcados en la guía de evaluación.

A continuación, se muestran los resultados encontrados durante las observaciones:

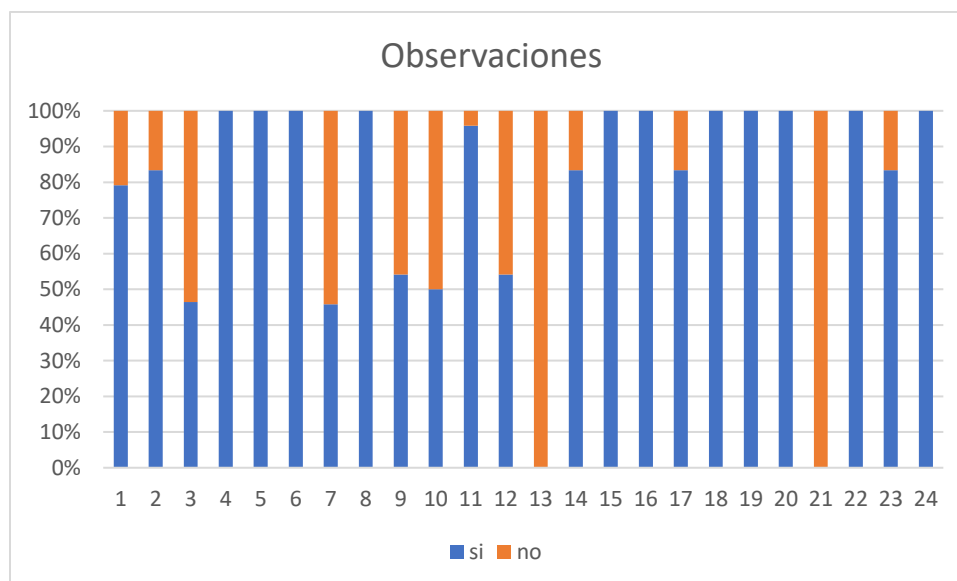


Figura 3. Cumplimiento durante las observaciones de trabajos en alturas.

Fuente: Elaboración propia.

La sección de observaciones en la guía de evaluación tiene 36 puntos, sin embargo, en los trabajos que se llevaron a cabo 12 puntos no aplicaban debido a 2 factores, el primero es que la empresa no trabaja con andamios y la segunda las políticas de seguridad de las instalaciones de los clientes no permiten instalar canastillas en las horquillas de los montacargas, por lo que los puntos 1, 2, 3, 10, 11, 12, 21, 25, 29, 32a, 32b y 32c quedaron excluidos.

De los 24 puntos evaluables, 7 tuvieron deficiencias graves lo que sólo representa un 29.1 % del total. Estos puntos se enlistan a continuación:

6. Las barandas laterales de una escalera recta en uso deben sobresalir 0,9 metros como mínimo del punto de apoyo superior.
13. No se utilizan otros materiales o equipos como barriles, sillas, cubos, etc., como sustitutos de una escalera.
15. El trabajo desde la escalera se lleva a cabo con el cuerpo centrado entre las barandas de la escalera (la hebilla del cinturón permanece entre las barandas de la escalera).
16. El usuario inspecciona las escaleras portátiles antes de su uso y están en buen estado.
18. Los empleados se sujetan al pasamanos para bajar o subir escaleras fijas o portátiles.
19. Las inspecciones de mantenimiento preventivo de las escaleras portátiles se realizan como mínimo de forma trimestral.
30. Si se utiliza un sistema anticaída, se debe desarrollar e implementar un plan de rescate.

En el contexto de nuestra investigación nos enfocamos en las actividades de alto riesgo por lo que los procedimientos, procesos, objetivos y políticas estarán dirigidos a garantizar un espacio seguro y saludable para los trabajadores que llevan a cabo estas actividades. Se establecen los lineamientos

para prevenir accidentes y enfermedades laborales durante su desarrollo minimizando los peligros y los riesgos cumpliendo con los requisitos legales que establece el marco normativo que compete a la empresa.

La metodología para establecer los lineamientos de la norma ISO 45001-2018 se basa en el ciclo de Deming bajo los pasos planificar, hacer, verificar y actuar, (PHVA) para garantizar el logro de la mejora continua en los procesos de gestión. Este ciclo es parte inherente y sustancial del enfoque del sistema de gestión industrial para encontrar soluciones viables, medir los resultados y determinar las soluciones que funcionan dentro de la organización.

Aunque se pensaría que el ciclo PHVA se aplica al sistema de gestión en su conjunto, también se puede aplicar a cada elemento individual con la finalidad de garantizar un enfoque continuo de mejora continua en la organización. En cada una de las etapas que conforman este ciclo, la normatividad ISO 45001-2018 establece como pilar la participación de la gerencia ya que con ella se garantiza que el sistema de gestión de seguridad industrial se gestiona de manera efectiva.

Como menciona Arévalo (2010) los sistemas de gestión implican un convencimiento desde la dirección de la organización en la rentabilidad que implica para ésta la inversión en salud y seguridad, al tiempo que se cuenta con una dinámica de prevención que además de abordar de manera dinámica los peligros, actúa bajo el principio de la anticipación al riesgo.

Podemos dividir el ciclo aplicado al sistema de la siguiente manera:

Planificar: comprende el conjunto de actividades, mecanismos de control y responsabilidades, así como el diagnóstico de la organización para interpretar el contexto interno y externo de la organización, los riesgos y oportunidades para lograr la implementación del sistema de gestión. En esta etapa se redactan los procesos, objetivos y recursos que se necesitan para entregar resultados que se alinean a la política de seguridad industrial.

Hacer: una vez identificados los procesos, objetivos y recursos necesarios para el sistema de gestión se deben implementar dentro de la organización de forma que se garantice la identificación de riesgos y peligros, la participación de trabajadores, y la preparación ante situaciones de emergencia que pudieran presentarse.

Verificar: como se menciona en el capítulo 6 de la norma (planificación), las políticas y objetivos deben de tener la característica de ser medibles y evaluables para poder realizar una medición, un seguimiento y una evaluación de las actividades y procesos del sistema de gestión.

Actuar: una vez identificadas las no conformidades con lo establecido en las políticas, procedimientos y objetivos se debe garantizar que se tomarán medidas para solucionar las desviaciones y garantizar la mejora continua. Esta etapa incluye la investigación de incidentes, las no conformidades y hallazgos de auditoría desde la causa raíz para su corrección.

A continuación, se muestra la relación existente entre el ciclo PHVA con cada uno de los numerales, base del sistema de gestión estipulados en la norma ISO.



Figura 4. Relación entre el ciclo PHVA y el marco de referencia de la ISO 45001-2018 (ISO, 2018).

Fuente: ISO (2018).

Conociendo las características principales se propone establecer la siguiente propuesta de política para la organización:

“La organización se compromete a proteger la seguridad y salud de nuestros trabajadores, vecinos, clientes y el público en general, y realizar todas nuestras actividades de forma segura, de tal manera que en ningún momento se ponga en riesgo la integridad de los trabajadores”.

El sistema de gestión de la seguridad define responsabilidades en cada uno de los niveles que integran la jerarquización de la empresa, aunado a esto debe comprometerse a incentivar la participación de los actores de todos los niveles en la realización, implementación, evaluación y mejora del sistema para lograr los objetivos planteados.

Los roles y responsabilidades propuestos para cada uno de los diferentes niveles de la organización se mencionan a continuación:

Nivel estratégico (directivos y dueños):

- 1.- Promover una gestión de actividades de alto riesgo donde se salvguarde la integridad de las personas e instalaciones, a lo largo de los diferentes procesos.
- 2.- Designar y delegar al nivel táctico las funciones como representantes de Seguridad industrial para el establecimiento, mantenimiento, implementación, y mejora del sistema de gestión.

- 3.- Aprobar los recursos contemplados en el presupuesto para el sistema de gestión siempre considerando o todos los departamentos de la organización en los que se realicen actividades de alto riesgo.
- 4.- Definir y publicar la política de seguridad y salud en el trabajo.
- 5.- Definir objetivos e indicadores globales para medir el funcionamiento de sistema de gestión y dar seguimiento a su cumplimiento
- 6.-Monitorear los indicadores de accidentes, así como valorar el desempeño y mejora continua del sistema de gestión convocando a reuniones periódicas a los líderes y coordinadores de la gestión del sistema.
- 7.- Desarrollar y llevar a cabo mecanismos de comunicación como son videoconferencias, reuniones o expresiones impresas con el fin de dar a conocer los avances y seguimiento al desempeño del sistema de gestión.
- 8.- Delegar responsabilidades mediante la creación de un equipo de líderes del nivel táctico, responsable de cada una de las actividades de alto riesgo dentro de la planta, para que éstos gestionen su correcta ejecución e informen los avances requeridos en los objetivos.

Nivel táctico (gerentes)

- 1.- Brindar el conocimiento y habilidades necesarias para generar y promover buenas prácticas en la actividad de alto riesgo en la que es líder.
- 2.-. Capacitarse en conocimientos y habilidades técnicos necesarios para ser líder de la actividad de alto riesgo asignada por el nivel estratégico.
- 3.- Emitir, revisar periódicamente y si es necesario actualizar la divulgación de las políticas, objetivos, procedimientos y elementos del sistema de gestión.
- 4.- Garantizar la difusión, implementación, capacitación, mantenimiento y mejora continua del sistema de gestión en la actividad de alto riesgo asignada por el nivel estratégico.
- 5.- Dar seguimiento a las acciones correctivas, preventivas o de mejora que surjan para garantizar el cumplimiento del rol asignado en el sistema de gestión.
- 6.- Recibir del nivel operativo el seguimiento del desempeño del sistema de gestión en sus subordinados.
- 7.- Reportar al nivel estratégico el desempeño del rol asignado en el sistema de gestión, así como el seguimiento de acciones preventivas, correctivas o de mejora.
- 8.- Dar seguimiento a incidentes o accidentes que se presenten al llevar a cabo actividades de alto riesgo delegadas por el nivel estratégico.
- 9.- Dar seguimiento a acciones preventivas y correctivas puestas en marcha en una fecha establecida.
- 10.- Establecer indicadores de control del sistema de gestión y darles seguimiento periódico.
- 11.- Informar al nivel estratégico su desempeño en el sistema de gestión sobre la actividad de alto riesgo en la que es líder.
- 12.- Llevar a cabo un recorrido periódico mensual como mínimo con su equipo de trabajo en las áreas donde se realiza la actividad de alto riesgo de la que es líder.

13.- Destinar un espacio para realizar revisiones periódicas relacionadas a la actividad de alto riesgo de la que es líder.

14.- Participar en la elaboración de presupuesto para la correcta ejecución de la actividad de alto riesgo a su mando.

Nivel operativo (Supervisores)

1.- Establecer metas de impacto al sistema de gestión alineadas con los objetivos generales.

2.- Dar seguimiento a las evaluaciones del desempeño del personal.

3.- Informar al nivel táctico el seguimiento a las evaluaciones del desempeño del personal del sistema de gestión.

4.- Garantizar que el personal a su cargo tiene las herramientas necesarias para llevar a cabo de forma segura las actividades de alto riesgo, asegurándose que todas las reglas de seguridad son seguidas por sus trabajadores.

5.- Considerar como una prioridad la comunicación, análisis, investigación y reporte de incidentes y accidentes en su área

6.- Participar en la investigación de incidentes o accidentes que pudieran presentarse en su área.

7.- Participar en los recorridos, auditorías e inspecciones relacionadas con la actividad de alto riesgo en su área.

8.- Participar en la evaluación, autorización y seguimiento de las actividades de alto riesgo que se presente en su área.

9.- Recibir capacitación y adiestramiento a nivel técnico necesarios para identificar y evaluar la autorización de actividades de alto riesgo en su área.

Todo el personal (Trabajadores):

1.- Conocer y llevar a cabo los principios de seguridad en actividades de alto riesgo para garantizar la propia seguridad y la de los compañeros de trabajo.

2.- Participar en capacitaciones y actividades relacionadas con el desarrollo de actividades de alto riesgo.

3.- Cumplir los conceptos descritos en el sistema de gestión para su implementación.

4.- Alinearse a la cultura de cero tolerancias al cumplimiento de los requisitos establecidos al llevar a cabo actividades de alto riesgo.

5.- Aprender, comprender y seguir los requerimientos y procedimientos aplicables a fin de informar riesgos y peligros observados durante la ejecución de estas actividades al nivel operativo

6.- Si los riesgos y peligros no son tomados en cuenta por el nivel operativo debe informarse al nivel táctico para su corrección.

Otro factor clave para el éxito del sistema de gestión es la participación de los trabajadores. La ISO (2018) refiere que se debe establecer, implementar y mantener procesos para la consulta y la

participación de los trabajadores a todos los niveles y funciones aplicables, con la suficiente asignación de tiempo y recursos.

Algunas medidas sugeridas para propiciar la consulta y participación de los trabajadores en el sistema de gestión:

- 1.- Colocación de anuncios, correos electrónicos con información referente al sistema de gestión, boletines, campañas de promoción a la seguridad o blogs en la red interna de la organización.
- 2.- Reuniones mensuales con los líderes de actividades de alto riesgo para exponer cuestiones relacionadas con estas actividades.
- 3.- Buzón físico de quejas y sugerencias sobre el sistema de gestión.
- 4.- Integrar grupos de trabajo con representantes de los trabajadores.
- 5.- Visita de personal a otras plantas (si existen) para realizar recorridos.
- 6.- Impartición de charlas o capacitaciones para la formación de los trabajadores y partes interesadas.
- 7.- Participación en las acciones de seguimiento para determinar la causa raíz de incidentes y accidentes que se presenten.
- 8.- Desarrollo de guías e instrucciones de la tarea segura.

Planificación

- 1.- La planificación forma parte del proceso PHVA por lo que es una pieza clave para el sistema de gestión. Debido a que la planificación nos servirá para poner en marcha el funcionamiento del sistema.
- 2.- Para poder realizar la planificación del sistema de gestión la ISO (2018) establece que se deben de considerar las cuestiones referidas al contexto, las partes interesadas y el alcance del sistema de gestión.
- 3.- Para llevar a cabo este proceso se deberá de evaluar los peligros y gestionar los riesgos que pudieran dar lugar a lesiones o enfermedades.
- 4.- En el caso de que se planifiquen cambios en el proceso o en el sistema estos deben ser nuevamente evaluados para garantizar que los peligros siguen controlados con respecto a la interacción de las actividades anteriores con las nuevas.

Identificación de peligros y evaluación de los riesgos y oportunidades

La norma ISO-45001 (2018) señala que debe de existir un proceso para la identificación y evaluación de los peligros y riesgos que puedan presentarse en la organización, ahora se enlistan los que competen al estudio.

- 1.- Identificar los peligros y los posibles escenarios de accidentes asociados a los procesos para llevar a cabo las tareas; en este caso actividades de alto riesgo, a través del estudio de las condiciones y propiedades de los materiales que interactúan en el proceso

- 2.- Revisión de los accidentes previos y experiencias en la industria relacionadas con el sujeto de estudio (actividades de alto riesgo).
- 3.- Uso de matrices de interacción para el análisis de los controles administrativos y de ingeniería
- 4.- Evaluación del posible fallo humano y los efectos en el proceso.
- 5.- Evaluar las medidas de seguridad existente y los escenarios de accidentes
- 6.- Determinar los posibles cambios en las operaciones o en el diseño de instalaciones y equipos para garantizar la seguridad (recomendaciones de modificación).

Identificando los puntos anteriores se propone el siguiente formato para hacer la evaluación de las actividades de alto riesgo que se llevan a cabo en las instalaciones de la empresa, así como la matriz con la cual se calificarán los riesgos.

(logo de la empresa)				FORMATO ANÁLISIS PRELIMINAR DE RIESGOS							Codificación	PNO-SI-09-01		
											Versión	0		
Instalaciones:			Fecha del estudio:											
Proceso:			Participantes:		Clasificación de riesgo (situaciones existentes)						Riesgos esperados (tras la aplicación de medidas correctivas)			
Protecciones y requisitos específicos	¿Correcto? (Sí o No)	PELIGROS POTENCIALES SI NO EXISTE LA PROTECCIÓN	SITUACIONES ESPECÍFICAS EN LAS INSTALACIONES	Gravedad del riesgo	Probabilidad del riesgo	Clasificación del riesgo	Comentarios / posibles medidas correctivas	Persona (s) Responsable(s)	Fecha de vencimiento	Gravedad del riesgo	Probabilidad del riesgo	Clasificación del riesgo		
Factores humanos				1 a 5	1 a 5	1 - 4				1 a 5	1 a 5	1 - 4		
Factores externos				1 a 5	1 a 5	1 - 4				1 a 5	1 a 5	1 - 4		
Diseño de las instalaciones				1 a 5	1 a 5	1 - 4				1 a 5	1 a 5	1 - 4		

Tabla 1. Valoración para la detección del nivel de riesgo en trabajo en alturas.

5 probable (Más de una vez durante la vida útil de esta unidad)	2	3	4	4	4	10 años
4 ocasional (dentro de la vida útil de esta unidad)	1	2	3	4	4	30 años
3 posible (una vez en la vida útil de 10 unidades similares)	1	1	2	3	4	50 años
2 raro (posiblemente, pero no se tiene conocimiento de ello en la industria)	1	1	1	2	3	70 años
1 muy improbable	1	1	1	1	2	90 años
	1 gravedad baja	2 medio	3 grave	4 muy grave	5 catastrófico	

Elaboración propia

Con la propuesta de los dos formatos la empresa tendrá la oportunidad de hacer una evaluación del riesgo de trabajo en alturas de manera mensual, bimestral, trimestral o semestral, de acuerdo con la planeación que haga la empresa. Por otra parte, tendrá tiempo de capacitar a uno o dos de sus trabajadores para que lleve a cabo el reconocimiento de los riesgos que detecten, los debe compartir con sus superiores para que se asigne a las personas que van a participar en el análisis preliminar del riesgo. Las personas que asigne la empresa deben estar capacitadas para llevar a cabo el reconocimiento, la evaluación y el control de trabajos de alto riesgo en altura.

De acuerdo con Arévalo (2010) comenta que los sistemas de gestión implican un convencimiento pleno desde la dirección de la organización, en la empresa estudiada parece que eso no lo tomaba en consideración hasta que les empezaron a exigir sus clientes los documentos que acrediten que están altamente capacitados para desarrollar trabajo de alto riesgo en altura.

Así mismo comenta que se debe proceder bajo el principio de la anticipación al riesgo, principio que la microempresa no tomaba en consideración debido al desconocimiento en parte de la normatividad y exigencia de la actividad.

Conclusiones

La presente investigación de seguridad industrial y su gestión busca identificar las principales actividades de alto riesgo, reducir la probabilidad de que se presenten accidentes en las instalaciones al llevarlas a cabo y satisfacer las necesidades de mejora.

Se identificó que, entre los sistemas de seguridad más famosos actualmente, el propuesto por la organización internacional de normalización (ISO por sus siglas en inglés) es el más idóneo para su aplicación en la empresa objeto de estudio.

Con base en la evaluación de los requerimientos de información documentada, entrevistas y observaciones del caso de estudio, se identificó que la empresa cuenta con los conocimientos prácticos para llevar a cabo la mayoría de las actividades de alto riesgo, sin embargo, no cuenta con los formatos, registros y procedimientos adecuados para normalizar las operaciones. Esta desviación no le permite a la empresa tener un proceso de mejora continua.

La mayoría de las acciones relacionadas a la gestión de la seguridad son influenciadas por un agente externo: los clientes a los que se les prestan los servicios. Esta actitud reactiva por la seguridad limita la existencia de una cultura de prevención de riesgos.

En todo lo relacionado con trabajo en alturas es necesario reforzar los conocimientos técnicos del personal.

La propuesta de un sistema de gestión sigue los lineamientos de la norma internacional ISO 45001:2018 "Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo – Requisitos con orientación".

Por último, es importante subrayar que el éxito de la implantación del sistema de gestión dependerá, en gran medida, del nivel de compromiso de los niveles de mando de la organización. Ellos deben garantizar que todo el personal se involucre proporcionando las herramientas necesarias para el correcto flujo de la información en todos los niveles de la organización.

Agradecimientos

Agradecemos a nuestra casa de estudio y trabajo el Instituto Politécnico Nacional, por el apoyo brindado para llevar a cabo la presente investigación.

Bibliografía

Arévalo, N. (2010). Importancia de la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional bajo la norma OHSAS 18001. ensayo - material inédito. Universidad nacional de Colombia. Bogotá, Colombia

Asfahl, C. R., & Rieske, D. W. (2010). Seguridad Industrial y Administración de la salud (6a. edición). México: PEARSON EDUCACION

Bomel Limited. (2003). Falls from height - prevention and risk control effectiveness, Research Report 116. Retrieved from <http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr116.pdf>

Dalmau, G. B. (2014). Manual práctico para la implantación del estándar OHSAS 18001. FREMAP.

Ismail, Z., & Somarin, S. D. (2012). Safety Management System; A Developed Measurement of Safety Factors in Construction Projects. International Symposium on Advances in Sciences and Techonoly, 1–11.

ISO (2018). ISO 45001-2018. Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo – requisitos con orientación para su uso. (Primera Ed.). Ginebra, Suiza.

OIT. (2011). Sistema de Gestión de la SST: una herramienta para la mejora continua. Turín, Italia.

OSHA. (1990). Federal Register, 29 CFR 1910.147, “. Control of Hazardous Energy Source (Lockout/Tagout),” September 1.

STPS. (2014). NORMA Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014, Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Diario Oficial, 56.

Secretaría de Economía (SE) (2010). Microempresas. <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/mexico-emprende/empresas/microempresario?lang=es>

STPS. (2011). NORMA Oficial Mexicana NOM-009-STPS-2011, Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura. Diario Oficial, 55.

Velandia, J. H. M., & Pinilla, N. A. (2013). De la salud ocupacional a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo: más que semántica, una transformación del sistema general de riesgos laborales. Innovar, 23(48), 21-31.

Refranes químicos enfocados a la prevención de enfermedades laborales

Diana Carolina Bedoya Torres^a, Cristhian Adolfo Acosta Coicue^a

^aSoluciones Nutritivas SAS

Abstract

Soluciones Nutritivas, tiene identificado el Riesgo Químico como uno de los principales factores de exposición en la Empresa. Por esta razón se implementan los lineamientos del Sistema Globalmente Armonizado para garantizar un cumplimiento normativo y mitigación del riesgo. Tales como: Hojas de Seguridad, Tarjetas de Emergencia, Matriz Química de Materiales, Matriz de Incompatibilidad, Mediciones Higiénicas, Sistema de Succión, Suministro de Elementos de Protección idóneos para mitigar la exposición, Entre Otros. Sin embargo, se evidencia que no es suficiente, siendo necesario trabajar en la cultura del colaborador, por medio de la formación y lograr la comprensión e interiorización del tema para garantizar un Autocuidado y cumplimiento de los lineamientos de Salud y Seguridad. De esta necesidad surge la idea de aprovechar que los Refranes se vuelven populares y repetitivos entre las personas y son utilizados en temas de conversación, dejando un mensaje muy claro, rítmico y que genera una recordación. El "Refraquim" es una palabra que simplifica "Refranes Químicos", donde se abarca una metodología lúdica de aprendizaje, convirtiendo un tema técnico, en un tema divertido de aprender, aprovechando herramientas administrativas como la programación neurolingüística, que permite almacenar información en el cerebro de acuerdo a las experiencias y estimulaciones sensoriales específicas, siendo esta una metodología efectiva ante la comprensión de los colaboradores y que se refleja en la empresa previniendo enfermedades profesionales y/o accidentes por riesgo químico, captando la atención de los participantes y la Alta Dirección con respecto a la necesidad de intervención del tema.

Palabras Clave

Seguridad, Químico, Refranes, Formación y Entrenamiento, Cultura y Clima, Concienciación, SGA

Introducción

Según la Ley 1562 de 2012 la definición de Enfermedad Laboral, es la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. En Colombia de acuerdo a los reportes de FASECOLDA el número y la tasa de Enfermedades Laborales tiene una tendencia creciente muy significativa, en los últimos años según las cifras registradas hasta el periodo 2012. Estas cifras tienen varias interpretaciones, debido a que se puede correlacionar el aumento de las Enfermedades Laborales reportadas, con el número de trabajadores afiliados a Aseguradoras de Riesgos Laborales. Por otro lado, se puede interpretar como la prioridad de las empresas y responsables de la Salud y Seguridad en minimizar la Accidentalidad, pero la ausencia de gestión en la prevención de Enfermedades Laborales. Debido a que el Accidente de Trabajo requiere una intervención inmediata cuando se presenta y adicional a esto un plan de acción para prevenir que vuelva a ocurrir, mientras una Enfermedad Laboral se genera a través del tiempo y en la mayoría de los casos, de manera silenciosa.

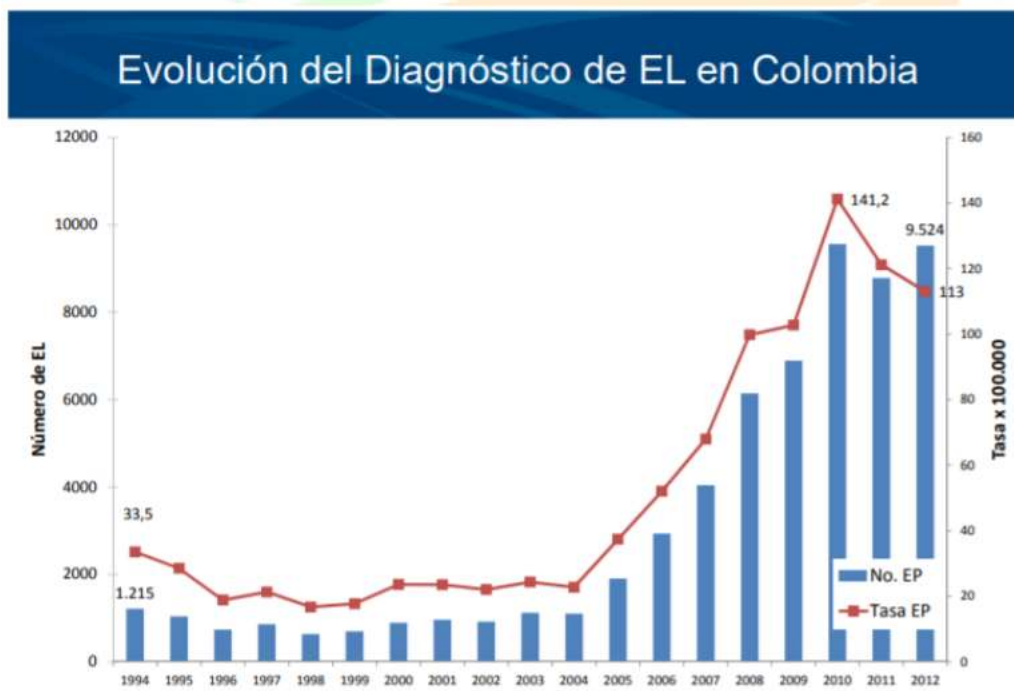


Figura 1. Evolución del Diagnóstico de Enfermedades Laborales en Colombia

Fuente: FASECOLDA

Por otro lado, se logra evidenciar que el sector económico con mayor reporte de Enfermedades Laborales en el periodo 2012, es el de la Industria Manufacturera con un 29.1% | El inmobiliario con un 16.7% | Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura con un 11%, siendo los sectores económicos con mayor impacto en la generación de Enfermedades Laborales a nivel país.

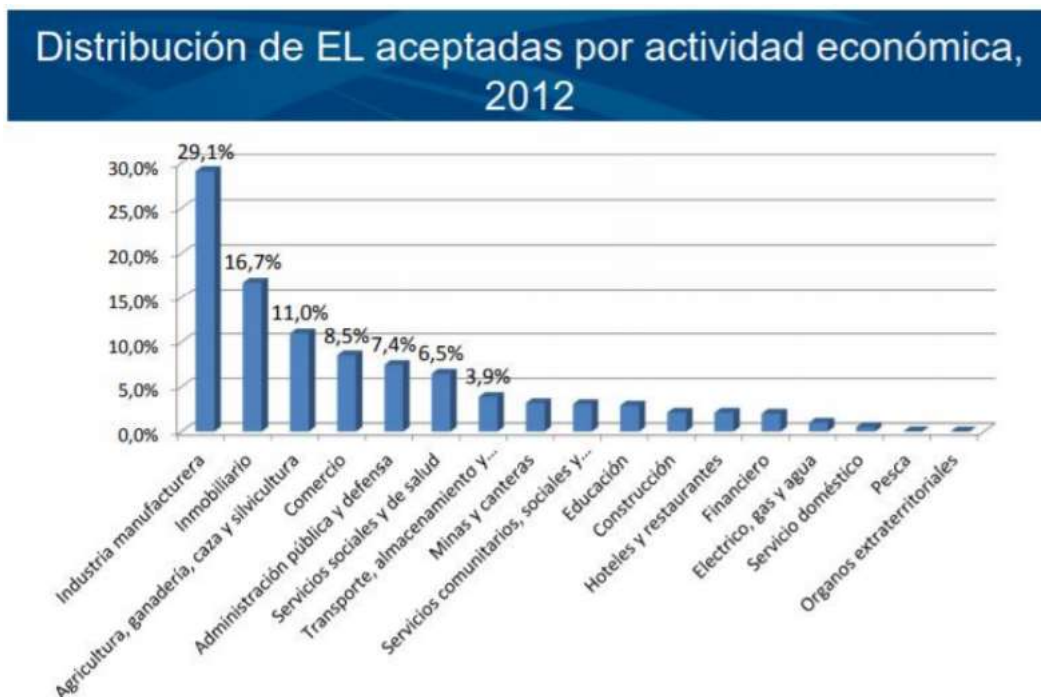


Figura 2. Distribución de Enfermedades Laborales por actividad económica periodo 2012

Fuente: FASECOLDA

La empresa ha identificado que el 38% de la población trabajadora se encuentra expuesta de manera constante al factor de riesgo Químico, por ser parte del proceso productivo y que el 46% de la población trabajadora se encuentra expuesta de manera intermitente al factor de riesgo Químico, por tener relación con la producción, comercialización o manipulación del producto. Es decir que el 84% de la población trabajadora está expuesta al factor de riesgo químico.

PROPORCIÓN EXPOSICIÓN RIESGO QUIMICO

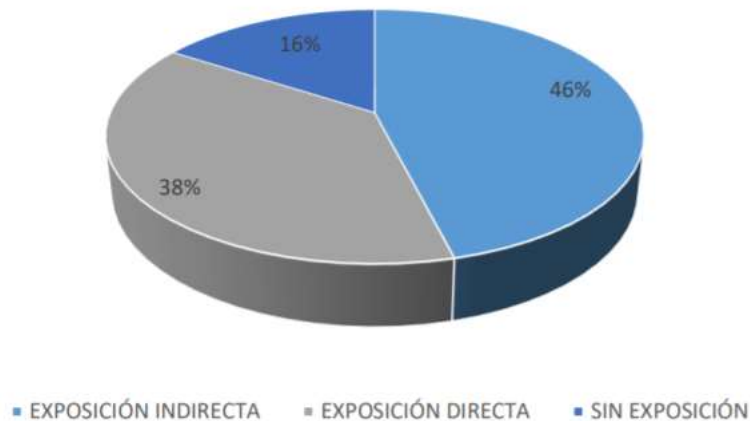


Figura 3. Proporción Exposición Riesgo Químico

La empresa en búsqueda de prevenir Enfermedades Laborales por dicho riesgo ha realizado intervenciones tanto de tipo Ingeniería como de tipo administrativa. De igual manera, se ha realizado intervención con el suministro de Elementos de Protección Personal idóneos para actuar como barrera entre el factor de riesgo y la salud y seguridad del personal. Sin embargo, se logra evidenciar que el tema de generar conciencia de Autocuidado es muy importante para lograr la prevención de Enfermedades Laborales por este tipo de riesgo. El Sistema Globalmente Armonizado tiene como estrategia lograr ser un medio de comunicación universal para la identificación de los riesgos potenciales de los productos químicos que se manejan a nivel mundial, para garantizar una adecuada manipulación y almacenamiento de este tipo productos, según su clasificación.

Soluciones Nutritivas SAS realiza una entrevista con el personal para validar el conocimiento e interpretación que se tiene con los pictogramas del SGA y Naciones Unidas, logrando como resultado que solo el 4% del personal expuesto tiene claridad del significado de los pictogramas, por esta razón surge la propuesta de mejorar el nivel de comunicación del Riesgo Químico entre el personal de la empresa, logrando crear un tipo de comunicación que logre generar recordación entre el personal, aprovechando que los refranes hacen parte de nuestra cultura, se vuelven populares y repetitivos, nace la propuesta “Refraquim”, una herramienta lúdica de aprendizaje enfocada al factor de riesgo Químico y la Generación de conciencia con el Autocuidado para la prevención de enfermedades.

Metodología

Enfoque

El presente proyecto tiene un enfoque de tipo Cuantitativo debido al análisis de la información estadística generada por las inspecciones semanales de uso de EPP, Reportes por Accidentalidad y Nivel de conocimiento e Interpretación de los medios de comunicación (Pictogramas SGA) para indicar el nivel de peligro con la manipulación de sustancias Químicas, por tanto se vio la necesidad de implementar las mejoras frente a este factor de riesgo.

Adicionalmente involucra un enfoque de tipo Cualitativo debido a la intervención por medio de estimulación sensorial del personal durante la participación en las actividades, donde se busca incluir los sentidos como medio de refuerzo durante el aprendizaje.

Tipo de estudio

Se realizó un estudio Descriptivo-Analítico, debido a que se estudia el nivel de interpretación actual de los Pictogramas del SGA, las causas de accidentalidad de origen por riesgo químico y se llega a conclusiones de mejorar la forma de brindar la información, logrando sea más fácil interiorizar dichos conceptos e interpretación del nivel de Peligro por manipulación de sustancias químicas y la importancia del uso de los Elementos de Protección Personal y gestión del Autocuidado en cada uno de los colaboradores directos con exposición frente a este factor de riesgo.

Fases de desarrollo

Fase I: Entrevista Inicial del Personal, se realiza una serie de entrevistas entre personal administrativo y operativo para identificar el nivel de conocimiento que se tiene con los Pictogramas del SGA y medios de comunicación que actualmente se utilizan para prevenir sobre los efectos del Riesgo Químico.

Durante estas entrevistas se logra identificar la falencia del 96% del personal en cuanto a conocimiento e interpretación de los pictogramas del Sistema Globalmente Armonizado, que comunican la clasificación de sustancias químicas que se manipulan en la empresa.

En esta fase inicia el origen de la necesidad de mejorar el nivel de comunicación con el personal, tratando de convertir un tema técnico en un tema al alcance y conocimiento de todos.

Fase II: Lanzamiento del REFRAQUIM, Se realiza la presentación del Refraquim a cargo de unos Copleros por todas las instalaciones de la empresa, dando a conocer el proyecto por medio de Coplas Antioqueñas donde se menciona la importancia de la identificación de los Químicos, el uso adecuado de los Elementos de Protección Personal para evitar accidentes y enfermedades profesionales futuras.



Figura 4. Lanzamiento Refraquim

En esta Fase se logra llamar la atención de la población con exposición directa con coplas y el lanzamiento de los Refranes Químicos, logrando de una manera jocosa lanzar el proyecto Refraquim.

Tabla 1. Coplas Refraquim

Coplero I	Coplero II
¡Arránquele pues papito!	Escúcheme bien amigo
Aquí empiezan los refranes químicos	Que hoy yo aquí he venido
Bien preparados	A ofrecerle un conocimiento
Pa que ustedes entiendan	Muy bien adquirido
Y no hayan accidenta'os	
El Refraquim es un proyecto	Soluciones Nutritivas en pro de su bienestar Ha creado esta estrategia
muy canta'o y muy rima'o	Pa' que no se vaya a enfermar
con el que se pretende	
tu propio autocuidado	Este público querido
Pero también la careta	Que jamás se ha accidentado
a usted no debe faltar	Pero que tampoco entiende
que le cubra bien la cara	Lo que ha manipula'o
y la ayude a respirar	
Es que yo quiero que entienda	Aquí no importan las razas
Que la empresa ha lanzado	Pues todos son vulnerados
Un Refraquim bien montado	Por sustancias químicas y sus malos cuidados
Amigo pa' su cuidado	
Los fertilizantes al río	Y ya para despedirnos igual de arrebatados
No debes arrojar	Vamos a lanzar refranes químicos
Si agua potable quieres	Muy bien armados
Algún día tu tomar	

Tabla 2. Refranes Químicos

Refranes Coplero I	Refranes Coplero II
Si un corrosivo te quiere atacar	Si en el trabajo no te quieres dormir
Y para evitar que tu piel se pueda quemar	A espacios confinados no debes ir
Guantes y mangas debes usar	Y en caso de requerir
	Tu protección respiratoria te permite vivir
Si una dermatitis quieres evitar	Al manejar Azufre
con protección para la piel debes contar	Chipas debes evitar
y revisar si el producto con signo de admiración	Porque de lo contrario te puedes quemar
te quiere hablar	
Si hijos sanos quieres procrear	Para no estornudar ni toser
Manos y pies con bórico has de evitar	El respirador debes usar

Si tu salud quieres cuidar

Fase III: Socialización de los Pictogramas, se realiza una socialización donde semanalmente se les presenta un pictograma, explicando el significado de cada uno y como se debe interpretar al verlo.

En esta fase se utiliza lenguaje común, para lograr la comprensión del personal con respecto a la interpretación de cada uno de los pictogramas. Se socializan los pictogramas que aplican para las sustancias químicas que se manipulan en la Empresa.

Fase IV: Publicación de Refranes Químicos, se realiza la instalación estratégica de unos letreros que contienen refranes químicos relacionados a la clase de productos que se manipulan o almacenan en el lugar, como estrategia para llevar un mensaje claro sobre el tipo de riesgo de una manera más llamativa para los colaboradores.





Figura 5. Letreros Refranes Químicos

Fase V: Actividad “Rayuela Refraquim”, se realiza una actividad donde se conforman dos grupos de personas y a cada grupo se le hace entrega de un sobre con varias palabras. La idea es que el grupo que forme correctamente cada uno de los refranes que se han socializado y publicado en la empresa tiene el permiso o la opción de arrancar con la rayuela. Los puntos o el avance de la Rayuela se va sumando, es decir que al final el grupo con mayor avance en la Rayuela es el equipo ganador por puntaje.

En esta Fase se busca generar la recordación de los Refranes Químicos por parte del personal

Fase VI: Actividad “Quien Quiere ser Millonario Refraquim”, Se realiza una presentación sobre la información que contiene una Hoja de Seguridad, Pictogramas del SGA, Efectos negativos a la salud y al Medio Ambiente que se tienen identificados con algunas de las Materias Primas y Productos que se fabrican en la empresa y como metodología para validar la eficacia de los temas de formación se realiza una actividad donde se forman dos grupos y se realizan preguntas de selección múltiple con única respuesta relacionadas a los temas tratados durante la capacitación, donde cada una de estas preguntas tiene un valor de puntos y al finalizar la actividad el grupo con mayor puntaje acumulado es el ganador de un premio.

En esta Fase se busca que el personal se familiarice con la información de una Hoja de Seguridad | La información de seguridad con sustancias químicas que se utilizan normalmente en la empresa, en el proceso productivo. Adicional a esto dentro de la actividad se gana el turno el grupo que termine de manera correcta el dibujo del pictograma que se les pide, de esta manera se logra que las personas tengan claridad de la imagen y el nombre de cada pictograma.

Fase VII: Actividad “Ruleta Compatibilidad Refraquim”, Se realiza la presentación de la Matriz de Compatibilidad de Materias Primas y Producto Terminado, explicando los materiales que se pueden almacenar cerca sin ningún tipo de riesgo y los materiales que no pueden almacenarse cerca por prevención de reacción y generación de situaciones de emergencia y no deseadas en la empresa. Una vez realizada dicha socialización se procede a realizar la actividad lúdica, donde se divide las personas en dos grupos y con una Ruleta que tiene las diferentes clases de riesgos que se manejan en la empresa se gira y dependiendo de lo que se marque en las flechas de la Ruleta se le pregunta a un integrante del grupo si son o no son compatibles de acuerdo a la explicación y presentación previa de la Matriz de Compatibilidad. El grupo que conteste de manera correcta logra puntos y al finalizar la actividad el grupo con mayor puntaje acumulado es el ganador de un premio.

En esta Fase se logra que el personal tenga claridad de la información que brinda la Matriz de Incompatibilidad de sustancias químicas, para aplicarlas correctamente a la hora del almacenamiento de las mismas.

Fase VIII: Actividad “Twister Refraquim”, Se realiza una actividad lúdica donde en un Tapete se encuentran los Pictogramas del SGA y se dividen los colaboradores en dos grupos, donde cada grupo debe seleccionar a un participante en cada ronda y de acuerdo al azar unos dados que dictan las instrucciones de la parte del cuerpo (Mano Derecha, Mano Izquierda, Pie Derecho, Pie Izquierdo) que debe ubicar cada participante en cada uno de los pictogramas del SGA. El participante que gane en la ronda suma puntos para su equipo y al finalizar el grupo con mayor puntaje acumulado es el ganador de un premio.

En esta Fase se logra que el personal que lanza los dados tenga claridad del nombre de cada pictograma al verlo y los participantes que se encuentran en el tapete del Twister logren identificar visualmente y validar su conocimiento con el Pictograma, en el momento de cumplir con los lineamientos de azar que se dan con los dados.

Fase IX: Actividad “Sopa de Letras Refraquim”, Se realizan Sopas de Letras donde el objetivo es que el colaborador encuentre los productos que hacen parte de una clase de riesgo particular, es decir una Sopa de Letras con productos Corrosivos, otra Sopa de Letras con productos Inflamables, y así de manera particular cada uno de los Pictogramas que aplican en la empresa, para socializar la categoría de cada uno de estos productos.

En esta Fase se logra que el personal con exposición directa al Riesgo Químico, pueda relacionar los productos que normalmente manipula con la clasificación de los pictogramas vistos y de igual manera comprender los efectos a la salud que estos pueden generar.

Fase X: Actividad “Identifica el Personaje Refraquim”, Se realiza una actividad lúdica donde todo el personal cuenta con los pictogramas del SGA y se lo deben entregar a alguien que ellos consideren ese día está representando esa clase de riesgo por algún detalle en particular relacionado con este. Uno de los personajes cuenta con un maquillaje de una quemadura en el brazo y lo identifican como corrosivo, otro personaje tiene como parte de accesorio en su peinado una rama seca y lo identifican como Riesgo al Medio Ambiente, otro personaje cuenta con una corona con la figura de una llama y lo identifican como un Inflamable, y así sucesivamente. Al finalizar la actividad se consolida la información y se relacionan las personas que lograron identificar de manera correcta el personaje y se le da un premio al colaborador que haya logrado emparejar al 100% los personajes.

En esta Fase el personal logra ver de alguna manera materializado los efectos que pueden generar las sustancias químicas que se manipulan en la empresa. En esta actividad al final se logra un 94% de aciertos con la identificación de los personajes por parte de los colaboradores. Adicional a esto se logra identificar las personas con necesidad de refuerzo en los conceptos y se le realiza de manera individual.

Fase XI: Actividad “Cartas Refraquim”, Se realiza una actividad donde se tienen varias barajas de cartas y se le entrega determinada cantidad de cartas a cada colaborador, cada que salga un As, un Joker o un Pictograma del SGA, los colaboradores que se encuentren participando deben poner la mano y mencionar el Pictograma y el ultimo en ponerla se debe llevar todas las cartas que están sobre la mesa, el juego finaliza cuando uno de los participantes logre quedar sin ninguna carta y el grupo al que pertenece ese colaborador es el grupo ganador de un premio.

En esta Fase se logra que el personal identifique de manera ágil el pictograma del Sistema Globalmente Armonizado y su nombre o comunicación que trasmite.

Fase XII: Actividad “Stop Refraquim”, se realiza una actividad donde se tienen conformados dos grupos de participantes y cada grupo cuenta con una Hoja, donde debe relacionar el producto que se le dicta y diligenciar la información relacionada del producto como son: Pictograma de identificación del producto, Efectos a la Salud, Efectos al Medio Ambiente. El grupo que termine

primero debe gritar “Stop” y el otro grupo no puede continuar diligenciando la información y se obtienen puntajes por respuestas correctas.

En esta Fase se logra que el personal relacione el producto con el pictograma y los efectos a la salud y al medio ambiente, dejando de manera más clara y logrando interiorizarle al colaborador, la importancia del Autocuidado con la manipulación de sustancias químicas.

Fase XIII: Validación Cruce de Información, Se realiza una evaluación cognitiva donde el objetivo es que el colaborador pueda cruzar la Materia Prima y/o Producto Terminado con la clase de riesgo a la que pertenece y con el pictograma que debe estar identificado.

En esta Fase se logra validar el programa del Refraquim con sus diversas actividades para validar si el personal tiene clara la información, logrando un nivel de cumplimiento o comprensión del 94% del personal que participa en la validación del cruce de información.

Fase XIV: Entrevista Final, Se realiza una Entrevista final a los colaboradores, sobre la identificación e interpretación de los Pictogramas del SGA, Información clave de las hojas o fichas de seguridad para validar la eficacia del Refraquim.

En esta Fase se logra obtener información cualitativa por medio de entrevistas sobre la percepción del personal con respecto a las actividades realizadas y la comprensión de la comunicación a través del Sistema Globalmente Armonizado.

Resultados

Comprensión Comunicación SGA

El objetivo principal del proyecto “Refraquim” está enfocado en mejorar el nivel de comunicación y comprensión de los Pictogramas del Sistema Globalmente Armonizado, con el que se identifican las sustancias químicas que se manipulan en la empresa. Soluciones Nutritivas SAS realiza un análisis de la eficacia de las capacitaciones y actividades realizadas por el factor de Riesgo Químico en los últimos periodos y se logra evidenciar una mejora muy representativa del periodo 2017 al 2018 con una mejora del 13% y del periodo 2018 al 2019 con una mejora del 10%; es decir que los esfuerzos e inversiones de las capacitaciones en este tema, logra Excelentes resultados, debido a la comprensión del tema por parte del personal.

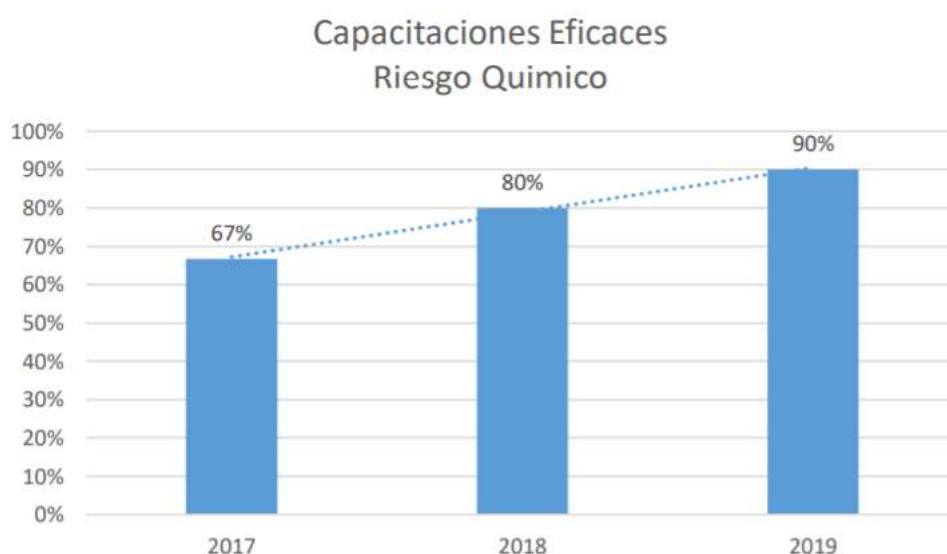


Figura 6. Capacitaciones Eficaces – Riesgo Químico

Uso Adecuado de Elementos de Protección Personal

Una manera de validar la eficacia del “Refraquim” por impacto es por medio del uso adecuado de los Elementos de Protección Personal, como estrategia de Auto-Cuidado.

Soluciones Nutritivas SAS realiza una inspección semanal por cada colaborador para validar el cumplimiento del uso de sus EPP necesarios, según la actividad que se encuentren realizando. Donde se logra evidenciar que durante los periodos en que se trabajó en el “Refraquim” (2018-2019) se mejora el nivel de cumplimiento y uso adecuado de los EPP por parte del personal operativo con exposición directa a las sustancias Químicas.

De acuerdo a este análisis se puede concluir que el “Refraquim” tuvo el efecto que se esperaba con el personal expuesto al factor de Riesgo Químico con el comportamiento de Auto-Cuidado y uso adecuado de los Elementos de Protección Personal como barrera.



Figura 7. Comparativo Cumplimiento uso adecuado de Elementos de Protección Personal

Eficacia del Refraquim

A continuación se presentan las mejoras evidenciadas consecuentes a la aplicación de la metodología de aprendizaje enfocada a la prevención del factor de riesgo químico y alineado con los objetivos propuestos del proyecto.

Tabla 3. Análisis Comparativo Mejoras por refraquim

Antes	Después
1. La entrevista inicial logra concluir que del personal encuestado el 4% de los colaboradores tenían claros ciertos conceptos del SGA	1. La entrevista final logra concluir que del personal encuestado el 94% de los colaboradores tienen claros los conceptos del SGA. Es decir se logra una mejora del 90% en el conocimiento y manejo de conceptos por parte del personal
2. La validación de las capacitaciones o planes de formación se realizaban con validación tipo operativa, es decir por asistencia o cobertura del personal	2. Se realizan validaciones de tipo cognitivo donde se logra corroborar por medio de evidencia de conocimientos la eficacia de la capacitación. Concluyendo el personal capacitado tiene conocimiento y comprensión del tema en más del 90%.
3. Se tiene un nivel de cumplimiento en promedio del uso de los EPP (Respirador con filtro o cartucho, Guantes, Mangas, Gafas de seguridad, Delantal en PVC, Botas PVC) del 44% del total del personal con exposición a riesgo Químico. Pues las personas no dimensionaban los efectos a la	3. Se tiene un nivel de cumplimiento en promedio del uso de los EPP (Respirador con filtro o cartucho, Guantes, Mangas, Gafas de seguridad,

salud que genera la manipulación y contacto con químicos.

4. La empresa no tenía adoptado un sistema específico para la clasificación de sustancias químicas y se generaba confusión

5. La empresa no contaba con identificación clara de clases de riesgo químico

6. La empresa no contaba con Hojas de seguridad bajo lineamientos normativos

7. El 4% del personal de la empresa tenía conocimientos de cómo interpretar o el tipo de información que se encuentra en una hoja de seguridad

8. La empresa no contaba con una Matriz de Compatibilidad como guía de almacenamiento como guía de seguridad

9. No se contaba con un Instructivo de Almacenamiento que sirviera como guía para tener en cuenta las recomendaciones de almacenamiento del fabricante para prevención de situaciones de emergencia y preservación del producto.

10. La empresa no contaba con una Matriz de Primeros Auxilios para Atención a Riesgos Químicos

11. La Empresa no contaba con Lava Ojos cercano de algunas áreas de exposición al riesgo Químico.

12. Los vehículos no eran identificados cuando se transportan productos con identificación de numero UN para identificarlos como peligrosos y como medio de información para la comunidad sobre el tipo de producto que se está transportando

13. Los conductores no cuentan con certificación para transporte de mercancías peligrosas

Delantal en PVC, Botas PVC) del 90% del total del personal con exposición a riesgo Químico. Logrando generar conciencia entre el personal sobre los efectos a la salud que tiene la manipulación de sustancias químicas

4. La empresa adopta el SGA para la clasificación de sustancias químicas

5. La empresa cuenta con identificación en las instalaciones de la empresa, por medio de pictogramas y refranes químicos que brindan información sobre los riesgos.

6. La empresa cuenta con Hojas de seguridad cumpliendo con los lineamientos normativos

7. El 90% del personal de la empresa tiene conocimiento de la información y utilidad de una Hoja de Seguridad

8. La empresa cuenta con una Matriz de compatibilidad socializada a todo el personal expuesto al riesgo químico y el personal tiene conocimiento de cómo interpretar dicha matriz

9. La empresa cuenta con un Instructivo de Almacenamiento, que logra resumir la información de la hoja de seguridad y de la ficha técnica suministrada por los proveedores

10. La empresa cuenta con una Matriz que ayuda a orientar en brindar primeros auxilios en caso de un accidente con algún Producto Químico

11. La empresa cuenta con Lava Ojos Portátil cerca a las áreas con mayor exposición a este factor de riesgo

12. Los vehículos son identificados con el numero UN cuando requieren transportar productos clasificados como peligrosos como medio de comunicación de la clase y tipo de producto que se transporta

13. Los conductores cuentan con la certificación de transporte de mercancías peligrosas

En la actualidad alrededor del mundo se utilizan diferentes herramientas administrativas y tecnológicas para mejorar la comunicación a través del aprendizaje, una de estas herramientas es la Programación Neurolingüística (PNL) con orígenes en los años 70 por Richard Bandler y Jhon Grinder, quienes lograron identificar patrones de conducta y recepción de información de acuerdo a las experiencias y vivencias de cada persona. Se ha logrado demostrar que esta herramienta funciona como medio de aprendizaje con resultados exitosos en poco tiempo, debido a que las personas logran almacenar información en el cerebro de acuerdo a las experiencias y estimulaciones sensoriales específicas; es decir involucrando los sentidos (visual, oído, tacto, gusto, olfato).

Teniendo presente los logros en diferentes situaciones de esta herramienta se aprovecha como herramienta clave en el proyecto REFRAQUIM, realizando actividades que involucren estimulaciones sensoriales positivas en cada uno de los colaboradores y de esta manera se logre almacenar en el cerebro la información que se requiere transmitir y se consiga un cambio de

comportamiento y/o hábitos enfocados al autocuidado y cumplimiento de normas que existen para garantizar la salud y seguridad en el trabajo de todos los colaboradores.

A continuación, se relaciona una información cuantitativa de la implementación del PNL con el proyecto REFRAQUIM.

ESTIMULACIÓN SENSORIAL

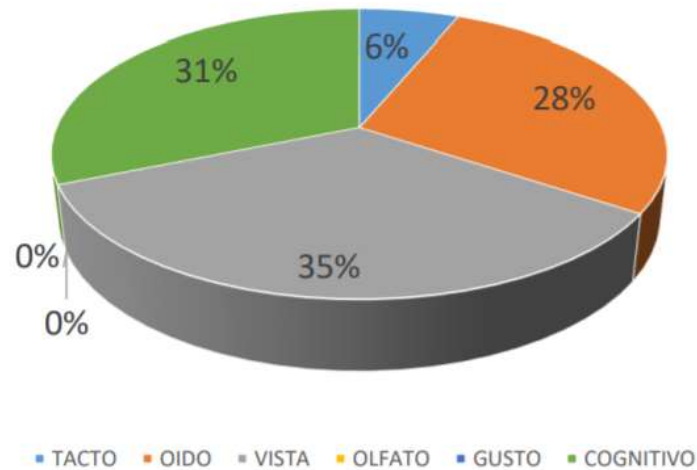


Figura 8. Estimulación Sensorial utilizada en la Implementación del REFRAQUIM

El estímulo sensorial que se logra aprovechar en un 35% durante el proyecto Refraquim es la vista, siendo esto algo muy positivo ya que según los expertos en PNL, hay un alto porcentaje de personas visuales, que necesitan percibir el mensaje a través del sentido de la vista. Por otro lado el sentido del oído se logra aprovechar en un 28% y el tacto en un 6%. No se logran incluir los sentidos del olfato y el gusto por tratarse de sustancias químicas.

CANTIDAD DE ESTIMULACIÓN SENSORIAL x ACTIVIDAD

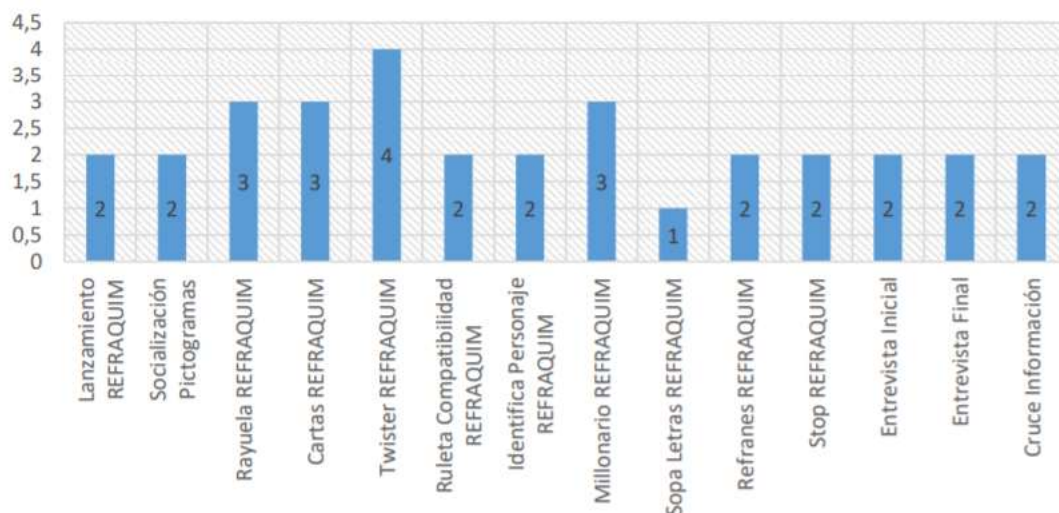


Figura 9. Cantidad de Estímulos Sensoriales por Actividad

Conclusiones

La metodología de aprendizaje implementada por medio del proyecto REFRAQUIM en la empresa logra convertir un tema muy técnico en una actividad novedosa que genera interés y a su vez brinda conocimiento a todos los niveles de la organización por medio de actividades lúdicas que permiten interiorizar más fácil el tema.

El Proyecto REFRAQUIM logra mejorar en un 90% la competencia del personal con respecto al conocimiento del SGA y los efectos a la salud que tiene la manipulación y contacto con sustancias químicas.

La empresa logra adoptar un sistema de identificación y clasificación de sustancias químicas (SGA) involucrando a todo el personal durante la implementación de dicho sistema en la organización y de esta manera dar cumplimiento a la normatividad en cuanto a la divulgación y capacitación de la clasificación, almacenamiento, identificación de sustancias químicas que se manejan durante la operación.

Con la implementación del REFRAQUIM se logra mejorar en un 47% el nivel de cumplimiento del uso de elementos de protección personal por parte de los colaboradores con exposición al riesgo químico en la empresa.

La matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos de la empresa, permite identificar el factor de riesgo químico como uno de los principales a nivel higiénico, que requiere de una intervención efectiva de tipo administrativo donde se logre sensibilizar a todo el personal y para suplir esta necesidad nace en la empresa el REFRAQUIM como medio de intervención administrativo con un plan de choque amigable para lograr que sea una intervención efectiva.

La metodología de aprendizaje implementada por medio del proyecto REFRAQUIM involucra el uso de los sentidos para lograr incluir estímulos durante el proceso de aprendizaje, aprovechando que el sistema nervioso tiene un rol importante en la interpretación de la información que llega del exterior. Con actividades como el lanzamiento y la participación de los copleros donde se logra involucrar el sentido del oído con la información que se lleva con las coplas; con actividades como identifica el personaje, Sopas de Letras y las Cartas o Manotón se logra involucrar el sentido de la vista, al tener que relacionar visualmente los personajes con la clase correspondiente según el SGA, al identificar los productos relacionados en una sopa de letras y al reaccionar cuando visualizaran uno de los pictogramas del SGA en las barajas de cartas; con actividades como el Twister se logra involucrar el sentido del tacto, ya que los colaboradores deben ubicar partes de su cuerpo en el pictograma relacionado; con actividades como la Ruleta de compatibilidad y quien quiere ser millonario se involucran el sentido de la vista, oído y la parte cognitiva donde por medio de juegos se debe interiorizar la información técnica para poder participar en una actividad lúdica y competitiva.

Agradecimientos

Agradecemos al Ingeniero Guillermo Pérez, Gerente General y Sandra Cortes, Subgerente de Soluciones Nutritivas SAS. Por el apoyo y disponibilidad de recursos tanto financieros como humanos, de tiempo y tecnológicos para llevar a cabo las actividades del REFRAQUIM, por depositar la confianza en la implementación de este proyecto logrando involucrar a todo el personal de la organización. Agradecimiento especial a la Ingeniera Química Laura Vargas y Angie Stefany Salazar, quienes participaron de manera activa durante toda la implementación del REFRAQUIM e hizo posible lograr el cumplimiento normativo con respecto al tema químico en la empresa y fue un gran apoyo durante todo este proceso. Agradecimiento a la ARL Colmena por su acompañamiento y la Asesora Graciela Inés Herrera quien nos brindó todo su conocimiento, animo, guía y apoyo durante todo este proceso de implementación. Finalmente, un agradecimiento a Vanesa Cifuentes y Yamileth Jurado que lograron personificar a dos hermosas copleras llevando el mensaje inicial del REFRAQUIM a todos los niveles de la empresa.

Buenas prácticas en el control de riesgo de izaje de cargas en operación y mantenimiento de centrales hidroeléctricas y subestaciones

William Arturo Toro Acosta^a

^aEMEC SAS

Abstract

Emec S.A.S es una empresa dedicada a operación y mantenimiento de Centrales Hidroeléctricas y subestaciones, donde existen numerosos trabajos en los cuales es necesario movilizar equipos y repuestos de pesos representativos por lo cual los riesgos mecánicos y eléctricos en el izaje de cargas con Grúas (Camión grúa, Puente Grúa, Grúas pórtico) y el contacto con corriente eléctrica y sus consecuencias hacen parte de nuestros riesgos prioritarios.

Teniendo como meta la disminución de incidentes relacionados con tareas de izaje de cargas y consecución de ambientes de trabajo seguro y el control de las tareas de alto riesgo, nos trazamos como objetivo fundamental mejorar las prácticas aplicadas al control de riesgos por parte de los ejecutores de maniobras con camión grúa puente grúas y grúas pórtico en equipos eléctricos y en operaciones de mantenimiento y modernizaciones en la central hidroeléctrica y la subestación eléctrica Urrá.

Se observó que debíamos fortalecer aspectos como el desarrollo de competencias en el personal que interviene en la operación de grúas y amarre de cargas, revisar y crear procedimientos seguros y acordes a la operación y algo muy importante que nos llevó a conseguir y mantener buenas prácticas en SST tiene que ver con los diseños de los Planes de Izaje y protocolos enfocados en la actuación e intervención con los trabajadores incluyendo el fortalecimiento y certificación de sus competencias como operadores de equipos de izaje de cargas en roles como supervisores de izaje de operadores de Grúa puente grúas grúas pórtico brazos articulados y aparejadores.

Palabras clave

Buenas prácticas, Izaje de cargas, Procedimientos de trabajo Seguro, Factores de riesgo, Innovación

Introducción

Este trabajo tiene como objetivo general reducir el número de casos de los incidentes con origen en Izaje de Cargas actividad de alto riesgo y asociadas a riesgo eléctrico en las actividades que realiza la empresa EMEC S.A.S prestando servicios en la Central Hidroeléctrica Urrá 1 en el mantenimiento y operación de equipos y sistemas en centrales hidroeléctricas y subestaciones.

Así, se pretende lograr cumplimiento de las medidas de seguridad establecidas en las normas internacionales Asme B30 (B30.2 para puente grúas B30.5 para grúas móviles, B30.9 para eslingas y accesorios de izaje y B30.22 para camión grúa) y los conceptos desarrollados con respecto a distancias de seguridad a equipos energizados establecidos Reglamento Técnico de

Instalaciones eléctricas Retie, la norma de Seguridad Eléctrica NFPA 70 E 2015, y el reglamento de Salud Ocupacional del Sector eléctrico Resolución 5078 de 2019, Nivelar y fortalecer competencias en izaje de cargas y de entendimiento de los procedimientos para izaje de los equipos por parte del personal de Emec S.A.S que realiza trabajos eléctricos.

Asimismo, se quiere hacer seguimiento personalizado al desempeño en el cumplimiento de los procedimientos de seguridad durante los trabajos de izaje en la operación y mantenimiento de equipos y artefactos eléctricos en las instalaciones.

Además, se pretende establecer en la rutina diaria durante el desarrollo de trabajos en campo las buenas prácticas para el control del riesgo de izaje de cargas y eléctrico así como diseñar y aplicar las herramientas necesarias que permitan analizar todos los tipos de riesgo de izaje de cargas que se presentan durante las actividades.

Con la adopción de buenas prácticas en izaje de cargas, buscamos garantizar que los equipos de izaje, los puestos de trabajo e instalaciones donde Emec S.A.S desarrolle actividades, se controlen y se mitiguen los riesgos para los trabajadores, adaptándose a las características psicofísicas y tomándose en todo caso las medidas oportunas para disminuirlas y evitar sus consecuencias.

No sólo se trata de mejorar la formación en seguridad, sino de garantizar, para cada uno de los trabajadores, la capacitación y entrenamiento adecuado a los riesgos de su entorno laboral, así como la adopción de medidas correctivas en los equipos de izaje puestos de trabajo e instalaciones.

Metodología

La metodología usada se basó en el diagnóstico de las normas internacionales Asme B30 (B30.2 para puente grúas B30.5 para grúas móviles, B30.9 para eslingas y accesorios de izaje y B30.22 para camión grúa) y los conceptos desarrollados con respecto a distancias de seguridad a equipos energizados establecidos Reglamento Técnico de Instalaciones eléctricas Retie, la norma de Seguridad Eléctrica NFPA 70 E 2015, y el reglamento de Salud Ocupacional del sector eléctrico Resolución 5078 de 2019.

Resultados

Hallazgo 1: Nuestros operadores de equipos de izaje de cargas; aprendieron con base en la práctica durante las operaciones de trabajo que realizaban es decir, eran empíricos. En Colombia no existe una obligación legal con respecto a la competencia de este personal, lo anterior ocasionaba que no se contemplaran aspectos de riesgo relacionados con el izaje de cargas tales como el cálculo del peso de la carga, la capacidad del equipo en función de la distancia de izaje, la superficie de trabajo, las distancias de seguridad con respecto a equipos, las inspecciones pre operacionales del equipo y accesorios de izaje entre otros.

Buena Practica 1: Certificación de competencias laborales de nuestros operadores de camión grúa, puentes grúas, brazos hidráulicos a través de empresas acreditadas por ONAC para evaluar las competencias del personal.

Al enfrentar este reto nuestro personal adoptó las técnicas reglamentarias en el izaje de cargas establecidos en las normas internacionales Asme B30 (B30.2 para puente grúas B30.5 para grúas móviles, B30.9 para eslingas y accesorios de izaje y B30.22 para camión grúa). Certificamos 2 operadores de Camión Grúa. 2 Operadores de puente Grúa y grua portico y 2 operadores de brazo articulado

Estas competencias se validan anualmente mediante examen teórico práctico con empresa Acreditada por ONAC.

Hallazgo 2: No existía al nivel de supervisión, personal certificado para verificar y autorizar los trabajos de movimiento de cargas con grúa, con las competencias adecuadas para avalar los trabajos de los operadores de estos equipos

Buena Practica 2: Seleccionamos entre los supervisores de Mantenimiento eléctrico, Mantenimiento mecánico, y Seguridad Industrial, personal con el perfil idóneo para formarlos como supervisores de izaje de cargas a través de empresas acreditadas por ONAC para evaluar las competencias del personal

En el área de mantenimiento eléctrico un supervisor de izaje de cargas en el área de mantenimiento mecánico un supervisor de izaje de cargas en el área de mantenimiento eléctrico, un supervisor de izaje en el área de almacén y dos supervisores de izaje de cargas en el área de Seguridad Industrial. Estas competencias se validan anualmente mediante examen teórico práctico con empresa Acreditada por ONAC

Hallazgo 3: En el izaje de cargas es fundamental el amarre de las cargas y nuestro personal que realizaba estas actividades no conocía las técnicas de amarre y uso de accesorios de izaje tales como eslingas grilletes tensores, cáncamos

Buena Práctica 3: Formamos aparejadores de cargas certificados en los grupos de mantenimiento eléctrico, mecánico civil a través de empresas certificadas por ONAC. Estas competencias se validan anualmente mediante examen teórico práctico con empresa acreditada por ONAC

Hallazgo 4: La inspección pre operacional de los equipos de izaje de cargas tenía ausencia de algunos criterios establecidos en las normas Asme B30 lo que aumentaba el riesgo de accidentes por desperfectos en los equipos

Buena Práctica 4: A través de nuestro sistema de mantenimiento Preventivo implementamos órdenes de trabajo con las instrucciones de tarea necesarias para realizar una inspección pre operacional de los equipos de izaje de cargas ajustados a los requerimientos de la norma Asme B30 específicamente en los componentes mecánicos y eléctricos de los equipos.

Se implementó la inspección visual del equipo de izaje antes de cada maniobra.

Hallazgo 5: Existía desconocimiento en las tecnicas necesarias para la inspección de accesorios de izaje de cargas tales como eslingas grilletes estrobos, cancamos.

Buena Práctica 5: Se implementó el programa de inspeccion de accesorios de izaje antes y después del izaje y tambien cuando se encuentran almacenadas.

Hallazgo 6: Nuestros operadores no relizaban el calculo de los pesos de la carga en función del tipo de material de la carga y su peso especifico lo que ocasionaba equivocaciones e incidentes por errores al determinar el peso correcto de la carga para determinar la capacidad de la grua o equipo de izaje y los accesorios de izaje necesarios, esto aumentaba drasticamente la posibilidad de accidentes por volcamiento del equipo de izaje o atrapamiento.

Buena Práctica 6: A cada operador se le enseñó a realizar el calculo numérico de peso de la carga en función del peso especifico del material y lo registra en el plan de izaje de cargas que

se realiza para cada actividad. Fue necesario fomentar la competencia en la realización de operaciones aritméticas.

Hallazgo 7: Nuestros operadores y aparejadores no colocaban las eslingas y accesorios de izaje en los centros de gravedad de la carga, lo que ocasionaba que la carga al izarla se desnivelara ocasionado el riesgo de caída, volcamiento o daño del equipo de izaje

Buena Práctica 7: Ahora cada operador de grúa con el aparejador antes de realizar cualquier izaje se calcula mediante el peso de la carga y su forma geométrica el lugar en el cual debe estar su centro de gravedad y desde allí se mide la distancia de amarre de las eslingas y accesorios de izaje, para que la carga se levante sin efectos de pendulo o en forma no equilibrada

Hallazgo 8: No se realizaba el análisis cuidadoso del tipo de eslinga y grilletes apropiados para la carga los que ocasionaba daño en las eslingas y accesorios de izaje de cargas

Buena Práctica 8: Teniendo en cuenta, la forma geométrica de la carga el volumen y la rugosidad del material, se seleccionan eslingas de acero o eslingas de nylon dependiendo de las características físicas de la carga y la longitud de eslingas requeridas para el izaje. Se inspeccionan cuidadosamente las eslingas aplicando como criterios de rechazo de eslingas el deshilachado de las eslingas de nylon y el desprendimiento de Alambres en los torones de la eslinga de acero.

Se revisan los grilletes, observando deformidades en su geometría o pérdidas de ajuste en el pesado, se compara la capacidad de carga del grillete o cáncamo con respecto al peso de la carga y se seleccione el correspondiente al peso más un factor de seguridad.

Hallazgo 9: No se realizaba un registro de Plan de izaje de la carga lo cual no permitía realizar una verificación tipo *check list* de los requisitos de seguridad necesarios para realizar el izaje en forma segura

Buena Práctica 9: Se implementó el plan de izaje para todas las actividades relacionadas con izaje de cargas, este registro es un permiso de trabajo elaborado por el operador del equipo de izaje (Grúa o Camión grúa) y avalado por el jefe de trabajo y el supervisor de izaje.

Este documento contiene la fecha y hora del trabajo, la descripción del trabajo y su procedimiento seguro, la verificación de las condiciones climáticas para el izaje, la verificación de las superficies de trabajo firmes para evitar volcamientos, la inspección pre operacional del equipo de izaje y los accesorios de izaje, las distancias de seguridad con líneas energizadas o la necesidad de desenergizadas, el cálculo del peso de la carga, la determinación de la capacidad de carga de la grúa comparando la distancia del estiramiento de la pluma con respecto a la tabla de capacidades de la grúa, el cálculo de porcentaje de criticidad del izaje para determinar si es un izaje crítico y extremar medidas de control.

Este documento es firmado por el operador de la grúa o equipo de izaje el supervisor de izaje, los aparejadores el jefe de trabajo y la persona encargada de seguridad y salud en el trabajo.

Es requisito indispensable para realizar cualquier levantamiento de cargas con grúa camión grúa

Hallazgo 10: No se realizaba un análisis del terreno en función del peso que la carga iba a soportar

Buena Práctica 10: Antes de un izaje de cargas, se verifica la dureza del terreno, que no tenga superficies inclinadas, que no presente erosiones, que no se encuentre húmedo, dado que si esto ocurre podría presentarse un volcamiento del camión grúa o el equipo de izaje

Hallazgo 11: No se realizaba la verificación adecuada de las tablas de peso de las cargas en función de la distancia de apertura de las plumas de la grúa o de los brazos hidráulicos.

Buena Práctica 11: En el Camión grúa y los brazos hidráulicos se encuentra impresa la tabla de capacidades de carga del equipo en función del ángulo de elevación de la pluma o el brazo hidráulico con este dato, el operador de la grúa y el supervisor de izaje calculan la capacidad de carga en el plan de izaje.

Hallazgo 12: No se aplicaba en forma adecuada el código de señales para izaje de Cargas.

Buena Práctica 12: Nuestros operadores supervisores de izaje y aparejadores usan el código estandarizado de señales normalizado por la norma ASME B30 para coordinar los movimientos de la carga durante el izaje.

Hallazgo 13: No se colocaba el viento o cuerda de servicio para direccionar la carga durante su izaje lo que ocasionaba riesgos de efecto péndulo en la carga pudiendo traer como consecuencias caída de la carga o volcamiento del equipo o exposición del aparejador en la línea de acción de la carga.

Buena Práctica 13: Se implementó de forma obligatoria el uso de la cuerda auxiliar o viento para evitar el efecto péndulo en la carga y direccionarla a su posición de reposo evitando la exposición del aparejador en la línea de acción de la carga

Hallazgo 14: No se realizaba señalización del radio de acción de la carga para evitar el ingreso de personal extraño durante la realización del izaje

Buena Práctica 14: Se realiza de forma obligatoria la señalización del mediante conos delineadores y cintas de seguridad del área de acción por donde se realizara el izaje de cargas

Hallazgo 15: No verificación de distancias de seguridad con líneas energizadas para izajes con Grúa móvil Camión grúa con canasta

Buena Práctica 15: Teniendo en cuenta las distancias de seguridad establecidas en el RETIE la norma NFPA los operadores determinan la máxima distancia permitida a líneas energizadas garantizando en lo posible la desenergización de estas fuentes de voltaje, aplicando las 5 reglas de oro para trabajar sin tensión el camión grúa o equipo de izaje es aterrizado mediante una Tierra portátil a la malla a tierra de la instalación

Indicadores de Impacto

En los indicadores de frecuencia y severidad de accidentalidad, se puede observar la tendencia a cero de la accidentalidad en Emec S.A.S. Información suministrada por la ARL, además, dicho indicador se encuentra por debajo en gran porcentaje con respecto a las demás empresas del sector eléctrico. De acuerdo a los cálculos realizados por Fasecolda.

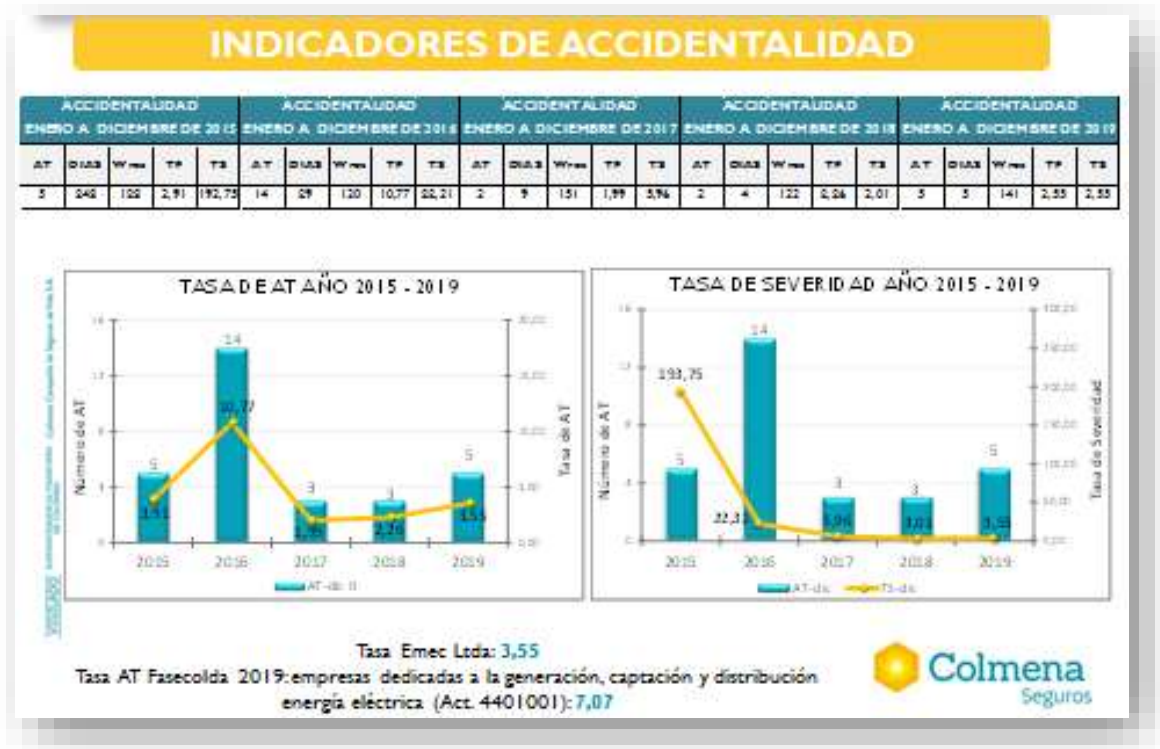


Figura 1. Indicadores de accidentalidad de EMEC SAS

Conclusiones

Para Emec S.A.S el proyecto fue beneficioso mejorando la cultura de seguridad ante el riesgo de Izaje de Cargas.

Nuestros índices de severidad y frecuencia de accidentes tienden a cero.

Hay satisfacción de nuestros resultados en seguridad industrial entre nuestros clientes del sector eléctrico.

Nuestro personal técnico, tecnólogo e ingenieros han desarrollado competencias técnicas en temas relacionados con izaje de cargas.

Hemos convertido una debilidad de riesgo que teníamos en izaje de cargas en una fortaleza.

Hemos alcanzado el cumplimiento de requisitos técnicos específicos en izaje de cargas.

El avance en 2010 mostró un cumplimiento del 80 %. Las actividades pendientes son las relacionadas con la gestión ante los clientes para la modernización de algunos equipos de izaje.

Aspectos de éxito en la percepción de información sobre riesgo por COVID-19

Maria Garcies Gomila^{a*}

^aUniversitat de les Illes Balears

*Autora de referencia: mgarcies@imas.conselldemallorca.net

Abstract

Durante la pandemia por COVID-19 la información y señalización visual se está usando de manera masiva en las empresas y en los espacios públicos. Las autoridades sanitarias han elaborado numerosos carteles informativos sobre los síntomas y la prevención de esta enfermedad. Entre los carteles disponibles de este tipo, se han escogido tres ejemplos que contienen imágenes y textos claros, completos y concisos. Se ha preguntado a 1.700 profesionales de servicios sociales de gestión pública qué elementos y aspectos les aportan mayor valor visual, emocional y conceptual. Las respuestas abiertas con las opiniones de dichos profesionales han sido parametrizadas teniendo en cuenta las recomendaciones sobre estrategias comunicativas frente a la fatiga pandémica (CISNS España, 2020) y las orientaciones para las estrategias de comunicación (INSPQ Canadá, 2020). Los datos obtenidos se analizan para identificar los aspectos que se han percibido como más exitosos en cada uno de los carteles informativos. El análisis realizado incluye también la perspectiva de género y aporta mayor valor a las conclusiones. La información obtenida va más allá de la simple curiosidad técnica y permite aprender sobre los aspectos de éxito percibidos en este tipo de información visual. Este conocimiento puede ser de utilidad al enfocar nuevos diseños de carteles o soportes visuales, en futuras necesidades de información sobre COVID-19 o cualquier otra situación de riesgo laboral para el personal, o para la población en general.

Palabras clave

Concienciación, información, percepción de riesgos, satisfacción laboral

Introducción

La importancia de la información visual

Comunicar de manera eficiente es un reto para quien gestiona personas a su cargo y para quienes se dedican profesionalmente al mundo de la publicidad y la comunicación. Informar a la vez que formar en instrucciones al personal supone un reto todavía mayor. Como especifica la NTP 560: *Sistema de gestión preventiva: procedimiento de elaboración de las instrucciones de trabajo*, “El trabajador destinatario principal de la instrucción debiera recibir de una manera clara, sencilla y unitaria todos los aspectos que comportan la realización de las tareas encomendadas. No tendría sentido por un lado entregar la instrucción de trabajo en la que se describa la secuencia de tareas a realizar y el modo de hacerlas y por otro, en documento aparte, facilitar las normas de seguridad complementarias. En todo caso, los aspectos de seguridad han de estar debidamente integrados en la instrucción de trabajo, pudiendo adicionalmente y simplemente como refuerzo entregar normas de seguridad, que por su importancia se quieran destacar.”

El formato de carteles uno de los medios por el cual se puede llegar a impactar y llamar la atención de las personas, a través de una composición de imágenes y palabras. En la pandemia generada por la COVID-19, ha coexistido mucha cartelería en todo tipo de establecimientos públicos y privados y el reto está resultando todavía más complicado: el personal y la población en general se encuentran abrumados por la gran cantidad de instrucciones visuales simultáneas.

En el presente estudio se analizan las respuestas de un amplio colectivo de profesionales de servicios sociales de gestión pública a la elección argumentada de un cartel como el favorito entre una selección de tres carteles, siendo todos ellos de calidad informativa y comunicativa. La motivación de este trabajo reside en la curiosidad sobre los resultados que se pueden obtener tras la parametrización y los cálculos de porcentajes de agrupación de la respuesta. Mediante este análisis se extraen conclusiones de aspectos que han generado el éxito comunicativo de este tipo de cartelería, concretamente sobre el riesgo biológico generado por la COVID-19. Gracias a estas conclusiones pueden orientarse futuras comunicaciones visuales, que aúnen los puntos más positivos que han sido destacados.

La selección previa de los tres carteles informativos COVID-19

En el mes de mayo de 2020 se revisan numerosos carteles informativos de fuentes oficiales del Estado Español, Ministerio de Sanidad, gobiernos autonómicos, instituciones de reconocido prestigio en salud laboral y organismos públicos relacionados. Se seleccionan aquellos más adecuados al entorno laboral en las circunstancias de la declaración del estado de alarma en el Estado Español el 14 de marzo de 2020. Se aplican los siguientes criterios de información en prevención de riesgos laborales, junto a criterios estándar de comunicación visual:

Criterios de prevención de riesgos laborales	Criterios de comunicación visual
Información fiable, elaborada por fuente oficial	Imágenes claras, generales, realistas e integradoras de la diversidad poblacional
Principio de la acción preventiva "dar las debidas instrucciones al personal" (art. 15 de la LPRL 31/1995)	Textos claros, completos, concisos, en cantidad y calidad informativa
"Obligación de formar e informar" (art. 18 y 19 LPRL 31/1995)	Distribución de textos e imágenes que atraigan y retengan la atención
"Que atraigan la atención de quienes sean destinatarios de la información", "Información clara y con interpretación única" (art. 3 y 15 RD 485/1997, junto con su Guía Técnica de 2009)	Lenguaje adecuado a la población general y a cualquier nivel cultural

Figura 1. Criterios de SST y de comunicación visual

Metodología

Elección de los carteles

Los tres carteles seleccionados son los siguientes:

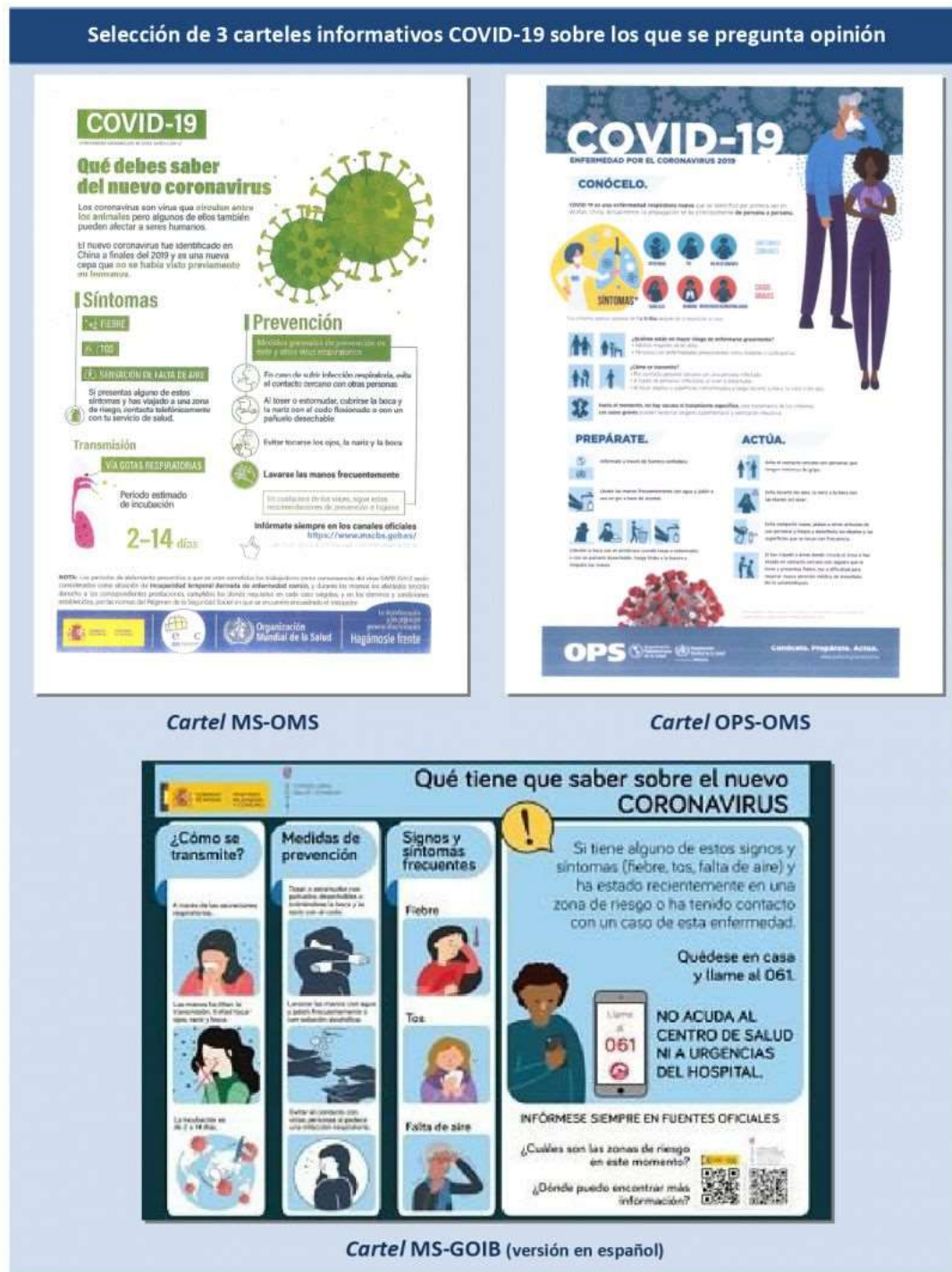


Figura 2. Carteles escogidos

Las fuentes y características de los tres carteles seleccionados son las siguientes:

- MS-OMS: Cartel vertical, con predominio de color verde, del Ministerio de Sanidad (MS) del Estado Español y de la OMS. Incluye unos datos descriptivos del virus y los apartados “Síntomas”, “Transmisión” y “Prevención”.
- OPS-OMS: Cartel vertical, con predominio de color azul oscuro-violeta, de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y de la OMS. Incluye unos datos descriptivos del virus y los apartados “Cónocelo”, “Prepárate” y “Actúa”.

- MS-GOIB: Cartel horizontal, con predominio de color azul pálido, del Ministerio de Sanidad (MS) del Estado Español y del gobierno de la comunidad autónoma de las Islas Baleares. La información se distribuye en 3 viñetas “Cómo se transmite”, “Medidas de prevención” y “Signos y síntomas frecuentes”. El que fue ofrecido en el cuestionario estaba traducido al catalán, idioma cooficial de la comunidad de les Illes Balears.

La pregunta realizada

La pregunta se formula en el contexto de una formación dirigida al personal sobre las medidas de prevención y protección contra la COVID-19. Esta formación se realiza en formato en línea, con una duración de 2 horas, durante las cuales el personal visualiza unos contenidos y después responde un cuestionario para conseguir la aptitud del curso. La primera pregunta del cuestionario tiene como objetivo situar la temática y revisar la información indispensable sobre el nuevo coronavirus y la enfermedad que produce. Para ello se ofrecen los enlaces a las tres opciones de cartelería informativa COVID-19 y la pregunta realizada es:

“Observa y elige cuál de los tres carteles informativos te gusta más. ¿Por qué motivo?”

La pregunta es abierta, con texto libre en un máximo 10 líneas, para que pueda expresarse la reflexión personal con total fluidez. En todo momento del proceso de obtención y análisis se garantiza la confidencialidad de las respuestas.

El colectivo que responde

El colectivo que realiza la formación sobre las medidas de prevención y protección contra la COVID-19 y que responde la pregunta está constituido por 1.620 profesionales en activo del Departamento de Servicios Sociales, de Administración Pública local, en la comunidad de las Islas Baleares, en el Estado Español.

En este colectivo predomina el género femenino, alrededor del 80%, frente al 20% aproximadamente de género masculino. Las edades se distribuyen entre los 20 y 65 años, siendo mayoritaria la franja de edad de 35 a 55 años. Existe diversidad de nacionalidades de origen. Los puestos de trabajo presentan diversos tipos de horarios: jornadas continuas o con turnos rotatorios de mañana, tarde y noche. El colectivo de servicios sociales incluye distintas categorías profesionales: personal que presta servicio a personas dependientes en centros residenciales, personal que realiza atención directa en oficinas, personal de administración, técnico y de gestión.

La base del análisis de la respuesta obtenida

El 3 de febrero de 2021 aparece la versión actualizada de la publicación del 16 de diciembre de 2020 “Recomendaciones sobre estrategias comunicativas frente a la fatiga pandémica” elaborada por el Grupo de trabajo del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud (CISNS) para Estrategia Comunicativa frente a la Fatiga Pandémica. En esta publicación se exponen algunos aspectos que se pueden relacionar con las respuestas obtenidas.

Las cuestiones que se formulan y que motivan este análisis son las siguientes:

- ¿Gustará que pregunten la opinión? ¿Contestará el personal a la pregunta? ¿Argumentarán la respuesta?
- ¿Habrá algún cartel que sea favorito?
- ¿Los gustos serán diferentes según el género?
- ¿Qué aspectos destacarán como puntos fuertes y, por tanto, serán de mayor acierto en la información de aspectos relevantes COVID-19?
- ¿Qué aspectos serán considerados puntos débiles a efectos comunicativos?

En los próximos apartados se exponen los resultados obtenidos para dar respuesta a estas cuestiones. Dichos resultados, junto a un breve análisis se presentan en el siguiente orden:

- Cantidad y parametrización de la respuesta
- Resultados de la elección del cartel favorito
- Análisis del éxito comunicativo del cartel ganador MS-GOIB
- Análisis del éxito comunicativo del cartel MS-OMS
- Análisis del éxito comunicativo del cartel OPS-OMS

Cantidad y parametrización de la respuesta

La pregunta formulada ha sido respondida por 1.620 profesionales de servicios sociales de gestión pública. Esta respuesta supone prácticamente el 100% de las personas a quienes se ha preguntado durante las ediciones del curso, desde junio de 2020 hasta febrero de 2021. Las respuestas obtenidas se depuran descontando el 1% de respuesta que no ha optado únicamente por uno de los tres carteles:

Total respuestas	1.620 personas
Personas que no eligen ningún cartel	5 (el 0,3% del total)
Personas que eligen los tres carteles	11 (el 0,7%)
Personas que eligen una de las tres opciones	1.604 (el 99%)

Figura 3. Resumen de los resultados de participación

A partir de este momento se analizan las respuestas de las 1.604 personas que han elegido una de las tres opciones, cuya distribución por género es la siguiente:

Total de respuestas que han elegido una única opción:
1.604 profesionales
1.276 mujeres (79,6%)
328 hombres (20,4%)

Figura 4. Segregación de los resultados obtenidos por género

Parametrización según los argumentos expresados

Los argumentos expuestos por el personal se han ordenado y parametrizado mediante 12 elementos comunes o categorías, clasificados en dos grupos:

Sobre los contenidos y de los textos (C)

- Información completa, esencial, didáctica, fácil
- Claridad, sencillez, rapidez de comprensión
- Concreto, conciso, breve
- Fuentes oficiales como garantía y como referencia
- Lenguaje para cualquier edad y nivel cultural
- Valora el idioma del cartel

Sobre el efecto visual (V)

- Visual, gráfico, lectura a primera vista
- Llamativo, atractivo, estético, impactante
- Composición, orden, organización, estructura
- Colores
- Letra grande, legible
- Ilustraciones

Tomando como base estas 12 categorías, los argumentos expuestos en las 1.604 respuestas se han parametrizado en 3.859 ítems:

Cartel MS-GOIB		Cartel MS-OMS		Cartel OPS-OMS	
2.997 ítems		482 ítems		380 ítems	
Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
2.413	584	392	90	332	48
media: 2,79	media: 2,45	media: 1,78	media: 1,61	media: 1,74	media: 1,41

Figura 5. Parametrización de resultados

El primer resultado que se obtiene es la gran cantidad de respuesta. Prácticamente el 100% de las personas han contestado la pregunta sobre cuál es el cartel favorito de entre los tres ofrecidos. El segundo aspecto que se observa es que prácticamente el 95% de las personas han argumentado con al menos un concepto los motivos de la elección. Por tanto, se observa mucha opinión y mucha argumentación sobre comunicación visual.

Parametrización en base a las recomendaciones de estrategias comunicativas

Del documento “Recomendaciones sobre estrategias comunicativas frente a la fatiga pandémica” que en su Anexo 2 contiene las orientaciones para las estrategias de comunicación (INSPQ Canadá, 2020), pueden extraerse aquellas que estén más relacionadas con a comunicación y la información visual. Es entonces cuando puede establecerse una correspondencia con las opiniones que han expresado abiertamente los 1.604 profesionales y que han sido parametrizadas en 12 categorías:

Correspondencia con la parametrización de la respuesta abierta de 1.604 profesionales	
RECOMENDACIONES SOBRE ESTRATEGIAS COMUNICATIVAS FRENTE A LA FATIGA PANDÉMICA [extracto]	OPINIÓN PARAMETRIZADA
1. Formas creativas de dar mensajes, que inspiren [pág.5]	Visual, gráfico, lectura a primera vista Llamativo, atractivo, estético, impactante
2. Recomendaciones fáciles y lo más asequibles posibles [pág. 6]	Claridad, sencillez, rapidez de comprensión Concreto, conciso, breve
3. Mensajes sencillos y coherentes [pág. 9]	Claridad, sencillez, rapidez de comprensión
4. Información transparente, veraz, rigurosa, comprensible y accesible [pág. 16]	Información completa, esencial, didáctica, fácil
5. Adaptar contenidos, formatos a distintas necesidades, idioma [pág. 18]	Lenguaje para cualquier edad y nivel cultural Letra grande, legible
6. Recordar recomendaciones habituales con materiales visuales y atractivos [pág. 19]	Visual, gráfico, lectura a primera vista Llamativo, atractivo, estético, impactante
7. Pocos argumentos, breves y sencillos, pero con rigor [pág.20]	Fuentes oficiales como garantía y como referencia Claridad, sencillez, rapidez de comprensión
8. Representación hombres y mujeres y diversidad social [pág. 22]	No ha habido opiniones sobre este aspecto
9. Información básica a la población de manera muy visual [pág. 23]	Lenguaje para cualquier edad y nivel cultural Visual, gráfico, lectura a primera vista
10. Mensajes inclusivos, positivos y de aliento [pág. 23]	Información completa, esencial, didáctica, fácil
11. Redacción de mensajes fácilmente comprensibles [Anexo 1]	Información completa, esencial, didáctica, fácil
12. Limitar el número de mensajes [Anexo 2]	Concreto, conciso, breve
13. Comunicación sencilla [Anexo 2]	Lenguaje para cualquier edad y nivel cultural Claridad, sencillez, rapidez de comprensión
14. Apoyo en elementos visuales [Anexo 2]	Colores, ilustraciones Visual, gráfico, lectura a primera vista
15. Ayuda de ejemplos concretos [Anexo 2]	Información completa, esencial, didáctica, fácil

Figura 6. Correspondencia con la parametrización de la respuesta abierta

Resultados

Resultados de la elección del cartel favorito

En términos globales, el éxito del cartel MS-GOIB es rotundo: es elegido por 5 veces más personas que el OPS-OMS y unas 4 veces más que el MS-OMS. Los resultados de esta elección pueden representarse en un pódium:



Figura 7. Podium de la elección entre los 3 carteles informativos COVID-19

La distribución de la respuesta para cada cartel, con desagregación de género, es la siguiente:

Cartel MS-GOIB		Cartel MS-OMS		Cartel OPS-OMS	
1.103 personas		276 personas		225 personas	
68,8 %		17,2 %		14,0 %	
Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
78,4 %	21,6 %	79,7 %	20,3 %	84,9 %	15,1 %

Figura 8. Distribución de la respuesta para cada cartel con desagregación de género

Para analizar los gustos segregados por género, se calculan los porcentajes de respuesta de mujeres para cada cartel sobre el total de respuesta de las mujeres (1.290) y de manera análoga, para las respuestas de los hombres (332). Se observan las siguientes similitudes y diferencias:



Figura 9. Preferencia de carteles en función del género

El cartel MS-OMS gusta en la misma proporción tanto a mujeres como a hombres (17%). El cartel OPS-OMS gusta aproximadamente 5 puntos porcentuales más a las mujeres respecto a los hombres (15% frente al 10%). El cartel MS-GOIB gusta aproximadamente 5 puntos porcentuales más a las hombres respecto a las mujeres (73% frente al 68%).

Análisis del éxito comunicativo del cartel ganador MS-GOIB

Los resultados más destacados del cartel ganador se ordenan de manera decreciente a partir de la cantidad de respuesta en cada categoría. Para facilitar la comparación, se etiquetan con la letra C los argumentos relacionados con contenidos y con la letra V los aspectos de efecto visual:

Análisis del éxito comunicativo del cartel MS-OMS

Como en el apartado anterior, se exponen los resultados más destacados por quienes han elegido este cartel, de manera decreciente a partir de la cantidad de respuesta en cada categoría. “C” representa los argumentos relacionados con contenidos y “V” los aspectos de efecto visual:



Figura 11. Características del cartel MS-OMS

En el análisis de la respuesta también aparecen argumentos para no elegir este cartel, pudiéndose calificar en cierta manera como puntos débiles en su eficacia comunicativa, desde el punto de vista del colectivo. Hacen referencia a la cantidad de texto y letra, que provoca que

las personas no presten la atención que realmente requiere. Una de las opiniones expresa que cuando la información se facilita mediante carteles, la gente se fija en los dibujos y si estos no son entendidos leen la información escrita para aclarar y por curiosidad. En cambio, si un cartel tiene mucha letra o los dibujos son pequeños, la gente no se fija. Otra opinión seleccionada manifiesta que las imágenes no aportan mensaje. Finalmente, algunas personas manifiestan que la información es excesiva y puede provocar que no se lea por completo y, en consecuencia, pase por alto alguna información significativa.

Análisis del éxito comunicativo del cartel OPS-OMS

A continuación, se exponen los resultados más destacados por quienes han elegido este tercer cartel, de manera decreciente a partir de la cantidad de respuesta en cada categoría (con la letra C los argumentos relacionados con contenidos y con la letra V los aspectos de efecto visual).

En el análisis de la respuesta también aparecen algunos argumentos para no elegir este cartel, en comparación con los otros dos. Hacen referencia a la cantidad elevada de texto y la tendencia a no leerlo todo. Algunas personas manifiestan que cuando los textos son demasiado largos pueden dificultar que la información llegue porque a las personas les cuesta leer.



ASPECTOS DE ÉXITO DESTACADOS POR MUJERES		Nº Respuestas
Información completa, esencial, didáctica, fácil	C	172
Claridad, sencillez, rapidez de comprensión	C	54
Visual, gráfico, lectura a primera vista	V	44
Ilustraciones	V	19
Composición, orden, organización, estructura	V	12
Lenguaje para cualquier edad y nivel cultural	C	8
Llamativo, atractivo, estético, impactante	V	6
Fuentes oficiales como garantía y como referencia	C	6
Concreto, conciso, breve	C	5
Valora el idioma del cartel	C	4
Colores	V	2
Letra grande, legible	V	0
Total		332

ASPECTOS DE ÉXITO DESTACADOS POR HOMBRES		Nº Respuestas
Información completa, esencial, didáctica, fácil	C	30
Claridad, sencillez, rapidez de comprensión	C	8
Visual, gráfico, lectura a primera vista	V	4
Ilustraciones	V	3
Composición, orden, organización, estructura	V	2
Lenguaje para cualquier edad y nivel cultural	C	1
Concreto, conciso, breve	C	0
Llamativo, atractivo, estético, impactante	V	0
Colores	V	0
Fuentes oficiales como garantía y como referencia	C	0
Letra grande, legible	V	0
Valora el idioma del cartel	C	0
Total		48

Figura 12. Características del cartel OPS-OMS

Conclusiones

Después del análisis de las 1.604 respuestas del colectivo de profesionales de servicios sociales de gestión pública pueden extraerse algunas conclusiones, curiosas y posiblemente útiles, sobre los aspectos que han generado el éxito comunicativo de este tipo de información visual, en formato de cartel. Para ello se procede a revisar para responder las preguntas que han motivado este trabajo (Figura 13).

En definitiva y a la vista de los resultados obtenidos, se podría afirmar que “gusta que pregunten por los gustos” (se han obtenido más de 3.800 argumentos) y adoptar esta reflexión de preguntar más y mejor al personal en sus preferencias para las instrucciones e informaciones que reciben. En el contexto de la pandemia por la COVID-19 esta información puede ser importante para las personas que trabajan en comunicación visual y publicidad, para prevenir la fatiga comunicativa, en los términos establecidos por el CISNS España, 2020, que en su anexo contiene las orientaciones para las estrategias de comunicación del INSPQ Canadá, 2020. Los tres carteles analizados cumplen con dichas recomendaciones y entre ellos destaca el correspondiente MS-GOIB como el que aúna mayores aspectos de éxito en la percepción de información sobre riesgo por COVID-19 (lectura a primera vista, facilidad y rapidez, claridad, atracción visual por composición, colores e ilustraciones; lenguaje adecuado a cualquier persona, caracteres grandes, muy legibles, teléfonos de contacto y códigos QR, etc). El conocimiento de las características mejor valoradas puede ser de utilidad al enfocar nuevos diseños de carteles o soportes visuales, en futuras necesidades de información sobre COVID-19, o cualquier otra situación de riesgo laboral para el personal y para la población en general.

¿Gustará que pregunten la opinión? ¿Contestará el personal a la pregunta? ¿Argumentarán la respuesta?	Sí, el colectivo ha respondido masivamente a la pregunta sobre su opinión. 1.276 mujeres (80% del total) y 328 homes (20% del total) eligen uno de los tres carteles a su gusto. Alrededor del 90% del total dan más de un argumento a la respuesta. Más del 50% de las respuestas cuentan con dos argumentos adecuados y coherentes con la temática de información visual. Se observa una gran capacidad de expresión, probablemente motivada por ser una pregunta abierta y porque el tema planteado es de actualidad e interés para toda la población. La parametrización de los argumentos tiene una alta correspondencia con las recomendaciones del CISNS España y del INSPQ Canadá (ver Figura 6).
¿Habrá algún cartel que sea favorito?	El cartel denominado MS-GOIB ha destacado por ser elegido por amplia mayoría, el 69% del colectivo. Los carteles MS-OMS son elegidos por un 17% y OPS-OMS por un 14% del total (ver Figuras 7 y 8)
¿Los gustos serán diferentes según el género?	Hay coincidencia del 17% para la elección del cartel MS-OMS tanto para mujeres como para hombres. Se observan diferencias de 5 puntos porcentuales en la mayor elección del cartel OPS-OMS por parte de mujeres (15% mujeres, 10% hombres), frente a los 5 puntos porcentuales de mayor elección del cartel MS-GOIB por parte de hombres (68% mujeres, 73% hombres) (ver Figura 9) En los argumentos destacados para cada elección de cartel, hay significativas diferencias en la ordenación de preferencias, de contenidos y visuales, en los carteles MS-GOIB y MS-OMS. (ver Figura 10, 11 y 12) En el cartel OPS-OMS coinciden las opiniones de ambos géneros.
¿Qué aspectos destacarán como puntos fuertes y por tanto, serán de mayor acierto en la información de aspectos relevantes COVID-19?	Destacan como puntos fuertes la eficacia visual de combinar imágenes grandes y muy descriptivas con textos breves y de fácil lectura. Se comenta la capacidad de ver y retener la información. La composición del cartel en viñetas se valora como ordenada y atractiva. También que la lectura del cartel sea en orden y horizontal. Los colores suaves y contrastados se aprecian como elementos de atractivo visual. Otros aciertos son los mensajes positivos y aclaradores, con teléfonos de contacto e instrucciones breves. El código QR es mencionado como punto fuerte para acceder a información siempre actualizada y en varios idiomas.
¿Qué aspectos serán considerados puntos débiles a efectos comunicativos?	Se han considerado como puntos débiles: el exceso de texto, las imágenes y letras reducidas, la falta de impacto visual que atraiga y retenga la atención. Se menciona la característica de la población en general a esquivar la lectura y a preferir información por imágenes.

Figura 13. Resumen de hallazgos del trabajo

Agradecimientos

A Francesca Garcías, Pere Deyà y al equipo investigador de Salud Laboral de la UIB. Al gran equipo de profesionales con el que trabajo. A las personas que arriesgan su vida por otras personas, que cuidan y acompañan en momentos tan difíciles como los sufridos durante la pandemia de COVID-19.

Bibliografía

Bestratén, M. Y Marrón, M.A. (2000). NTP 560: *Sistema de gestión preventiva: procedimiento de elaboración de las instrucciones de trabajo*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

CISNS España 2020 (Versión actualizada 3 de febrero de 2021): Grupo de trabajo del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud para Estrategia Comunicativa frente a la Fatiga Pandémica (2021) *Recomendaciones sobre estrategias comunicativas frente a la fatiga pandémica*.

INSPQ Canadá 2020: COVID-19: Stratégies de communication pour soutenir la promotion et le maintien des comportements désirés dans le contexte de déconfinement graduel. Quebec: Institut National de Santé Publique du Quebec; Juin 2020. Disponible en: <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/covid/3026-strategies-communicationpromotion-comportements-covid19.pdf> [Consultado el 23 de noviembre de 2020]

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2009) *Guía Técnica del Real Decreto 485/1997 de Señalización de seguridad y salud en el trabajo*.

LPRL, Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales ([BOE-A-1995-24292](#))

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (BOE-A-1997-8668)

Daños a la salud y calidad de vida en el trabajo por parte de las enfermeras del hospital: un estudio transversal

Anna Bianca Ribeiro Melo^{a*}, Maria Yvone Chaves Mauro^b, Janaina Moreno de Siqueira^c, Marize Barbosa Silva^d, Pablo Alexandre Silva^e, Glória Maria de Moraes Antonian^d, Sheila Nascimento Pereira de Farias^c

^aFaculdade de Medicina de Petrópolis

^bUniversidade do Estado do Rio de Janeiro

^cEscola de Enfermagem Anna Nery/UFRJ

^dUniversidade Federal do Rio de Janeiro

^eInstituto de Psiquiatria da Universidade Federal do Rio de Janeiro

*Autora de referencia: annabmelo@yahoo.com.br

Abstract

Este trabajo tiene como objetivo analizar asociación entre daños a la salud y calidad de vida en el trabajo de enfermeros hospitalarios mediante un estudio cuantitativo, descriptivo, transversal. muestra de 145 enfermeros. Dictámenes de comisión de ética: 1.634.051 y 1.643.912. Se utilizaron estadísticas descriptivas, análisis bivariados, prueba de chi-cuadrado, cálculo de la razón de probabilidad e intervalos de confianza. Se observó que el consumo de medicamentos provocado / agravado por el trabajo aumentaba en 2,31 veces la oportunidad del enfermero tener baja calidad de vida en el trabajo; los trastornos del sueño provocados / agravados por el trabajo aumentaba en 3,15 veces la probabilidad de tener baja calidad de vida en el trabajo y la cefalea frecuente provocada / agravada por el trabajo aumentaba la posibilidad en 1,98 veces de tener baja calidad de vida en el trabajo. Se puede concluir que las condiciones de trabajo impactan en la salud y calidad de vida del trabajo del enfermero. Los ambientes de trabajo adecuados proporcionan satisfacción personal y profesional, además de mantener la calidad de la fuerza de trabajo del enfermero.

Palabras clave

Enfermedad, Enfermeras, Calidad de Vida, Condiciones de Trabajo

Introducción

Se entienden por condiciones de trabajo los factores físicos, sociales y administrativos relacionados con el entorno en el que un trabajador desarrolla su actividad profesional. Conscientes de la importancia de estudiar las condiciones laborales de la enfermería e identificar la precaria situación de estos trabajadores, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) vienen estudiando la profesión de enfermería (Cossi et al, 2015).

Las enfermeras viven un proceso de trabajo duro, físico y psicológicamente agotador, con altas exigencias y largas jornadas laborales; trabajan por turnos, con sobrecarga de trabajo motivada

por el número insuficiente de profesionales para atender las unidades masificadas. Además, en este entorno, permeado por complejas relaciones interpersonales con el equipo multiprofesional, hay una falta de reconocimiento, autonomía y desvalorización de la clase; hay convivencia diaria con el sufrimiento, altas exigencias de desempeño de los equipos y hacia la seguridad del paciente. Estos y otros factores desencadenan el estrés laboral y perjudican la salud física y mental de estos profesionales (Sarafis et al, 2016).

Entre las principales repercusiones asociadas al estrés ocupacional se encuentran el absentismo, la insatisfacción laboral, los accidentes laborales, la disminución de la calidad de vida, el síndrome de Burnout, los problemas cardiovasculares, los trastornos psicológicos menores, además de la disminución del desempeño del trabajador, que impacta en la calidad de la atención (Scholze et al, 2017). En la actualidad, los enfermeros viven con jornadas extenuantes, con subempleo o trabajos dobles / múltiples, condiciones laborales inadecuadas, falta de materiales, dimensionamiento inadecuado de los profesionales, con un proceso de trabajo fragmentado, aumentando el nivel de complejidad de los pacientes / usuarios, necesidad de actualización constante - demandas tecnológicas, inexistencia y / o ineficacia de las políticas públicas.

Estos aspectos exponen a los trabajadores a un trabajo intensivo y precario, factores que conducen a la enfermedad y pueden comprometer sustancialmente la calidad de la atención brindada. Por tanto, el trabajo se configura como una red que trae al trabajador una serie de implicaciones, entre las que destaca la enfermedad. Enfermedades como la fatiga, la lumbalgia y las lesiones comienzan a convivir con enfermedades psíquicas: ansiedad, depresión, estrés, síndrome de burnout y pánico, que pasan a formar parte de la rutina diaria del trabajador (Camponogara, 2017). La calidad de vida en el trabajo (QWL) está directamente relacionada con la satisfacción y el bienestar del individuo en el desempeño de sus tareas y es indispensable en cuanto a productividad y competitividad, factores sin los cuales una organización no sobreviviría en el mercado (Amaral, Ribeiro & Paixao, 2015).

Se presentan muchos retos, que constituyen acciones imprescindibles para afrontar los innumerables impactos que la contemporaneidad impone al enfermero. Entre estos, destacamos el fortalecimiento de la participación en las organizaciones de clase que apuntan al establecimiento de construcciones colectivas, que benefician a la profesión; participar activamente en la formulación e implementación de políticas públicas orientadas a la salud de los trabajadores y la regulación del trabajo (Camponogara, 2017). Así, este estudio tiene como objetivo analizar la asociación entre el daño a la salud del enfermero y la calidad de vida en el trabajo.

Metodología

Estudio cuantitativo, descriptivo, transversal, realizado en un Hospital Universitario de Río de Janeiro. Estudio conformado por enfermeros que laboraron en unidades de atención de baja, media y alta complejidad. Se realizó un cálculo muestral con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% y, de esta forma, se llegó a una muestra de 145 enfermeros. Luego de la aprobación de la recolección de datos por los Comités de Ética en Investigación, dictámenes número 1.634.051 y 1.643.912, la investigación se realizó con enfermeras estatutarias federales y subordinada a otros tipos de contrato laboral.

Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario multidimensional que incluyó los siguientes módulos: I) características sociodemográficas; II) medición del daño a la salud a través de un instrumento adaptado compuesto por un módulo de preguntas que evaluaba la autopercepción de los trabajadores sobre el daño a la salud y relacionado o no con el ambiente de trabajo (Boix & Bogel, 1997); III) Para medir la calidad de vida en el trabajo se utilizó el Instrumento de Calidad de Vida en el Trabajo para Enfermeros (ICVTE), versión reducida y validada (Kimura & Carandina, 2009).

El instrumento original consta de dos cuestionarios que suman 71 ítems (Carandina, 2003). El primero evalúa el nivel de satisfacción del profesional con determinadas situaciones vividas en el trabajo y el segundo, el grado de importancia de cada ítem correspondiente en la escala de satisfacción. En este sentido, ICVTE evalúa las dimensiones, a saber: valorización y reconocimiento institucional; condiciones de trabajo, seguridad y remuneración; identidad e imagen profesional; e integración con el equipo.

La puntuación total y para cada dimensión se calculó con base en el algoritmo de valor recodificado de cada ítem de satisfacción (SAT) multiplicado por el valor bruto de cada ítem de importancia (IMP) $[(SAT \times IMP) \text{ de cada ítem} \div \text{número de ítems respondidos}] + 10$, con SAT = valor recodificado de cada ítem de satisfacción (-2 a +2) e IMP = valor bruto de cada ítem de importancia. Este procedimiento generó una variable continua que se categorizó con base en los valores medianos de la distribución. La confiabilidad del ICVTE se evaluó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach (Norman & Streiner, 1998). Para evaluar el nivel de estabilidad de la respuesta, se adoptaron los criterios sugeridos por Landis y Koch (1977): por debajo de cero = pobre; 0 a 0,20 = débil; 0,21 a 0,40 = probable; 0,41 a 0,60 = moderado; 0,61 a 0,80 = sustancial y 0,81 a 1,00 = casi perfecto. En ICVTE, el resultado de la valorización y reconocimiento institucional arrojó un promedio de 10 puntos (DE $\pm$ 3). Las condiciones de trabajo, la seguridad y la remuneración mostraron una media de 7,5 (DE $\pm$ 2,9).

La identidad e imagen profesional mostró una media de 11,6 (DE $\pm$ 3,0). La integración con el equipo mostró una media de 12,6 (DE $\pm$ 3,5). Los valores Alpha de Cronbach encontrados demostraron que los factores “condiciones de trabajo, seguridad y remuneración”, “identidad e imagen profesional” e “integración con el equipo” tienen una consistencia interna sustancial (entre 0,61-0,80), ya la “valoración institucional y El factor de reconocimiento tenía una consistencia interna casi perfecta (Landis & Koch, 1977). La investigación se desarrolló respetando los lineamientos de la Resolución número 466/2012 del Consejo Nacional de Salud, que se ocupa de la investigación con seres humanos (Conselho Nacional de Saúde, 2012).

La caracterización de la muestra en relación a las variables sociodemográficas y de daño a la salud se basó en estadística descriptiva - media, desviación estándar, así como valores brutos y porcentuales. Los análisis bivariados utilizaron la prueba de chi-cuadrado de Pearson y el cálculo de la razón de posibilidades y los respectivos intervalos de confianza como base. Los resultados obtenidos en la regresión logística perderían precisión y comprometerían la interpretación de los datos. Para el procesamiento de datos cuantitativos se utilizó el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versión 23.

Resultados

Muestra compuesta por 145 enfermeras, con una edad promedio de 44 años (desviación estándar - DE $\pm$ 10,8), 82% mujeres, 57,3% casadas y 96,6% con títulos de posgrado, siendo lato sensu (69,4%) y stricto sensu (27,6%). En cuanto a las variables ocupacionales, el tiempo medio de trabajo en el hospital fue de 15 años (DE $\pm$ 12,1). El promedio de horas de trabajo semanales en horas fue de 45,2 horas (DE $\pm$ 14,5).

De los participantes, el 51% trabaja en más de una institución, el 86,2% eran funcionarios federales, el 54,8% trabajaba en el servicio diurno y el 75,9% trabajaba 30 horas semanales. En cuanto al salario mínimo federal, el 41,4% recibió entre 6 y 8 salarios mínimos federal. En cuanto al sector ganadero, la mayoría de la muestra (63,4%) se ubicó en sectores de baja complejidad y el 36,6% se dividió entre sectores de mediana y alta complejidad. Se presentarán los problemas de salud autoinformados por las enfermeras.

A los efectos de describir los resultados, las variables relacionadas con el daño a la salud se categorizaron en tres niveles de respuesta: “no presente”, “causado / agravado por el trabajo” y “no relacionado con el trabajo”. En cuanto al daño a la salud reportado por los participantes que fue causado y / o agravado por las actividades laborales, se destacó el consumo frecuente de

medicamentos (30,3%); (37,2%) problemas del sistema nervioso; (82,8%) estrés crónico, (28,3%) agresión o conducta violenta; (57,9%) cambios en el estado de ánimo / cambios de comportamiento; (57,2%) trastornos del sueño; (43,4%) dolor de cabeza frecuente; (63,4%) varices, (55,2%) fatiga muscular; (46,2%) problemas articulares; (48,3%) lesiones de columna; (67,6%) lumbalgia; (21,4%) bajas frecuentes por enfermedad. Se presentarán las asociaciones entre los daños a la salud autoinformados por enfermeros relacionados con el trabajo y la calidad de vida en el trabajo de los enfermeros. Se utilizó la frecuencia de daño que apareció en más del 30% de las respuestas, así como el daño que más afectó a los enfermeros, corroborado en la literatura. en el trabajo.

En cuanto a los trastornos del sueño provocados / agravados por el trabajo, éstos aumentan en 3,15 veces la probabilidad de tener una baja calidad de vida en el trabajo y los dolores de cabeza frecuentes provocados / agravados por el trabajo aumentan en 1,98 veces la probabilidad de tener una baja calidad de vida laboral.

El trabajo hospitalario y de enfermería en particular ha sido muy influenciado por la política neoliberal y globalizada, lo que ha llevado a condiciones y relaciones laborales precarias, que perjudican este escenario y la calidad de la atención brindada. Así, los profesionales deben comprender mejor el proceso por el que atraviesan para instrumentalizarse y reclamar mejores condiciones laborales y de salud (Gonçalves et al, 2015). Es de destacar que en la institución donde se realizó el estudio, los problemas estructurales culminaron en una crisis sin precedentes. El hospital está vinculado al Ministerio de Educación y Salud y brinda servicios al Sistema Único de Salud (SUS). Sin embargo, los fondos asignados al hospital están desactualizados y las deudas se han acumulado, lo que ha provocado la precariedad del funcionamiento de la unidad. La enfermería, como cualquier otra profesión en el campo de la salud, involucra varios factores de riesgo, los cuales se agravan en el trabajo que se realiza en las instituciones hospitalarias, ya que dichos lugares se caracterizan por ser insalubres. El reconocimiento de riesgos en el trabajo involucra varios procedimientos para identificar los factores y / o condiciones / situaciones que ofrecen potencial de daño y, por lo tanto, evaluar el riesgo "significa estimar la probabilidad y severidad del daño ocurrido.

También se observa que en las instituciones de salud, por desconocimiento o por no identificar algunas situaciones de riesgo, el trabajador desarrolla acciones sin la debida protección, que pueden favorecer la ocurrencia de accidentes laborales, enfermedades profesionales o problemas de salud (Martins et al, 2014). Los resultados de este estudio corroboran con lo que la literatura demuestra sobre el desgaste físico y emocional que pueden sufrir las personas en el entorno y las relaciones laborales, resultando en la aparición de enfermedades, en las que se debilitan los comportamientos psicológicos adaptativos como mecanismo de afrontamiento (Silva et al, 2015). El entorno físico y social del trabajo hospitalario es percibido como doloroso, peligroso e insalubre y el perfil de enfermedad de los trabajadores que desarrollan su actividad aún es poco conocido por los gestores institucionales y los organismos públicos.

También queda mucho por investigar sobre los problemas de salud derivados de la sobrecarga de trabajo, el esfuerzo requerido para realizar las actividades y las condiciones laborales inadecuadas que generan cargas económicas que paga la seguridad social. En este sentido, el hecho de que el Estado y sus ciudadanos carguen con una carga que pertenece a las instituciones, que enferman a sus trabajadores, es sin duda un tema ético y político a discutir (Fabri et al, 2018). En el presente estudio se evidenció que el consumo de medicamentos aumenta en 2,31 la probabilidad de mala calidad de vida de las enfermeras y los trastornos del sueño aumentan esta posibilidad en 3,15 veces.

El trabajo por turnos y el trabajo nocturno son estresantes laborales, considerando que el turno de noche conduce a la falta de sueño y los profesionales recurren invariablemente al consumo de medicamentos para mantenerse despiertos y / o poder descansar, considerando turnos de trabajo dobles y triples. Es de destacar que la falta de sueño también ocasiona problemas de vigilancia que pueden incurrir en pérdidas para la asistencia al paciente, fatiga, trastornos del estado de ánimo, así como aislamiento social, problemas familiares y sociales.

Para obtener consuelo ante los trastornos físicos o psicológicos, las enfermeras recurren al uso de terapias farmacológicas, principalmente mediante la automedicación. En particular, el consumo de sustancias psicoactivas forma parte de la vida diaria de los trabajadores de enfermería.

Según el Observatorio Brasileño de Información sobre Drogas (OBID), las drogas psicoactivas (también llamadas psicotrópicas) son sustancias capaces de actuar sobre el sistema nervioso central, deprimiéndolo (como alcoholes, barbitúricos, benzodiazepinas y opiáceos), estimulándolo (anfetaminas, cocaína). y tabaco) o perturbarlo (como marihuana, alucinógenos, anticolinérgicos). Además del uso terapéutico, estas sustancias se suelen utilizar para aumentar la sensación de bienestar, sin prescripción médica. Teniendo en cuenta lo anterior, se debe prestar atención a los efectos derivados del uso de estas sustancias, que pueden implicar cambios en la mente, el cuerpo y el comportamiento, lo que conlleva riesgos tanto para las personas que las consumen como para quienes conviven con ellas, que puede interferir directamente en la salud y la calidad de vida de los trabajadores (vieira et al, 2013).

Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo: las WMSD cubren un grupo heterogéneo de trastornos del sistema musculoesquelético causados por un proceso crónico, desarrollado por actividades realizadas durante la actividad laboral. Estas actividades afectan músculos, tendones, articulaciones, nervios y ligamentos, presentando un cuadro clínico variado, que incluye quejas de dolor, hormigueo, entumecimiento, peso y fatiga temprana. Es uno de los problemas más frecuentes y costosos entre los profesionales de enfermería, contribuyendo significativamente a la discapacidad y ausentismo laboral.

Entre las profesiones de la salud, la enfermería ha sido la más afectada, ya que dichos trabajadores realizan actividades en varios lugares, entre ellos instituciones hospitalarias, realizando actividades de manera continua, que requieren atención y esfuerzo físico constante. Se trata de un trabajo repetitivo, que demanda esfuerzo físico, levantamiento de pesas (pacientes con sobrepeso u obesidad), posturas inadecuadas, que se requieren para brindar cuidados, y la falta de adecuación arquitectónica en los lugares de trabajo, que se asocian a estresores mentales son factores de riesgo para la aparición de estos trastornos.

Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo no son causados por ningún esfuerzo repetitivo. Sus causas van más allá de los síntomas físicos, ya que pasan por la organización del trabajo, las dificultades interpersonales, así como los factores ergonómicos intrínsecos al entorno laboral (Oliveira & Almeida, 2017). Este estudio mostró que el dolor de cabeza frecuente causado / agravado por el trabajo aumenta 1,98 veces la probabilidad de que las enfermeras tengan una baja calidad de vida en el trabajo.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los dolores de cabeza son quejas relevantes en la población, haciéndola, muchas veces, incapaz de sus ocupaciones diarias. Muchas de las personas que sufren dolores de cabeza menos intensos no buscan asistencia médica y quienes padecen dolores de cabeza frecuentes o crisis no siempre tienen acceso a los servicios de salud, convirtiéndose en un problema no resuelto en el sistema de salud. Un estudio identificó la frecuencia de cefalea en empleados de un hospital de una ciudad de la II Región Occidental del estado de Goiás y demostró que los profesionales que más presentaron cefalea fueron enfermeras (27%), y la frecuencia de cefalea entre enfermeras fue de 83,3. %.

Una explicación de este episodio fue que estos trabajadores estuvieron expuestos a un estrés continuo, con una carga de trabajo excesiva, lo que resultó en pocas horas de sueño (Pinto et al, 2015). Las condiciones que se ofrecen, para que se desarrolle el trabajo en el área de la salud, contribuyen a la "calidad del servicio y el desempeño de los profesionales. Además, se relacionan las sobrecargas físicas y mentales de estos trabajadores.

La atención, la seguridad en la ejecución de técnicas y el cuidado constante pueden generar el agotamiento psíquico-emocional de los profesionales y, en consecuencia, derivar en lesiones y enfermedades ocupacionales¹³. La implementación de medidas preventivas en el ambiente laboral y la educación permanente serían buenas estrategias para minimizar el desarrollo y las

consecuencias de estos trastornos y, en consecuencia, reducir las bajas y bajas de estos profesionales. Fomentar el ejercicio regular y controlar los factores de riesgo mediante intervenciones ergonómicas también serían acciones que podrían ayudar a mejorar los síntomas (Oliveira & Almeida, 2017).

Conclusiones

La ocurrencia de daños a la salud de la enfermera merece una discusión profunda considerando su gravedad e impacto negativo en la calidad de vida del trabajo de la enfermera. Los entornos laborales insalubres favorecen la enfermedad mental y física de estos profesionales. La calidad de vida de las enfermeras en el trabajo se evalúa atendiendo a las necesidades personales y profesionales. El impacto de las condiciones laborales en la calidad de vida del trabajo del enfermero merece atención, ya que es un hecho que los ambientes de trabajo adecuados brindan satisfacción personal y profesional, además de mantener la excelencia de la fuerza laboral de enfermería.

Como aportes, este estudio permite el avance del conocimiento científico a través de la identificación del daño a la salud del enfermero relacionado con su práctica laboral y cómo estos daños pueden afectar negativamente la calidad de vida en el trabajo de estos profesionales. La recogida de estos datos puede proporcionar la planificación de acciones que contribuyan a entornos laborales más saludables, fomentando una nueva práctica en el trabajo diario del enfermero en la organización hospitalaria, así como en otras organizaciones sanitarias y docentes. Los límites del estudio están relacionados con el hecho de que la investigación se realizó con una muestra específica y en una sola institución federal de salud pública. Por tanto, se deben impulsar los estudios sobre la calidad de vida en el trabajo del enfermero en los distintos escenarios asistenciales y académicos.

Bibliografía

Amaral JF, Ribeiro JP, Paixão DX. Quality of life at work of nursing professionals in hospitals: an integrated review. *Espaç Saúde* [Internet]. 2015 [cited 2019 Jan 25]; 16(1):66-74.

Boix P, Vogel L. La evolución de riesgos em los lugares de trabajo: guia para uma investigação sindical. Bruxelles: BTS, 1997.

Camponogara S. Desafios do trabalho da enfermagem na contemporaneidade. *Rev espaç ciênc saúde* [Internet]. 2017 [citado em 25 jan 2019]; 5(2).

Carandina DM. Qualidade de vida no trabalho: construção e validação de um instrumento de medida para enfermeiras [tese de doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2003.

Conselho Nacional de Saúde (Br). Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos [Internet]. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2012

Cossi MS, Costa RRO, Medeiros SM, Menezes RMP. A capacidade para o trabalho da equipe de enfermagem inserida no ambiente hospitalar. *Rev Aten Saúde* [Internet]. 2015 [cited 2019 Jan 25]; 13(43):5-9.

Fabri JMG, Noronha IR, Oliveira EB, Kestenberg CCF, Harbache LMA, Noronha IR. Occupational stress in pediatric nurses: physical and psychological manifestations. *Rev baiana enferm* [Internet]. 2018; 32:e25070.

Gonçalves FGA, Souza NVDO, Zeitoune RCG, Adame GFPL, Nascimento SMP. Impacts of neoliberalism on hospital nursing work. *Texto & contexto enferm* 2015; 24(3):646-53.

Kimura M, Carandina DM. Development and validation of a short form instrument for the evaluation of quality of working life of nurses in hospitals. *Rev Esc Enferm USP*; 43(spe):1044-54.

Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977; 33(1):159-74.

Martins JT, Bobroff MCC, Andrade AN, Menezes GD. Emergency nursing team: occupational risks and selfprotection. *Rev enferm UERJ* [Internet]. 2014; 22(3):334-40.

Norman GR, Streiner DL. *Biostatistics: the bare essentials*. Canada: Pmpha USA, 1998.

Oliveira VC, Almeida RJ. Aspectos que determinam as doenças osteomusculares em profissionais de enfermagem e seus impactos psicossociais. *J health sci*. 2017; 19(2):130-5.

Pinto JMM, Ferreira MM, Costa MB, Garcia SAS, Andrade WM, Fernandes CKC, et al. Frequency of headache in employees of hospitals in a city on

the west region in of Goiás state. *Rev FMB* [Internet]. 2015; 8(1):1-15.

Sarafis P, Rousaki E, Tsounis A, Malliarou M, Lahana L, Bamidis P, et al. The impact of occupational stress on nurses' caring behaviors and their health related quality of life. *BMC Nurs* [Internet]. 2016; 15:56.

Scholze AR, Martins JT, Robazzi MLCC, Haddad MCFL, Galdino MJQ, Ribeiro RP. Occupational stress and associated factors among nurses at public hospitals. *Cogitare enferm* [Internet]. 2017 22(3). Available from: https://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/50238/pdf_en

Silva JLL, Soares RS, Costa FS, Ramos DS, Lima FB, Teixeira LR. Psychosocial factors and prevalence of burnout syndrome among nursing workers in intensive care units. *Rev bras ter intensiva* [SciELO-Scientific Electronic Library Online]. 2015; 27(2):125-33.

Vieira TG, Beck CLC, Dissen CM, Camponogara S, Gobatto M, Coelho APF. Illness and the use of psychoactive drugs among nursing workers at intensive care units. *Rev enferm UFSM* [Internet]. 2013; 3(2):205-14.

La Inteligencia Artificial aplicada a la evaluación de riesgos ergonómicos

Mercedes Sanchis^{a*}, Helios de Rosario^a, Eduardo Parrilla^a, Enric Medina^a, Albert Valls^b, Pedro Pablo Miralles^b

^aInstituto de Biomecánica de Valencia

^bQuirónprevención S.L.U.

*Autora de referencia: mercedes.sanchis@ibv.org

Abstract

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son una de las principales causas de baja laboral o enfermedad profesional a nivel mundial, suponiendo un coste de entre 2,6 y 3,8% del PIB en la UE. La evaluación ergonómica de puestos de trabajo es clave para reducir el riesgo de TMEs. Sin embargo, en la actualidad el tiempo necesario para realizar dichas evaluaciones es elevado, por lo que en muchos casos no se realizan o se llevan a cabo solamente para una de las personas trabajadoras que pueden ocupar un puesto. La evaluación de posturas forzadas se realiza mediante métodos de observación y aplicación de metodologías como REBA, OWAS, etc., a partir de las cuales se analizan las posturas y ángulos articulares. Esta forma de trabajo implica un elevado coste en tiempo y una dependencia alta de la experiencia de la persona que realiza el análisis, permitiendo cierto grado de subjetividad. Las nuevas tecnologías basadas en Inteligencia Artificial permiten automatizar este proceso y por tanto reducir el tiempo necesario para la realización de cada evaluación de riesgos ergonómicos. Además de lograr una mayor objetividad en el análisis de las posturas. El presente trabajo muestra, en primer lugar, una comparativa entre el coste en tiempo que supone la evaluación de riesgos ergonómicos por posturas forzadas utilizando un software de evaluación de riesgos ergonómicos con respecto al coste que supone cuando se utiliza inteligencia artificial a partir de una red neuronal no entrenada para este fin. Y, en segundo lugar, muestra como el entrenamiento de dicha red deriva en una reducción aún mayor del tiempo necesario para realizar una evaluación de riesgos ergonómicos por posturas forzadas.

Palabras Clave

Ergonomía, Inteligencia Artificial, trastornos musculoesqueléticos, prevención de riesgos

Introducción

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son una de las principales causas de baja laboral o enfermedad profesional a nivel mundial. De hecho, en Europa estos trastornos suponen un coste de entre un 2,6% y un 3,8% del Producto Interior Bruto (PIB).

Según el último estudio de la Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo (EU-OSHA, 2019), de todos los trabajadores de la UE con un problema de salud relacionado con el trabajo, el 60 % identifica los TME como su problema más grave y una de cada cinco personas de la EU-28 sufrió un trastorno crónico de la espalda o del cuello durante 2018.

El mismo estudio (EU-OSHA, 2019) indica que las causas principales en la incidencia de TME son: la manipulación de cargas, especialmente al flexionar o girar el cuerpo; los movimientos repetitivos o enérgicos; las posturas forzadas y estáticas; las vibraciones; una mala iluminación o los entornos de trabajo a temperaturas bajas; el trabajo a un ritmo rápido y una posición sentada o erguida durante mucho tiempo sin cambiar de postura. Además, indica que para abordar los TME, las empresas deberían trabajar en la evaluación de riesgos adoptando un enfoque integral, evaluando y abordando todas las causas.

Sin embargo, con frecuencia no se presta la suficiente atención a los riesgos ergonómicos, principalmente debido a que la falta de ergonomía en los puestos de trabajo genera problemas de salud a medio-largo plazo (normalmente no es de forma inmediata) y en muchos casos puede resultar complicado relacionar dichos problemas de salud con las tareas realizadas durante la jornada laboral; y otra causa es la inversión en tiempo necesaria para llevar a cabo la evaluación de riesgos ergonómicos de los puestos de trabajo es elevada (Westgaard, R.H., 1997).

Por otro lado, la aplicación de metodologías como OWAS (Karhu, O., 1977) y REBA (Hignett, S., 2000) para el análisis de posturas forzadas permiten cierto grado de subjetividad, lo que las hace dependientes de la experiencia del profesional que está realizando la evaluación de estos riesgos ergonómicos. En este sentido, se ha trabajado en desarrollos que permiten reducir esta subjetividad, utilizando IMUs (Caputo, F., 2018; Lu, M.L., 2020; Nath, N. D., 2018), cámaras como la Kinect (Buisseret, F., 2018; Manghisi, V. M., 2017; Otto, M., 2019) o incluso realidad virtual (Li, X., 2018; Rizzuto, M.A., 2018). Sin embargo, estas soluciones, si bien reducen la subjetividad en la toma de datos, no solucionan el problema del tiempo necesario para realizar las evaluaciones de riesgos ergonómicos teniendo en cuenta la necesidad de instrumentar, calibrar el espacio o incluso implementar los planos 3D de los puestos de trabajo en el caso de la realidad virtual.

Con el objetivo tanto de disminuir los tiempos de evaluación como la subjetividad en la aplicación de algunas metodologías de evaluación de riesgos ergonómicos es posible utilizar la Inteligencia Artificial en algunas tareas, como por ejemplo la codificación de posturas requerida para la evaluación de riesgos por posturas forzadas. La disminución del tiempo necesario en la realización de las evaluaciones permitirá las personas encargadas de velar por la seguridad y salud de los trabajadores y trabajadoras invertir más tiempo en tareas que aporten mayor valor añadido, como por ejemplo la aplicación de medidas para reducir los posibles riesgos ergonómicos identificados.

El objetivo del presente trabajo es comparar el tiempo invertido en la evaluación de riesgos ergonómicos por posturas forzadas aplicando las metodologías OWAS y REBA utilizando un software de evaluación de riesgos ergonómicos y mediante la aplicación de Inteligencia Artificial en la codificación de posturas, así como el resultado obtenido de dichas evaluaciones.

Metodología

Con el objetivo de conocer el efecto de la inteligencia artificial en el tiempo necesario para realizar una evaluación de riesgos ergonómicos, se han evaluado diferentes puestos de trabajo con riesgos por posturas forzadas de acuerdo a las siguientes metodologías:

- OWAS (Ovako Working Posture Analysing System), que permite la identificación y evaluación de posturas inadecuadas de la espalda, los brazos y las piernas [Karhu, Kansy y Kuorinka, 1977]. Consiste en codificar la postura de trabajo muestreada cada cierto intervalo de tiempo regular, para obtener una visión general de la totalidad de posturas adoptadas en el periodo de trabajo analizado, así como el nivel de riesgo (entre 1 y 4) asociado a cada una de ellas.
- REBA (Rapid Entire Body Assessment) [Hignett y McAtamney, 2000]. Evalúa el nivel de riesgo de las posturas inadecuadas de tronco, cuello, miembros superiores o inferiores mediante la denominada puntuación REBA. Para aplicar dicha metodología se seleccionan las posturas que se desea analizar por cada subtarea que realiza el

trabajador o trabajadora. Para cada postura analizada se requiere codificar la posición de los diferentes segmentos corporales del grupo A (tronco, cuello y piernas) y del grupo B (brazos, antebrazos y muñecas), así como la fuerza, el tipo de agarre y la actividad muscular que conlleva esa postura. Esto permite obtener una puntuación REBA final que representa el nivel de riesgo de lesión musculoesquelética de la postura en cuestión y que implica un determinado nivel de acción para reducir dicho riesgo.

Los métodos utilizados para realizar dichas evaluaciones han sido dos soluciones informáticas: una basada en inteligencia artificial aplicada a la identificación de las posturas de los diferentes segmentos corporales (ergoIA) y una que aplica las metodologías de evaluación de riesgos indicadas y en la que es el ergónomo o la ergónoma quien clasifica las posturas de los diferentes segmentos corporales a partir de la visualización de los diferentes frames que conforman el vídeo de la tarea a evaluar (Ergo/IBV).

Mediante los dos métodos de evaluación se han analizado un total de cinco tareas mediante la metodología OWAS y de dos tareas con la metodología REBA, realizadas por dos evaluadores diferentes (ambos formados en la aplicación de los dos métodos utilizados). Las características de las tareas y los vídeos analizados son las siguientes (Tabla 1):

Tabla 1. Tareas evaluadas en el estudio comparativo.

Evaluador	Método de evaluación	Número de tareas analizadas	Número de posturas analizadas	Duración del vídeo
1	OWAS	1	24	47
1	OWAS	3	263	529
1	REBA	1	5	47
2	OWAS	1	60	529
2	REBA	1	5	529

A continuación, se describen los dos métodos utilizados para dichas evaluaciones.

Método 1: ergoIA

La aplicación web ergoIA (<https://ergoia.net/>), accesible desde un navegador de Internet, incorpora herramientas que permiten gestionar la carga y el procesamiento de vídeos en diversos formatos estándar (AVI, MPEG, MP4, etc.). A través de la misma es posible visualizar y exportar los resultados de las evaluaciones realizadas.

La aplicación puede analizar tareas compuestas por un conjunto de subtareas a evaluar, asociando a cada tarea uno o varios vídeos, y un fragmento específico a cada subtask, escogiendo de forma particular para cada subtask el número de imágenes que se desean analizar. Una vez los vídeos fragmentados y submuestreados son enviados a un servidor dedicado y procesados de forma remota y automática por una red neuronal convolucional, basada en la red OpenPose y utilizando MobileNet v1 como extractor de características (Cao, Z., 2017), con capas de post-procesado añadidas para calcular los parámetros utilizados en la evaluación de puestos de trabajo.

La red neuronal, originalmente diseñada para devolver la posición de 17 puntos característicos de la cara, tronco, brazos y piernas de las personas presentes en cada imagen, está complementada con nuevos cálculos que permiten obtener los parámetros utilizados en distintos métodos de evaluación ergonómica:

- En el caso de la aplicación del método OWAS, se extraen los tres parámetros correspondientes a las posturas y movimientos de brazos, tronco y piernas;
- Para la evaluación de riesgos ergonómicos mediante el método REBA se calculan hasta 25 parámetros correspondientes a las configuraciones de tronco, cuello, piernas, brazos y antebrazos.

Estos parámetros son calculados automáticamente por la red neuronal, y almacenados para su posterior revisión por la persona que realiza la evaluación, que puede corregir las posturas detectadas y añadir manualmente información adicional, necesaria para calcular los niveles de riesgo en el conjunto de posturas analizadas (como por ejemplo las cargas manipuladas), mediante una herramienta de visualización y edición de los resultados (Figura 1). Una vez realizado el análisis, es posible obtener el informe de forma automática.

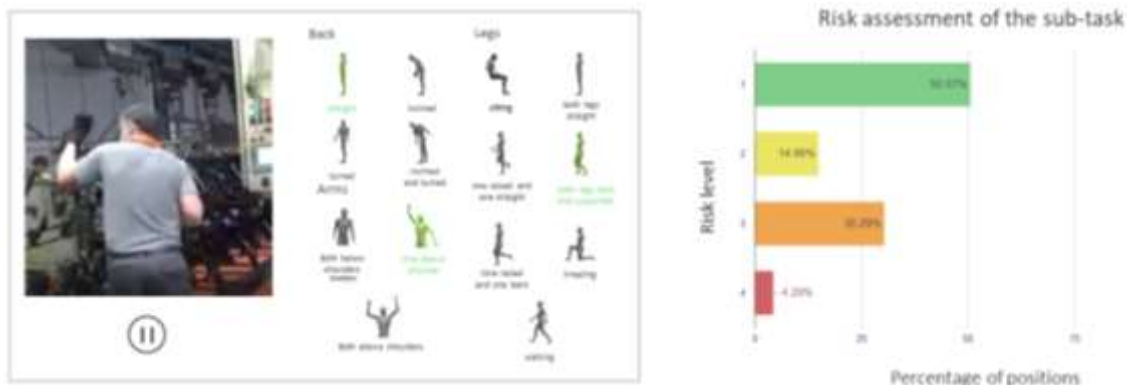


Figura 1. Visualización y gráfica de resultados (OWAS).

A modo de resumen, la siguiente imagen muestra el proceso de evaluación de riesgos ergonómicos mediante el método ergoIA (Figura 2):

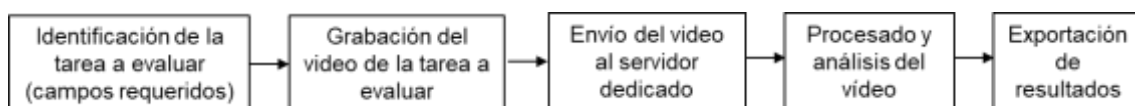


Figura 2. Proceso de evaluación de riesgos ergonómicos.

La identificación de las tareas a evaluar y la grabación de los vídeos durante el estudio de campo se realizaron mediante un dispositivo móvil (Smartphone) que contaba con cámara y navegador web. Los vídeos se procesaron en un ordenador portátil, con procesador Intel i5 a 2,30 GHz, con 8 GB de RAM y conexión a Internet por cable LAN a 100 Mbps, lo que permite procesar vídeos con 3600 imágenes a una velocidad de entre 15 y 20 imágenes por segundo, tanto en la fase de fragmentación y submuestreo como en la de análisis.

Método 2: Ergo/IBV

Ergo/IBV es una aplicación informática para la evaluación de riesgos ergonómicos del trabajo que ha sido desarrollada por el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV).

Para utilizar el método Ergo/IBV es necesario un ordenador con las siguientes características:

- Sistema operativo Windows 7/8.1/10 en sus versiones de 32 bits, Windows 7/8.1/10 y Windows Server 2008 R2/2012/2016/2019 en sus versiones de 64 bits.
- Windows Internet Explorer versión 8 o superior.

Dicha aplicación cuenta con diferentes metodologías para la evaluación de riesgos ergonómicos de origen laboral provocados por tareas repetitivas, manipulación de cargas y posturas forzadas. En el presente estudio se ha utilizado Ergo/IBV para analizar diferentes tareas con las metodologías OWAS y REBA, ambas de aplicación en el caso de riesgos ergonómicos por posturas forzadas.

El proceso seguido para llevar a cabo la evaluación de riesgos ergonómicos mediante la metodología OWAS ha sido la siguiente:

- Identificación. En primer lugar, se identifica el nombre de la tarea, la fecha del análisis y las observaciones de la persona que realiza la evaluación.
- Intervalo de muestreo. Se especifica el tiempo que ha de transcurrir entre una postura y la siguiente al codificarlas.
- Subtareas. Se definen las subtareas que componen la tarea, como paso previo a la codificación de posturas.
- Codificación de posturas. Una vez definidas las subtareas, se codifica la postura especificando la posición de diferentes segmentos corporales de acuerdo a unos esquemas definidos (Figura 3).



Figura 3. Codificación de las posturas de acuerdo a la metodología OWAS.

Se considera 'postura' una determinada combinación de la posición de la espalda, los brazos y las piernas junto con la fuerza realizada en dicha posición. La codificación se realiza visualizando la grabación en vídeo de la tarea.

- Especificar la fuerza realizada (peso de la carga manipulada o fuerza aplicada):
 - o Menor o igual a 10 kg.
 - o Entre 10 y 20 kg.
 - o Mayor de 20 kg.

Una vez realizada la codificación de posturas para cada una de las subtareas, el sistema calcula el nivel de riesgo y es posible obtener el informe de forma automática.

El proceso seguido para llevar a cabo la evaluación de riesgos ergonómicos mediante la **metodología REBA** ha sido la siguiente:

- Identificación. Se registra información sobre la tarea (nombre, fecha, posibles observaciones de la persona que realiza la evaluación, etc.).
- Definición de subtareas. Se definen cada una de las subtareas cuyas posturas se desea analizar.

- Codificación de la postura. Una vez definidas las subtareas, se codifica la postura especificando la posición de diferentes segmentos corporales de acuerdo a unos esquemas definidos (Figura 4). En el caso de la metodología REBA, además de codificar las posturas de espalda, brazos y piernas se codifican el cuello, los antebrazos y las muñecas (Figura 5).



Figura 4. Codificación de las posturas de tronco, cuello y piernas de acuerdo a la metodología REBA.

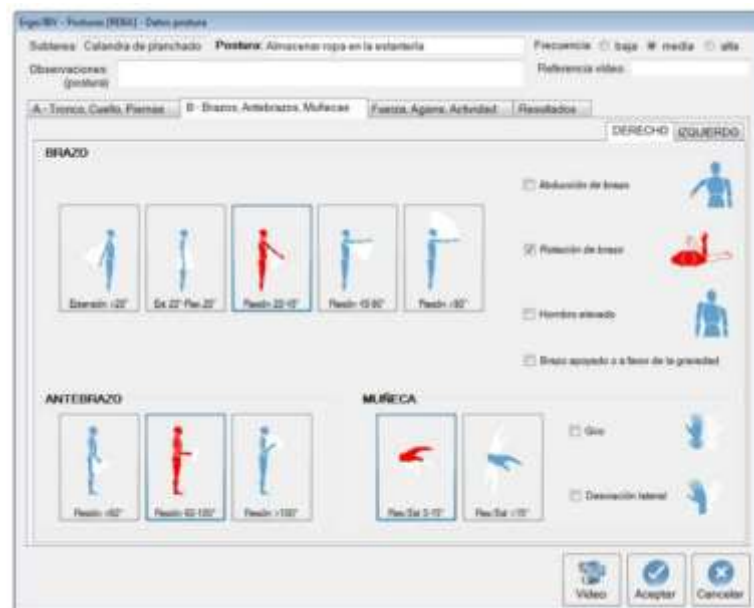


Figura 5. Codificación de las posturas de brazos, antebrazos y muñecas de acuerdo a la metodología REBA.

- Fuerza, agarre y actividad. Además de la posición de los segmentos corporales, también se requiere registrar otros aspectos asociados a la postura analizada:
 - o Fuerza y carga. En caso de que se manipule carga, el peso de la misma (< 5 kg, entre 5 y 10 kg o > 10 kg) y si se aplica la fuerza de forma repentina y/o brusca.
 - o Si el agarre es bueno, regular, malo o inaceptable.

- Si la actividad es estática, repetitiva o hay cambios posturales grandes y rápidos o con base inestable.

Una vez realizada la codificación de posturas para cada una de las subtareas, el sistema calcula el nivel de riesgos y es posible obtener el informe de forma automática.

Resultados y discusión de resultados

Tal y como se ha indicado en el apartado anterior, se han analizado un total de siete tareas que presentan riesgos por posturas forzadas: cinco de ellas mediante la metodología OWAS y dos mediante la metodología REBA. Y todas ellas se han analizado utilizando dos métodos distintos: uno en el que se aplica inteligencia artificial en la identificación de posturas (ergoIA) y otro en el que es la persona que evalúa la que clasifica las posturas de los diferentes segmentos corporales frame a frame (Ergo/IBV).

En cuanto a los niveles de riesgo obtenidos con la aplicación de ambos métodos, no se han encontrado diferencias al aplicar ergoIA y Ergo/IBV; es decir, el nivel de riesgo según la metodología OWAS ha coincidido en al utilizar los dos métodos descritos; y de forma idéntica ha ocurrido en el caso de las puntuaciones REBA obtenidas en las dos tareas evaluadas siguiendo esta metodología.

En cuanto a los tiempos invertidos en la realización de dichas evaluaciones, la siguiente tabla muestra una comparativa de dichos tiempos (además de una descripción de las características de las diferentes tareas evaluadas) (Tabla 2):

Tabla 2. Tareas evaluadas en el estudio comparativo y tiempos invertidos en las evaluaciones con los diferentes métodos aplicados.

Evaluador	Método de evaluación	Número de tareas analizadas	Número de posturas analizadas	Duración del vídeo (s)	Tiempo (minutos) de evaluación con método 1 (ergoIA)	Tiempo (minutos) de evaluación con método 2 (Ergo/IBV)
1	OWAS	1	24	47	6	11
1	OWAS	3	263	529	33	58
1	REBA	1	5	47	8	12
2	OWAS	1	60	529	9	15
2	REBA	1	5	529	7	10

La siguiente tabla muestra una comparativa de los tiempos empleados al realizar las evaluaciones con ambos métodos (ergoIA y Ergo/IBV) indicando el ahorro en tiempo (en porcentaje) que ha supuesto el uso de la inteligencia artificial (IA) en la codificación de posturas para cada una de las metodologías aplicadas (OWAS y REBA) (Tabla 3):

Tabla 3. Porcentaje en tiempo ahorrado al utilizar la IA en la identificación de posturas.

Evaluador	Método de evaluación	Reducción de tiempo con el uso de IA en la identificación de posturas
1	OWAS	45%
1	OWAS	43%
1	REBA	33%
2	OWAS	40%
2	REBA	30%

A nivel medio, el porcentaje de ahorro logrado por los evaluadores es del 42,6% en el caso de la metodología OWAS y del 31,5% en el caso de la metodología REBA.

Como se ha comentado en el apartado anterior, la aplicación del método ergoIA permite la corrección de aquellas posturas que no se han identificado correctamente o que la inteligencia artificial no ha sido capaz de codificar por algún motivo (por ejemplo, ocultación de alguno de los segmentos corporales por parte de la propia persona que está realizando la tarea laboral o por algún elemento del entorno). En ese caso es la persona que está evaluando la que debe codificar dicha postura de forma manual, lo que tiene impacto sobre el tiempo invertido. Como contrapartida, esta información es utilizada por el sistema de Deep Learning para entrenar la red neuronal, mejorando así su funcionamiento a medida que el sistema va siendo utilizado.

La razón por la que el ahorro en tiempo al aplicar la metodología OWAS es mayor que al aplicar la metodología REBA es que la red neuronal que tiene implementada actualmente ergoIA (basada en la red OpenPose y utilizando MobileNet v1 como extractor de características) no incluye la identificación de posturas de las muñecas, lo que obliga al evaluador a realizar la codificación de forma manual. Esto hace converger los tiempos invertidos utilizando el método ergoIA hacia los tiempos empleados al utilizar el método Ergo/IBV, en la que es la persona que evalúa la que codifica el cien por cien de las posturas de cada uno de los segmentos corporales.

Por otro lado, cabe destacar que parte del tiempo empleado en la evaluación utilizando ergoIA es lo que se denomina tiempo-máquina; es decir, que es tiempo de importación y procesamiento de los vídeos a analizar durante el cual la persona que está realizando la evaluación puede estar realizando otras tareas. En concreto, ergoIA permite que un vídeo de dos minutos grabado a la velocidad estándar de 30 imágenes por segundo pueda procesarse completo (sin necesidad de editarlo) en un minuto, obteniendo como resultado la valoración de 1800 imágenes. Se estima que, a nivel medio, el tiempo que se ha invertido en la realización de estas tareas ha sido de alrededor del 10% (es decir, si el tiempo invertido en la evaluación ha sido de 9 minutos, aproximadamente 1 minuto correspondería a tiempo-máquina), lo que incrementa todavía más la diferencia en tiempo invertido por los evaluadores al realizar las evaluaciones con ergoIA y con Ergo/IBV.

Conclusiones

Los TME son uno de los principales problemas de salud relacionados con el trabajo a nivel mundial. Con el objetivo de evitar o reducir la incidencia de TME en el ámbito laboral es necesario realizar evaluaciones de riesgos ergonómicos de los puestos de trabajo, las cuales tienen actualmente un coste en tiempo elevado al aplicar las metodologías de evaluación correspondientes dependiendo de la tipología de riesgo concreta.

Tecnologías como la Inteligencia Artificial, y en concreto el Deep Learning, pueden ser utilizadas para reducir los tiempos invertidos en la evaluación de riesgos ergonómicos, concretamente realizando las tareas que aportan menor valor añadido como puede ser la codificación de posturas de los diferentes segmentos corporales para la evaluación de riesgos por posturas forzadas mediante las metodologías OWAS y REBA.

En el presente trabajo se ha demostrado como la aplicación de una red neuronal convolucional, basada en la red OpenPose y utilizando MobileNet v1 como extractor de características ha permitido el ahorro de hasta el 45% del tiempo en la evaluación de tareas por posturas forzadas mediante la metodología OWAS y de hasta el 33% mediante la metodología REBA.

Esta disminución del tiempo requerido por una persona para realizar evaluaciones de riesgos ergonómicos permitiría evaluar un mayor número de puestos de trabajo con una misma dedicación de tiempo o contar con mayor tiempo para realizar tareas de mayor valor añadido como por ejemplo la implementación de medidas sobre los puestos que permitieran reducir los riesgos ergonómicos identificados. En ambos casos se avanzaría hacia el objetivo último que es mejorar la calidad de vida de las personas trabajadoras reduciendo su riesgo de sufrir TME.

Cabe remarcar que se ha identificado una menor reducción del ahorro en tiempo en las evaluaciones realizadas mediante la metodología REBA debido a que la red neuronal utilizada no codifica posturas de muñecas, requeridas por esta metodología para el cálculo del nivel de riesgo por posturas forzadas. Se espera que con la incorporación de una red neuronal que incluya estos segmentos corporales se reduzca el tiempo de evaluación mediante la metodología REBA a los niveles de reducción por la aplicación de la Inteligencia Artificial en la codificación de posturas para la evaluación mediante la metodología OWAS. Y del mismo modo se prevé una disminución de los tiempos en ambas metodologías a medida que las redes neuronales sean entrenadas con un mayor número de casos, lo cual será objeto de un estudio futuro.

Bibliografía

Barkallah, Eya; Freulard, Johan; Otis, Martin J -D; Ngomo, Suzy; Ayena, Johannes C; et al. (2017). "Wearable Devices for Classification of Inadequate Posture at Work Using Neural Networks". *Sensors*; Basel Tomo 17, N.º 9. DOI:10.3390/s17092003

Buisseret, F., Dierick, F., Hamzaoui, O., & Jojczyk, L. (2018). "Ergonomic risk assessment of developing musculoskeletal disorders in workers with the Microsoft Kinect: TRACK TMS". *IRBM*, 39(6), 436-439. <https://doi.org/10.1016/j.irbm.2018.10.003>

Cao, Z., Simon, T., Wei, S. and Sheikh, Y. (2017). "Realtime Multi-person 2D Pose Estimation Using Part Affinity Fields," 2017 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2017, pp. 1302-1310, doi: 10.1109/CVPR.2017.143.

Caputo, F., Greco, A., Egidio, D. A., Notaro, I., & Spada, S. (2018). "Imu-based motion capture wearable system for ergonomic assessment in industrial environment". In *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics* (pp. 215-225). Springer, Cham

EU-OSHA (2019). "Work-related MSDs: prevalence, costs and demographics in the EU - Summary", 2019 < <https://osha.europa.eu/es/publications/msds-facts-and-figures-overview-prevalence-costs-and-demographics-msds-europe/view>>

Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2), 201–205. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(99\)00039-3](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)00039-3)

Karhu, O., Kansilä, P., Kuorinka I. (1977). "Correcting working postures in industry: A practical method for analysis". *Applied Ergonomics*, 8, 199-201. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(77\)90164-8](https://doi.org/10.1016/0003-6870(77)90164-8)

- Li, J., Su, W., & Wang, Z. (2020). "Simple Pose: Rethinking and Improving a Bottom-up Approach for Multi-Person Pose Estimation". *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 34(07), 11354–11361. <https://doi.org/10.1609/aaai.v34i07.6797>
- Li, X., Han, S., Gül, M., Al-Hussein, M., & El-Rich, M. (2018). "3D visualization-based ergonomic risk assessment and work modification framework and its validation for a lifting task". *Journal of Construction Engineering and Management*, 144(1), 04017093.
- Lu, M. L., Barim, M. S., Feng, S., Hughes, G., Hayden, M., & Werren, D. (2020). "Development of a Wearable IMU System for Automatically Assessing Lifting Risk Factors". In *International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 194-213). Springer, Cham.
- Nath, N. D., Chaspari, T., & Behzadan, A. H. (2018). "Automated ergonomic risk monitoring using body-mounted sensors and machine learning". *Advanced Engineering Informatics*, 38, 514-526.
- Otto, M., Lampen, E., Auris, F., Gaisbauer, F., & Rukzio, E. (2019). "Applicability evaluation of kinect for EAWS ergonomic assessments". *Procedia CIRP*, 81, 781-784.
- Rizzuto, M. A., Sonne, M. W., Vignais, N., & Keir, P. J. (2019). "Evaluation of a virtual reality head mounted display as a tool for posture assessment in digital human modelling software". *Applied ergonomics*, 79, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.04.001>
- Westgaard, R.H., Winkel, J. (1997). "Ergonomic intervention research for improved musculoskeletal health: A critical review". *International Journal of Industrial Ergonomics*. Volume 20, Issue 6, December 1997, Pages 463-500. [https://doi.org/10.1016/S0169-8141\(96\)00076-5](https://doi.org/10.1016/S0169-8141(96)00076-5)

Nuevos tiempos para la ergonomía: Análisis artículo / Estudio de caso – Brasil

Carla C. C. Mauro^a, Shirley R. Tavares^a, Maria Yvone C. Mauro^b

^aC&S Ergonomia.Arquitectura; carla_mauro@msn.com

^bFacultad de Enfermería de la Universidad del Estado de Río de Janeiro – FENF/UERJ

*Autora de referencia: carla_mauro@msn.com

Abstract

En tiempos de la Pandemia de Covid19, se enfrentó una nueva realidad de los procesos productivos en lo que respecta a los entornos laborales. Los ambientes corporativos, fueron migrados a los ambientes residenciales de los trabajadores, con poca planificación previa del cambio, desde un punto de vista Ergonómico. Hay cambiado el concepto de espacios de trabajo y el proceso de producción ahora se realiza en cualquier lugar, tendencia Mundial, y en Brasil realidad de 85% de las empresas en algún nivel de home office. Ergonomía es la mejora de las condiciones de trabajo, mediante la evaluación del trabajo real, a través de observación "in situ" de las actividades laborales. Este es un punto de conflicto con la nueva ergonomía, del trabajo remoto, en tiempos de distanciamiento social. ¿Cómo analizar el trabajador que no está en ambiente corporativo? Necesita la adaptación metodológica de la Evaluación ergonómica del trabajo (AET), con observación ergonómica individual del puesto de trabajo, desde hogar. Evaluar de la misma forma que se realiza el proceso productivo en esta nueva realidad laboral: remoto. Con más de 4 meses de aplicación del método de evaluación ergonómica remota, los resultados son positivos en relación a la satisfacción de los empleados: reducción del dolor y el malestar postural, y mejora del rendimiento en su lugar de trabajo. La dedicación y deber de los ergonomistas y profesionales de la seguridad y salud ocupacional, cree que esta experiencia puede ser el camino correcto, pues hay resultados reales de la Mitigación de Riesgos Ergonómicos y da la certeza futura del logro: establecer y mantener ¡Trabajos saludables, eficientes y productivos en el Home Office!

Palabras clave

Ergonomía, Home Office, Trabajo híbrido, Prevención híbrida, Metodología análisis ergonómico.

Introducción

Relevancia del estudio

Esta es una comunicación científica de un artículo de análisis y estudio de caso sobre los nuevos tiempos para la ergonomía y sus relaciones durante la Pandemia COVID-19, con el objetivo de "compartir conocimientos, opiniones, sentimientos y quizás convencer a otros para que piensen como nosotros" (Harlow & Compton, 1980:11 in Lakatos & Marconi, 1992). Para eso, "el técnico o científico busca descubrir y probar la verdadera naturaleza del sujeto y las relaciones entre sus partes" (Siqueira, 1969:81 in Lakatos & Marconi, 1992). Por tanto, este Artículo de Análisis involucra la descripción, clasificación y definición del tema, así como la estructura, el objetivo y el propósito del tema, especificando detalles y presentando ejemplos (Lakatos & Marconi, 1992).

En tiempos de la Pandemia de Covid19, se enfrentó a una nueva realidad de los procesos productivos en lo que concierne a los entornos laborales. Fue cuando, los espacios específicos para el desarrollo de las actividades laborales, ambientes corporativos, fueron migrados a los ambientes residenciales de los trabajadores, con poca o ninguna planificación previa de cómo debe ocurrir este cambio, desde un punto de vista ergonómico.

Con la necesidad de aislamiento social, la solución que encontraron los organismos públicos y las empresas privadas para continuar las actividades laborales y preservar la salud de sus profesionales, fue el trabajo a distancia (teletrabajo). Esta modalidad ya había sido adoptada por algunas empresas, incluso antes de la pandemia, y algunos trabajadores ya realizaban sus funciones en casa, al menos una o dos veces por semana.

Sin embargo, debido al carácter de emergencia, la migración fue realizada por varias empresas de forma aleatoria, a través de normativas ergonómicas, lo que resultó en improvisaciones de lugares de trabajo en casa o home office. La mayoría de las veces, este entorno se comparte con uno o más miembros de la familia en la misma situación que necesitan adecuar su espacio residencial, en su entorno laboral.

Con un estricto control de aislamiento, para evitar el contagio del agente transmisor de la enfermedad provocado por el Coronavirus, se enfrenta a una nueva realidad en el control de los Riesgos Ergonómicos de los procesos productivos, adaptada a la nueva era. En cuanto a los lugares de trabajo con puestos administrativos, los puestos de trabajo que anteriormente estaban ubicados en entornos corporativos han migrado a diferentes entornos residenciales (home office).

La pandemia cambió el concepto de oficinas, y el proceso de producción se puede realizar en cualquier lugar: una tendencia de que el 85% de las empresas brasileñas pretenden mantener algún nivel de home office después de la pandemia. (Salomão, K. et todos, 2020). Varias empresas ya consideran mantener el modelo de trabajo a distancia, enviando a los trabajadores móviles, equipos, electrónica o vales de compra, con el fin de adecuar su espacio al trabajo desde casa.

Sin embargo, en algunos casos, en los que los empleados que viven con niños o muchos miembros de la familia, surgen dificultades para concentrarse en el entorno del home office. Además, la falta de comunicación directa entre pares se convierte en un problema para los trabajadores, que necesitan una mayor interactividad profesional en su equipo de trabajo. A solución encontrada para estos casos, es el modelo de Trabajo Híbrido, que consiste en alternar las modalidades de trabajo a distancia en el home office, con el trabajo presencial en el ambiente corporativo, en otros días de la semana.

O sea, en una semana de trabajo una parte del equipo hará el trabajo presencialmente, mientras que la otra parte (preferiblemente por más días), para los que tengan algún tipo de comorbilidad, hará el trabajo de forma remota. Y así sucesivamente, los empleados se turnan entre las dos modalidades. Cabe mencionar que las nuevas modalidades de desarrollo del proceso productivo, deben ir acompañadas de los cambios necesarios en las evaluaciones de las condiciones laborales específicas de cada una de las modalidades. “En materia de prevención, debemos estar preparados y digerir rápidamente esta realidad, tanto para preservar la salud y seguridad de las personas, como para evitar el colapso económico de algunos sectores, así como para responder a las exigencias laborales de manera eficiente”. (Mondelo, 2021).

La visión preventiva, busca soluciones de gestión de riesgos laborales que implementen evaluaciones compatibles con los modos de operación, siempre que sean modelos ya conocidos o adaptados a la nueva realidad del mundo del trabajo, con miras a mejorar la eficiencia del sistema productivo seguro y saludable. Las empresas, por obligación, deben responder de manera eficiente a esta ampliación del abanico de realidades laborales. Ante esta nueva realidad, nace un cambio en el escenario de evaluación ergonómica del trabajo, junto con la nueva demanda ergonómica: la necesidad de las empresas de adaptar la realidad del teletrabajo, buscando un ambiente de trabajo *home office* que protege la salud de los trabajadores (evitando

“situaciones improvisadas”), para que sigan siendo productivos y efectivos y que preserven la salud y seguridad de los trabajadores.

Cuestión guía

Si piensas que los procesos productivos tuvieron que adaptarse a este nuevo escenario de prevención de riesgos laborales, hay algunas cuestiones a analizar en relación a la Metodología clásica de Análisis Ergonómico del Trabajo: *¿Cómo se puede mantener el control de los riesgos ergonómicos en el trabajo, ya que los procesos productivos se están realizando ahora en entornos residenciales y no corporativos?*

La premisa básica de la ergonomía es que el trabajo debe adaptarse al hombre, con el fin de preservar su salud física, emocional y psíquica. En este sentido, es importante que los ambientes de trabajo del home office estén adaptados ergonómicamente.

De acuerdo con los criterios establecidos en la Norma Regulatoria Brasileña de Ergonomía - NR17, es necesario al menos "ajustar las condiciones de trabajo a las características psicofisiológicas de los trabajadores, a fin de proporcionar el máximo confort, seguridad y desempeño eficiente".

Para que el trabajador logre realmente resultados positivos, tanto en calidad de vida como en capacidad creativa y productiva, es importante anticipar y mapear los principales factores de riesgo ergonómico y corregirlos. Los factores de riesgo ergonómico a ser planteados, siguen siendo los mismos, citados a seguir: físico, biomecánico, ambiental, psicosocial y cognitivo y, organizacional.

Existe una propuesta que tiene como objetivo crear espacios de trabajo saludables, seguros, confortables y productivos, con el fin de preservar la salud y seguridad de los usuarios, transformando los ambientes del hogar en espacios de trabajo adecuados y dinámicos. La cuestión es que, dado que los trabajadores ya no se encuentran en un único entorno empresarial, es necesaria una adaptación metodológica de la Evaluación Ergonómica del Trabajo (EET).

Esta adaptación de la metodología consiste en realizar el AET de forma individual en la residencia de cada uno de los trabajadores. Esta evaluación se puede realizar presencialmente, con el evaluador yendo “in situ” a la residencia de cada trabajador.

Sin embargo, cabe mencionar que el costo operativo de este tipo de evaluación de riesgos ergonómicos, además de oneroso, también contradice las medidas de aislamiento impuestas por el control sanitario por Covid19. En este contexto, teniendo en cuenta las siguientes cuestiones: ¿Cómo los ergonomistas (evaluadores) podrían preservar su salud y seguridad, durante el trabajo de Evaluación Ergonómica del Trabajo (sin contaminarse y no contaminar al otro con el virus), “in situ”; ¿Cómo mantener confiables los resultados obtenidos de estas Evaluaciones Ergonómicas del Trabajo, garantizando al mismo tiempo la confiabilidad de estas observaciones y de la información sobre el “trabajo real”?

Según Mondelo (2021), *“Estamos ante una nueva organización del trabajo, caracterizada por la digitalización y creación de nuevas funciones y requisitos laborales. La nueva normalidad que aparece en el mundo del trabajo, por tanto, nos presenta una nueva mirada ante la necesidad de prever nuevas medidas de control y garantía de seguridad y salud”*.

Así, ya no serán puestos de trabajo fijos y por supuesto en materia de prevención, se realizarán análisis de evaluación de riesgos de las actividades laborales que se realicen en diferentes entornos, físicos y/o virtuales, remotos y/o presenciales, con instrumentos innovadores o clásicos. La cuestión es mantener la fiabilidad de los datos sobre la situación real del proceso de producción en el home office. La confiabilidad de la metodología Evaluación Ergonómica del Trabajo - EET tiene como punto crítico la observación sistemática de situaciones reales de trabajo. Para solucionar el problema de la observación ergonómica de los puestos de trabajo de

Home Office “in situ”, se propone que estas evaluaciones se realicen de la misma forma que se ha realizado el proceso productivo en esta nueva realidad laboral.

Trabajo en Home Office

Valente & Ferreira (2020) realizaron una encuesta a 1070 trabajadores, durante el período de junio de 2020, sobre la modalidad de trabajo home office. En esta encuesta se encontró que este tipo de trabajo es tanto una realidad como un paradigma basado en ideas preconcebidas que terminaron siendo deconstruido en muchas organizaciones y para muchos profesionales.

El home office llegó para quedarse y a los trabajadores demandan reinventarse y reorganizarse, cambiando su concepción tradicional del ambiente de trabajo. La migración de la modalidad de trabajo corporativo al teletrabajo implica una adecuación del proceso productivo, para que éste se mantenga eficiente y el trabajador mantenga sus condiciones de trabajo saludables (físicas, mentales y psicosociales). Para eso, es necesario adoptar las condiciones laborales del trabajador de Home Office, para que pueda realizar sus tareas de manera cómoda, segura, eficiente y productiva.

El Centro de Estudios en Planificación y Gestión Sanitaria de la Fundación Getulio Vargas (FGV Saúde), en colaboración con el Institute of Employment Studies (IES) del Reino Unido y con el apoyo técnico de la empresa Sharecare, realizó una investigación sobre home office entre junio / julio / 20. Los resultados de esta encuesta fueron alarmantes, en relación a los impactos en la salud y el bienestar de los trabajadores (533 encuestados con una edad promedio de 40 años). Los principales síntomas reportados, como más frecuentes después de trabajar en el home office, fueron: dolor de cuello (75%), dolor de espalda (58%), fatiga ocular (55%), pérdida de sueño (55%) y dolores de cabeza (53%) (Revista Proteção, Ago / 2020).

Otro dato a analizar en esta investigación es que la gran mayoría de los trabajadores encuestados (87,4%) informaron que solo estaban trabajando en el home office, debido a la pandemia, y solo el 15,9% informó haber recibido algún tipo de apoyo de su empresa, para adaptar su hogar al ambiente de trabajo. Esta adaptación a home office, ya muestra algunos resultados de investigación, a saber: Ergonomía física (puesto de trabajo / biomecánica postural / antropometría variada: el 47% compartió su espacio de trabajo con otro adulto); Ergonomía cognitiva (salud emocional: el 46% vive con niños menores de 18 años; el 21,2% cuida a un familiar anciano); Ergonomía organizacional (el 46% informó haber trabajado más horas y horas irregulares).

Para Alberto Ogata (FGV Saúde), uno de los autores del estudio reportado anteriormente, cree que estos cambios en el escenario del trabajo administrativo, tendrán repercusiones negativas para la salud física y emocional de los trabajadores, lo que requerirá una acción más efectiva por parte de los gerentes de las organizaciones, de lo contrario, las tasas de enfermedad seguirán aumentando, con la consecuente caída de la eficiencia productiva. Las empresas deben prestar atención a las responsabilidades legales en materia de control de riesgos ergonómicos en el trabajo, que aún recaen sobre los empresarios, en el caso de teletrabajo en Home Office.

Según los artículos 198 y 199 de la CLT (Consolidación de Leyes Laborales de la Secretaría de Trabajo, BR), las empresas deben implementar programas de ergonomía para dar seguridad a los trabajadores (NR17, 1990). Así, de acuerdo con la norma reguladora NR17, es posible prevenir enfermedades relacionadas con el trabajo, como Trastornos Musculo esqueléticos (TME) (Work-related musculoskeletal Disorders - MSDs) y trastornos psicológicos (estrés, depresión y ansiedad).

No existe una jurisprudencia consolidada sobre home office: sin embargo, la Ley actual deja un vacío para la tenue interpretación entre lo que es el derecho del trabajador y lo que es el deber del empresario. Esto se debe a que, en ausencia de una ley específica para el trabajo en home office, lo que tiene valor es la ley general. Por tanto, el incumplimiento legal puede implicar el Riesgo Legal de interpretación de la Culpabilidad del Emprendedor por Negligencia. “El

incumplimiento por parte de los empleadores de las normas de salud y seguridad tiene la capacidad de establecer culpa por negligencia en caso de enfermedad o accidentes de trabajo.

Este entendimiento ya fue consolidado por la jurisprudencia anterior a la Reforma Laboral y hasta que surja una nueva tendencia, se debe observar, no habiendo sido aclarado por la disposición del artículo 75-E, de la CLT de la Reforma Laboral ". En la encuesta realizada por Valente & Ferreira (2020), con 1070 encuestados, se identificó que más del 50% de los trabajadores no contaba con un ambiente laboral adecuado. Según esta encuesta, el 38% utiliza un ambiente común (cocina, sala de estar, entre otros), el 12% varía entre las habitaciones de la casa a lo largo del día, el 1% trabaja en el sofá.

Se entiende que a pesar de todos los problemas derivados de la migración del modelo de trabajo administrativo corporativo al trabajo del home office, el trae beneficios a las empresas, en términos de productividad y economía. Y para algunos trabajadores, las ventajas están relacionadas con la sensación de libertad y más felicidad, principalmente porque están menos cansados por la ausencia de desplazamientos desde casa/trabajo/casa, y la posibilidad de seguir más de cerca a la familia.

Como resultado, estas mejoras generan una mayor motivación para los trabajadores del home office. Sin embargo, para que estos beneficios, tanto para la empresa como para los trabajadores, sean duraderos y reales, es necesario que la empresa invierta en la aplicación de intervenciones ergonómicas en el ambiente de trabajo home office. Estas inversiones deben realizarse de manera organizada, ayudando al trabajador en la planificación de la adecuación de su nuevo espacio de trabajo, y no simplemente enviando al trabajador a realizar sus actividades laborales, de un día para otro en su hogar, y esperar resultados positivos (o falsos positivos)

Metodología

Este es un artículo de Revisión Sistemática, que busca evidencia en Enfermería, sobre temas pertinentes a las condiciones de trabajo del personal de Enfermería, en el contexto de la pandemia de COVID-19.

Después de más de 25 años de experiencia en evaluaciones de riesgos ergonómicos en puestos administrativos, fue percató que, si no era posible ir al lugar del puestos de trabajo, era necesario que estos puestos de trabajos "venga a nosotros". El objetivo es poder estar "in situ", incluso sin estar físicamente allí.

Así, se propone una nueva metodología de Análisis Ergonómico del Trabajo, con recogida de datos a distancia. El método propuesto consiste en transformar instrumentos previamente utilizados en la recolección de datos presenciales, los cuales fueron llenados por el ergonomista (compilados a partir de formularios, icnografías y cuestionarios), en los cuales se anota toda la información necesaria para la evaluación ergonómica. Ahora se envían a través de la web a los trabajadores, que serán evaluados sin salir de su home office.

El método propuesto se diferencia del método Evaluación Ergonómica del Trabajo clásico, principalmente en la innovación de la no presencia del evaluador "in situ" en el lugar de trabajo, además del aumento de la participación activa del trabajador evaluado, que necesita comprender y "poner la camiseta" de la ergonomía.

Cabe mencionar que los instrumentos de recolección de datos (cuestionario, formularios e iconográficos) utilizados en este nuevo modelo metodológico de Evaluación Ergonómica del Trabajo Remota EET.HOR, creado por los autores (Mauro, CCC & Tavares, 2020), son instrumentos de recolección de datos, modelos físicos, originales de Mauro, CCC & Mauro, (2000), ya aplicado y validado, por más de 20 años de experiencias de evaluaciones ergonómicas de trabajo "in situ", adaptadas a formato electrónico. Por tanto, el contenido teórico de los instrumentos de recogida de datos no se creó ahora, sino que se adaptó del clásico formato ergonómico de recogida de datos "in situ", a la nueva realidad de la recogida de datos a distancia.

Estos instrumentos de evaluación remota se han validado con aproximadamente 20 evaluaciones ergonómicas del Trabajo en Home Office Remoto - EET.HOR. La validación pasó por un test/retest, realizándose la validación “vía zoom” y luego la validación “in loco”, con el fin de verificar si las respuestas a los instrumentos coincidían con la situación real del puesto de trabajo.

En el caso de la Metodología propuesta, fue necesario crear mecanismos capaces de minimizar las dificultades de no estar presente en estos lugares de trabajo (Home Office), evaluando todas las posibles exposiciones a los riesgos de este ambiente de trabajo.

El desarrollo de la metodología innovadora se basó en la creación de una gestión de evaluación de procesos remota, donde se creó un Flujo de Procesos Productivos para la Evaluación Ergonómica Remota de Home Office (EET.HOR), describiendo el paso a paso de cada etapa de evaluación, y los responsables de cada etapa.

Se contemplan todas las etapas de la clásica Evaluación Ergonómica del Trabajo, diferenciándose en la forma en que se realiza, ya que no hay acceso al lugar de trabajo, en este caso el home office, que se ubica en el ambiente del hogar del trabajador/cliente.

Para superar estos obstáculos, se elaboró un diagrama de flujo de ACCIONES, descrito en 06 pasos: Comunicación sobre la Investigación; Recolección de datos; Análisis de datos; Emisión de Informe Parcial; Implementación de Acciones Ergonómicas y; Emisión del Informe Final.

Se observó que uno de los puntos que entraron en conflicto en las primeras pruebas de recolección remota de datos, fue el desconocimiento del trabajadores sobre ergonomía. Este “gap” del conocimiento estaba relacionado con la importancia de reconocer el riesgo ergonómico, el daño al desempeño de su proceso de trabajo y la necesidad de una mejora continua de las condiciones laborales para evitar daños a su salud. Uno de los “cuellos de botella” en el proceso de la Evaluación Ergonómica del Trabajo Home Office Remota (EET.HOR), fue exactamente la falta de participación directa del trabajador observado. Sin este elemento, no sería posible realizar ningún tipo de recogida de datos para tener un resultado de una EET presencial.

Fue crucial en este proceso de reformulación de la metodología, explorar las etapas de Ergonomía de Concientización y Participación. Según Iida y Buarque (2016), la ergonomía de Concientización busca que los propios trabajadores identifiquen y corrijan problemas del día a día o de emergencia.

Es muy importante que el trabajador/ cliente entienda lo que se le propuso: que necesitaba involucrarse en el proceso de recolección de datos, como un paso crucial para lograr la mejora de sus condiciones de trabajo. Fue en este momento exacto, que el propio trabajador, se involucró en la solución de los problemas ergonómicos de su ambiente de trabajo, el home office. El conocimiento práctico del trabajo, cuyos detalles a menudo pasaban por alto los evaluadores ergonómicos, solo podía ser revelado por el propio usuario (Lida y Buarque, 2016).

Resultados y conclusiones

En la experiencia de aproximadamente 08 meses de aplicación del Método de Evaluación Ergonómica Remota, en puestos de trabajo home office, se han obtenido resultados positivos en relación a la satisfacción de los empleados. Estos puntos positivos están relacionados con la reducción del dolor y el malestar postural, así como en relación con la mejora del rendimiento en su lugar de trabajo.

Otro punto positivo es el hecho de que, como toda la recopilación de datos se realiza a través de cuestionarios y formularios electrónicos, videos de conscientización y fotos del home office, la Evaluación Ergonómica del Trabajo Home Office Remota (EET.HOR), solo puede ocurrir si hay un compromiso de 100% de los trabajadores/clientes. Para eso, luego de aceptar la participación, el trabajador/cliente y/o el empresa, mediante la firma de un Término de

Confidencialidad (de las partes involucradas, tanto el empleado como el evaluador), se empieza la etapa de Ergonomía de la Concientización.

Esta etapa consiste en hacer comprender al trabajador: que es la Ergonomía, para qué sirve, cómo puede aportar beneficios a su proceso productivo y qué es un análisis ergonómico del trabajo. Este paso se realiza a través de un video de concientización, que se envía junto con el cuestionario y formularios electrónicos.

Aquí comenzamos a construir realmente una Ergonomía de Participación, porque como toda la recolección de datos de la situación REAL del trabajo, depende de la participación directa del trabajador, cada uno de los pasos solicitados por los ergonomistas y logrados por él, lo hace obtener más cerca de la realidad que está viviendo en su trabajo actual de home office.

Esta experiencia es súper importante, porque cuando se lleva a cabo la etapa de VALIDACIÓN de los problemas planteados, para una mayor elaboración de las Implementaciones necesarias para mejorar el puesto de trabajo de la home office, este trabajador/cliente ya está comprometido y ya está familiarizado con el lenguaje y comprensión de lo que es ergonomía y cómo puede ayudarlo a mejorar su proceso de producción.

En algunos “casos”, incluso en un período corto de aplicación de la modalidad, los resultados de la aplicación de la Metodología de Evaluación Ergonómica del Trabajo Home Office Remota (EET.HOR), ya apuntan soluciones efectivas, a saber, en términos de mejora de la salud de los trabajadores/clientes: Mitigación de los riesgos posturales inadecuados y, en consecuencia, la mejora de la calidad de vida de lo trabajador/cliente; Minimización del malestar / dolor informado por ellos, durante la etapa de recolección de datos y Mejora del proceso productivo, ya que el trabajador se siente más dispuesto a realizar su trabajo diario.

Hasta el momento el foco principal está en Riesgos Ergonómicos Físicos, donde se abordaron de manera más efectiva las soluciones ergonómicas relacionadas con el Puesto de Trabajo, con los 20 casos estudiados, ya que son Demandas relacionadas con el dolor / malestar de los segmentos corporales: cabeza, hombro, espalda superior , medio e inferior, brazos y piernas.

A continuación se muestra, algunos “cases” exitosos, a través del discurso/testimonios de algunos trabajadores/clientes (Figuras 1 a 3), que demuestran la satisfacción del trabajador/cliente, luego de pasar por la experiencia, en ocasiones inédita, de Intervención Ergonómica, que alcanzó su objetivo del Análisis Ergonómica de Trabajo. Este contexto se refiere a la transformación del lugar de trabajo del trabajador (home office) y en qué medida no interfirió en nada, el hecho de que toda la recopilación de datos y las intervenciones ergonómicas se llevaron a cabo, de forma remota, a través de Internet.

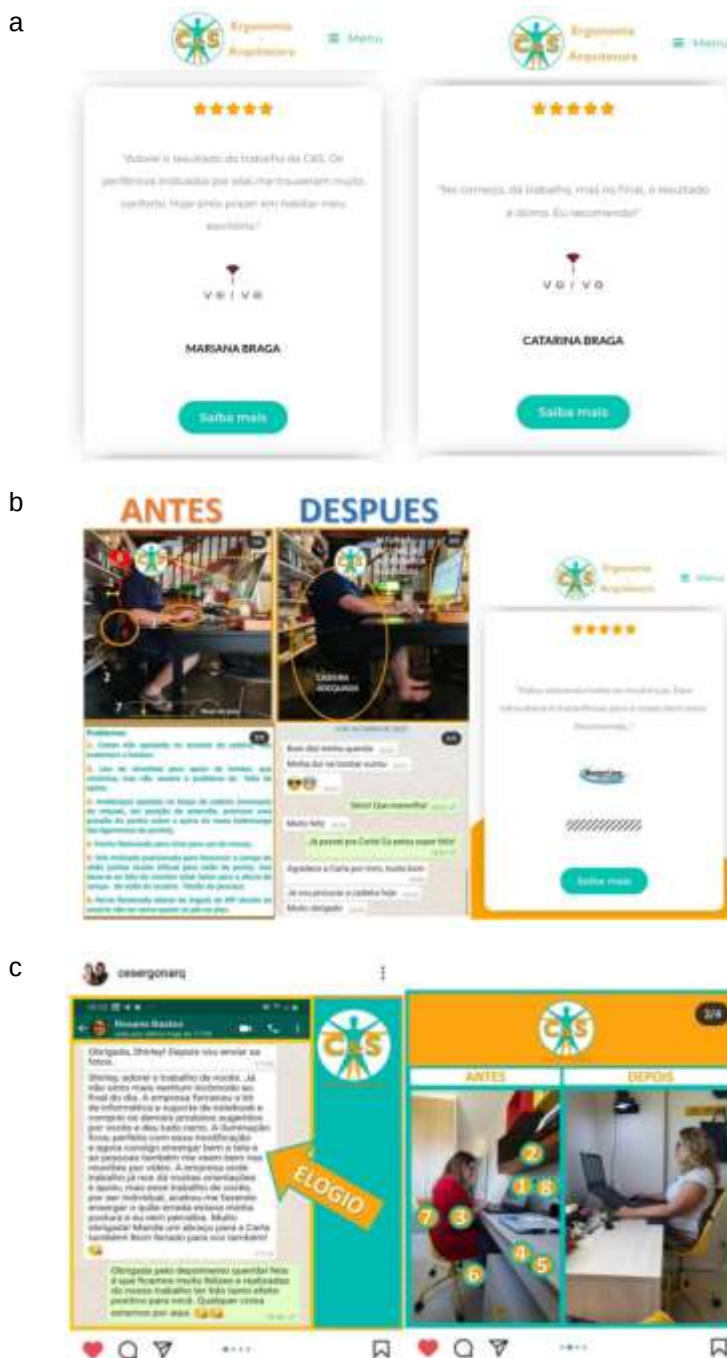


Figura 1 – Intervención ergonómica en el lugar de trabajo en Home Office Remota para los clientes (a) Verve, (b) MasterLimp y (c) Rosane

La mirada de los nuevos tiempos ergonómicos, para nosotros, consiste en una mirada no conservadora, en cuanto a la cuestión de la necesidad de mejorar las condiciones de trabajo en el Ministerio del Interior. Estamos seguros de que nada de esto será posible si no nos atrevemos a dar una mirada innovadora al modelo de evaluación ergonómico existente.

Mondelo, (2021) llama a la reflexión, en su presentación de ORP2021, que quizás ahora, con el reconocimiento formal de la importancia y talento que aporta la prevención laboral, sea posible arraigar los valores de seguridad y salud en el trabajo en la cultura de la empresa, considerando el enfoque preventivo no como un gasto, sino como una inversión, en organizaciones que buscan

adaptarse a la situación, creciendo y consolidándose como organizaciones saludables que cuidan la salud y seguridad de sus trabajadores.

Debido a la dedicación y deber de los ergonomistas y de la seguridad y salud ocupacional, se cree que esta experiencia puede ser la forma correcta, porque existen resultados reales de la Mitigación de Riesgos Ergonómicos en estos ambientes de trabajo, y da la certeza de alcanzar los objetivos.

Estamos seguros que, con esta nueva propuesta de Evaluación Ergonómica del Trabajo Home Office Remota (EET.HOR), podemos ayudar a establecer y mantener puestos de trabajo saludables, eficientes y productivos en el home office, garantizando así un mejor desempeño del trabajador, que es el propósito de la acción ergonómica, en el momento nos estamos adaptando a los nuevos tiempos de trabajo.

Bibliografía

Daniellou, F. (coord.) - A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos, FGV/UFSCAR- EAESP, Ed. Blucher, SP, 2004.

Falzon, Pierre – ERGONOMIA; Ed. Blucher, 1ª reimpressão (tradução), SP Brasil 2009. HARLOW & COMPTON XXXXX IIDA, ITIRO; BUARQUE, LIA: ERGONOMIA- Projeto e Produção. Ed. Blucher, 3ª Ed, São Paulo, 2016.

Klassmann, B. Home office sem adaptação necessária pode causar dores no corpo e problemas no sono. Revista PROTEÇÃO, agosto 2020.

Lakatos, E.M. & Marconi, M. de A. Metodologia do Trabalho Científico. Ed. Atlas, 4ª Ed, São Paulo, 1992.

Larghi, Nathália. Valor Investe — São Paulo, 25/12/2020. <https://valorinveste.globo.com/objetivo/empreenda-se/noticia/2020/12/25/modelo-de-trabalho-hibrido-e-o-favorito-para-o-pos-pandemia.ghtml>

NR 17 – ERGONOMIA. Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978. (Redação dada pela Portaria MTPS n.º 3.751, de 23 de novembro de 1990). [Http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr17.htm](http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr17.htm)

Salomão, Karin et all. Betania Tanure Assossidados. Revista EXAME, 01/07/2020. <https://exame.com/revista-exame/trabalho-de-qualquer-lugar/>

TOBIAS, Paulo Balint. Profissionais em Home Office. LINKEDIN. 2ª quinzena - abril/20. <https://www.linkedin.com/news/story/brasileiros-est%C3%A3o-mais-estressados-no-homeoffice-4836924/>

Valente, Luiz & Ferreira, Paul. Os efeitos do Home Office integral na produtividade durante o cenário Covid 19. TALENSES Group - Fundação Dom Cabral (FDC), 19/08/2020. [https://fdc.org.br https://online.fliphtml5.com/cbkwr/skkq/#p=4](https://fdc.org.br/https://online.fliphtml5.com/cbkwr/skkq/#p=4)

Reflexión de los impactos de la pandemia COVID-19 en las condiciones de trabajo de los profesionales de enfermería en Brasil

Maria Yvone Chaves Mauro , Carla C. C. Mauro^b , Débora C. C. dos Santos^a , Gilvana J. de O. Higa^c , Janaina F. da Silva^a , Raphael L. Valério^{b,c} , Daniel Barbosa Guimaraes^{b,c}

^aUniversidad del Estado de Río de Janeiro – FENF/UERJ

^bC&S Ergonomia.Arquitectura

^cMiembro del Proyecto INGECTH SST.

*Autora de referencia: mycmauro@uol.com.br

Abstract

Estudio de revisión integrativa: Reflexión sobre el impacto de la pandemia COVID-19 en las condiciones de trabajo de enfermería brasileña, en la asistencia a pacientes con COVID-19, en instituciones de salud. Es necesario un análisis del impacto de los riesgos ergonómicos en las condiciones laborales de la enfermería a la luz de la organización del trabajo de las instituciones, ante la pandemia, ya que la Enfermería es parte fundamental en el apalancamiento del proceso de producción de calidad, en la atención de pacientes con Coronavirus. Lo impacto en las condiciones de trabajo en la pandemia de COVID-19, no es solo la enfermedad y su dimensión contaminante, sino la naturaleza de los factores de Riesgo Ergonómico Organizacional, que afectan la calidad del proceso productivo, generando pésimas condiciones laborales. La Macro ergonomía en las organizaciones promueve mayor compromiso y capacidad (física y mental) en los trabajadores (trabajo decente = trabajador saludable), y consecuencia paciente más satisfecho y saludable.

Palabras clave

Condiciones de Trabajo, Pandemia, Covid19, Enfermería

Introducción

En marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) caracterizó la enfermedad causada por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 como estado pandémico, conocido como COVID-19. Hasta el 14 de abril de 2021 se confirmaron 136.996.364 casos y 2.951.832 defunciones en todo el mundo, siendo Brasil el tercer país con mayor número de casos confirmados de la enfermedad y el segundo en número de muerte (OMS, 2021).

Esta situación llevó a los servicios de salud a un nuevo escenario de acciones de salud y seguridad, dirigidas a los diferentes profesionales involucrados en la atención de la salud. Entre estos profesionales, los profesionales de enfermería, que representan más del 50% de los trabajadores de la salud en Brasil (Machado et al, 2016). Actualmente, hay un total de 2.470.277 profesionales de enfermería activos en Brasil, repartidos en todas las regiones, en diferentes proporciones, según el Consejo Federal de Enfermería de Brasil (COFEN, 2021).

El papel de la enfermería se destaca en todo el mundo, incluso en Brasil, porque estos profesionales están presentes en todos los niveles de la atención de la salud, y también a la vanguardia en la lucha contra el Covid-19. Incluso frente al reconocimiento de la OMS, como héroes de la enfermería, los trabajadores de enfermería continúan trabajando en condiciones de trabajo inadecuadas (JACKSON et al, 2020), y por qué no decir, trabajando en “condiciones indignas”, según la clasificación de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

El equipo de enfermería es fundamental para el funcionamiento efectivo del sistema de salud, en especial durante la pandemia, requiriendo el dimensionamiento de los recursos, los cuales deben ser movilizados para garantizar la salud de estos profesionales, más formación técnica y capacitación que incluya la autoprotección, el conocimiento sobre la enfermedad COVID-19 y su grado de contaminación, características epidemiológicas de la enfermedad, vías de transmisión, criterios y tratamiento para el diagnóstico clínico, conocimientos y habilidades profesionales y asesoramiento psicológico preventivo como mecanismos de afrontamiento y gestión del sufrimiento emocional, además de dotar al equipo de trabajadores de las condiciones mínimas de seguridad y salud para el desempeño de su trabajo (Mukhtar, 2020).

En Brasil, hasta ahora, los protocolos se han centrado en las recomendaciones de medidas de prevención individuales, que son fundamentales, pero insuficientes para el control general de la propagación y exposición al virus. Todas las medidas de protección previstas en el protocolo de gestión clínica están relacionadas con la bioseguridad. En las noticias de los diarios locales de Brasil, se reportan muertes de profesionales de enfermería y sindicatos que denuncian malas condiciones laborales, higiene inadecuada, jornadas extenuantes, falta de capacitación, incluso insuficiencia o indisponibilidad de recursos humanos y equipos de protección. (Fiho et al, 2020).

Sin embargo, las condiciones de trabajo en los hospitales se han considerado durante mucho tiempo inadecuadas, debido a las especificidades del entorno y las actividades poco saludables que se realizan. (Mauro, Farias & Zeitoune, 2005). Estos trabajadores desarrollan sus actividades en entornos rodeados de riesgos biológicos, químicos, físicos, ergonómicos y de accidentes, siendo así esto, un lugar de exposición a enfermedades profesionales, problemas de salud y malestar psicológico (Pitta, 2016).

Las condiciones de trabajo hospitalarias se han considerado durante mucho tiempo inadecuadas, debido a las especificidades del ambiente laboral y las actividades realizadas (MARZIALE, 2001). Duarte y Mauro (2010) identificaron deficiencias en el sector de instalaciones y trabajo, en equipos, tecnologías e instrumentos de trabajo y organización del trabajo precario.

Ante condiciones de trabajo inadecuadas, los trabajadores de enfermería están constantemente expuestos a riesgos laborales, los cuales pueden ser desencadenados por factores físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales (Gomes et al, 2019).

En el escenario pandémico se evidencia un aumento de las deficiencias de las condiciones laborales de los profesionales de enfermería, a través de situaciones como escasez de equipos de protección personal (EPP), déficit de recursos materiales, aumento del absentismo por contaminación de los profesionales de la salud, ampliación de la jornada laboral, dificultad para hacer pausas y descansar (Helioterio et al, 2020; Miranda et al, 2020).

Las unidades hospitalarias intentan adaptarse a los requerimientos dentro del contexto de una pandemia, como redimensionamiento y reorganización de sus equipos, provisión de materiales y EPP, elaboración e implementación de protocolos, entre otros. Los trabajadores de la salud, por su parte, están expuestos a la presión acentuada, asociada a la intensificación de rutinas y protocolos, el riesgo de contaminación y enfermedad por Covid-19 y la exposición de sus familiares al virus. (Luz et al, 2020).

Estos trabajadores de la salud, en particular los profesionales de enfermería, están a la vanguardia de la lucha contra el coronavirus y en contacto directo con los pacientes, en consecuencia, están más expuestos a contraer Covid-19. Las infecciones se asocian a insuficiencia o fallos en las medidas de precaución y protección frente a la enfermedad, escasez de equipos de protección personal, presencia de aglomeraciones y baja prueba de profesionales.

Los investigadores ponen algunos factores que llevaron al alto número de infecciones entre los profesionales de enfermería, como: la escasez de EPP, sobrecarga de trabajo, déficit de profesionales, pruebas ineficientes, falta de formación y medidas de educación permanente insuficientes (Miranda et al, 2020; Sant ' Ana et al, 2020; Soares et al, 2020; Souza et al, 2021).

La dificultad para acceder a la prueba diagnóstica, es una realidad que viven los profesionales de la salud en Brasil (Vedovato et al, 2021). Todos los trabajadores de la salud deben someterse a pruebas, independientemente de la presencia o ausencia de síntomas; esta estrategia permite aislar al profesional con resultado positivo e interrumpir la cadena de transmisión en el lugar de trabajo, reduciendo la propagación del virus entre los profesionales, y consecuentemente reduciendo el absentismo y la recomposición de la fuerza laboral (OMS, 2020). La ampliación de las pruebas de los profesionales de la salud es una de las recomendaciones para proteger la salud de los trabajadores de la salud ante el Covid-19 (Helioterio et al, 2020).

El Observatorio del Consejo Federal de Enfermería (COFEN), afirma que, Brasil cuenta con aproximadamente 2,5 millones de profesionales de enfermería, entre los cuales, en el número total de casos reportados de Covid-19 en Brasil hasta el 14 de abril de 2021, había alrededor de 53.188 contaminados y 763 muertes (COFEN, 2021).

Según el *The International Council of Nurses* (2020), el Brasil representa un tercio de las muertes de estos profesionales por la enfermedad en todo el mundo (El País, 2020). Dichos datos pueden ser aún peores si consideramos el sub registro por la dificultad de realizar las pruebas y el acceso al diagnóstico, incluso cuando se trata de profesionales de la salud (CIE, 2020).

Los casos se dan más en profesionales de entre 31 y 40 años, seguidos de los profesionales de 41 a 50 años. Entre las muertes, la incidencia fue mayor entre 41 y 50 años, seguida de 51 a 60 años. La región con mayor número y casos de muerte fue la región Sureste. (COFEN, 2021). El escenario actual revela un empeoramiento significativo ante nuevas variantes, el comportamiento social y la sobrecarga de los sectores hospitalarios: el mes de marzo de 2021 fue récord en muertes de trabajadores de enfermería, con un aumento del 422% (COFEN, 2021). De la literatura consultada, ninguna mencionó la necesidad de vacunación.

La ergonomía se convierte en parte fundamental del mundo del trabajo, ya que involucra al trabajador, su ambiente de trabajo, las influencias y consecuencias que este trabajo, en la evaluación de las condiciones de trabajo, despertando así, la preocupación de la Institución en relación al confort ambiental, adecuación del equipos y materiales utilizados, así como la adopción de buenas prácticas de salud y seguridad en el proceso productivo, que incluyan la calidad de vida en el trabajo, tales como: descanso, pausas cortos, programa de ejercicios, entre otros (IIDA, 2005) .

Vale decir que la Ergonomía actúa antes, en la planificación; durante, a través del vigilancia, evaluación y corrección, que se da en la ejecución de las actividades; y posteriormente, por el análisis de las consecuencias, para lograr los resultados deseados.

En el campo de la Enfermería ocurre de la misma forma; los profesionales también necesitan ser cuidados, en lo que respecta a las condiciones laborales, siendo vistos como parte integral del proceso de atención al paciente enfermo, para poder realizar sus actividades y/o procedimientos de la mejor manera posible. Es necesaria una mayor preocupación por parte de la Institución, y sobre todo un mayor conocimiento sobre los factores ergonómicos y de seguridad del profesional de enfermería.

Agregado a esta perspectiva, vivimos un período atípico en el contexto global, caracterizado por el enfrentamiento de la pandemia COVID-19, que se inició en Brasil alrededor de febrero de 2020, y que perdura hasta hoy, influyendo en los diversos aspectos biológicos, sociales, políticos, económicos y psicológicos de la vida humana. En este contexto, y trayendo al área de Enfermería, la atención se dirige al cuidador del paciente, que son los profesionales de enfermería, en relación a sus condiciones laborales y las repercusiones en su salud y bienestar biopsicosocial.

Se sabe que los profesionales de enfermería ocupan un lugar destacado en la primera línea en la atención prestados a la salud de los pacientes, ya sea en situación de pandemia o no. La esencia de la profesión es el cuidado; este proceso implica conocimiento científico y habilidad técnica, comprensión de sentimientos y emociones. Es el encuentro de sujetos con necesidades singulares.

Basado en esta afirmación, se puede entender que en una situación de pandemia, el agotamiento físico y mental es muy común, convirtiéndose en un desafío ante la responsabilidad que se tiene, en medio de la sobrecarga de trabajo, en circunstancias especiales, quizás impensable en el sentido de la gravedad de los casos y el empeoramiento de la enfermedad.

En el ámbito hospitalario, lo que se vive son situaciones constantes de muerte, dolor y descontrol emocional debido a las situaciones de vulnerabilidad que se presentan en todo momento. Es necesario contar con un servicio calificado, preciso y cauteloso, a partir de los procedimientos técnicos desarrollados en este cuidado, en cuanto a la atención que se debe dar en el auto cuidado como ejemplo, el estricto cuidado en ponerse y quitarse la ropa de seguridad, obedeciendo todos los protocolos de no contagio, que este profesional debe seguir, en caso de una pandemia grave, como en el Síndrome Respiratorio Agudo Severo - SARS-COV2.

Además de las situaciones estresantes vividas y la alta tasa de transmisibilidad viral, todavía existen jornadas laborales largas y diferenciadas de las condiciones laborales, debido a la diversidad de ubicaciones que existen, que van desde la cantidad de recursos humanos disponibles, hasta los recursos necesarios para llevar a cabo una buena asistencia. Con base en estas premisas, se puede ver que el riesgo de enfermedad física y mental, incluso la contaminación por el Coronavirus, puede mantener a los profesionales alejados de sus actividades laborales por un corto período o incluso provocar la muerte.

Sensibilizados por este escenario, nunca antes vivido en este siglo, la pandemia COVID-19, suscitó en los autores de este artículo, el sentimiento de indagar sobre la situación de riesgo que viven estos profesionales de enfermería, ante el conflicto del desempeño de su trabajo, la atención, en condiciones laborales con situaciones de riesgo desconocidas. En la vivencia diaria de esta situación de calamidad, hubo un cambio de comportamiento, ante la preocupación de los profesionales de enfermería, por el sentimiento de miedo, ira, impotencia, frustración, por no tener un control total sobre la situación, muchas veces conduciendo a ellos, ante el estrés del aislamiento social, por temor a contaminar a los miembros de su propia familia.

Los profesionales de enfermería tienen condiciones de trabajo con jornadas generalmente largas, con un ritmo intenso y estresante. Las condiciones que deben evaluarse en este momento pandémico están relacionadas principalmente con el uso de equipos de protección personal (EPP), situaciones que aumentan el desgaste por temor a infectarse y/o transmitir la enfermedad a sus familiares y amigos. El cuidado de enfermería se ha vuelto algo aterrador debido a la inseguridad personal experimentada en este dilema ético y moral.

Esta condición implica riesgos de salud por enfermedad, en cuanto a comorbilidades, ausencias y restricciones inherentes al individuo trabajador a saber: Riesgo ergonómico físico; riesgo ergonómico psicosocial; riesgo de infraestructura; riesgo biológico y; riesgo político y económico.

Es urgente repensar cómo se puede contribuir a reducir los impactos del agotamiento físico y emocional del profesional de enfermería, considerando el cuidado / asistencia como algo vital en este momento diferente de la humanidad. Es necesario considerar la ropa de seguridad con rigor, la adecuación del equipo de protección personal (EPP), en relación a la calidad y cantidad de materiales, así como, el alcance de la provisión de recursos humanos, el tiempo de ejecución del trabajo al lado de la cama, la necesidad de un descanso para las funciones fisiológicas, intervalo de alimentación, hidratación y descanso.

El apoyo psicológico y terapéutico es nulo o insuficiente, incluyendo la necesidad de una escucha calificada de estos profesionales, una educación permanente y un seguimiento intenso de los resultados esperados para una buena asistencia. Repensar los horarios de trabajo es una forma

de minimizar el desgaste generado en este delicado momento, contribuyendo así a la reducción del estrés y el riesgo de baja temporal o incluso la muerte del profesional.

Metodología

Este es un artículo de Revisión Sistemática, que busca evidencia en Enfermería, sobre temas pertinentes a las condiciones de trabajo del personal de Enfermería, en el contexto de la pandemia de COVID-19.

La Revisión Sistemática busca acercar la práctica basada en la evidencia a través de la recopilación de estudios relevantes al tema, que se va a estudiar. (Souza, Silva & Carvalho, 2010)

La recolección de material bibliográfico se realizó en las bases de datos vinculadas a la biblioteca virtual en salud, publicadas en el período de 2019 a 2020. Se utilizaron los descriptores: “Condiciones de trabajo”, “Enfermería”, “Pandemia” y “COVID 19”, utilizando AND como operador booleano. Se estableció el período de 2019 a 2021. La búsqueda de publicaciones indexadas se realizó de noviembre / 2020 a enero / 2021, en las bases de datos electrónicas BDNF, LILACS y BIREME.

Los criterios de inclusión fueron: la disponibilidad del texto completo, en el idioma portugués, publicado en el período mencionado, además de estar relacionado con estudios en el campo de la Enfermería. Se encontraron 61 artículos, de los cuales se seleccionaron 15 artículos para lectura completa y un análisis más profundo, entendiendo que estos se incluirían en el alcance de la investigación.

La Cuestión guía fue: “¿Cuáles son los impactos, a la luz del conocimiento de Ergonomía Organizacional, ante la pandemia de COVID-19, que afectan las condiciones de trabajo de los profesionales de la enfermería?”

La insipiente de investigaciones justifica a la realización de esta investigación, aunque no es original sobre el tema, porque resalta temas de extrema importancia relacionados con las condiciones laborales, en un intento de exponer la realidad del trabajo precario, surgido en este contexto de la pandemia.

Se entiende que es fundamental discutir los riesgos del ambiente de trabajo, que traen pérdidas a la calidad y productividad del profesional, para que sean reconocidos por las autoridades gubernamentales competentes, por los empresarios y gerentes de salud, Consejos Profesionales, y por los propios trabajadores de la salud, con el fin de adoptar normas y leyes que mejoren las condiciones de trabajo de la enfermería.

Otra cuestión, es la relación del tema con uno de los ejes de la Agenda Nacional de Prioridades de Investigación del Ministerio de Salud (APPMS). A APPMS es un documento consultivo que tiene como objetivo identificar las demandas de investigación, cuyos resultados pueden prevenir y solucionar problemas de salud pública, promover la mejora de la calidad de la atención y contribuir a la implementación de políticas de salud pública más efectivas.

Esta temática reúne ciento setenta y dos líneas de investigación, distribuidas en 14 Ejes temáticos, que involucran amplias áreas de investigación, y varios campos disciplinares que conforman los diversos temas prioritarios de investigación.

El estudio en cuestión puede incluirse en el Eje 1 - “Medio ambiente, trabajo y salud”, en la línea de investigación 8.2, que trata de la evaluación del impacto económico para el SUS (Sistema Único de Salud), relacionados con accidentes, enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo (BRASIL, 2018). Este estudio podrá iniciar la discusión del tema, trayendo posibles pautas, para conductas más efectivas para mejoría de las condiciones de trabajo, incidiendo positivamente en la economía, en relación al gasto en pasivos laborales.

El tema contribuye a la Enfermería, porque plantea la discusión que involucra las condiciones laborales de los profesionales de enfermería involucrados en primera línea, con pacientes sospechosos y/o confirmados de COVID-19 en tratamiento de salud, a partir de la presentación de un conjunto de riesgos laborales (principalmente riesgos ergonómicos) planteados, y demostrando la importancia de la correlación de estos riesgos en el proceso de trabajo y la baja eficiencia productiva. El alto desempeño profesional está directamente relacionado con la provisión de buenas condiciones de salud y trabajo (ambientes higiénicos adecuados, un lugar para comer y descansar, provisión de EPP y material médico y quirúrgico suficiente y apropiado, atención psicológica y médica para el profesional).

El resultado de estas discusiones contribuirá a mejoría de la gestión de los servicios de salud, señalando las condiciones de trabajo, que fueron impactadas por la pandemia y haciendo pensar en soluciones para minimizar el daño a los trabajadores y promover la salud en el lugar de trabajo.

Resultados y discusión de resultados

De los 61 artículos levantados para la revisión integrativa de la literatura en ocho revistas nacionales, se realizó la selección y análisis de 15 artículos completos, considerando: Título, Revista, Tipo de Estudio, Objetivos y Principales Resultados, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Resumen de literaturas que compone la revisión integrativa sobre los impactos de la pandemia de covid-19 en las condiciones de trabajo de enfermería en Brasil

Título	Revista	Tipo de estudio	Objetivo
De cuidador a paciente: en la pandemia Covid-19, ¿quién defiende y cuida a la enfermería brasileña?	Escola Anna Nery de Enfermagem	Reflexión	Reflexione sobre la salud de los trabajadores de enfermería ante la crisis pandémica del Covid-19.
Enfermería brasileña en primera línea contra el nuevo coronavirus: ¿Quién se ocupará de a quién le importa?	Journal Nursing Health	Reflexión	Discutir los desafíos de la Enfermería brasileña en la primera línea contra el Coronavirus
Enfermería en tiempos de Covid-19 en Brasil: una mirada a la gestión del trabajo	Revista Enfermagem em Foco	Reflexión	Analizar la situación del equipo de Enfermería en el contexto de la pandemia en Brasil, enfocándose en la gestión del trabajo de estos profesionales.
Covid-19: reflexión sobre el papel de las enfermeras en la lucha contra lo desconocido	Revista Enfermagem em Foco	Reflexión	Reflexiona sobre las consecuencias del desempeño de la enfermera ante la aparición del COVID-19. Método: Este es un artículo reflexivo, con recolección de datos entre marzo y abril de 2020, a través de bases científicas como B
Condiciones laborales y el impacto en la salud de los profesionales de enfermería ante el Covid-19	Cogitare Enfermagem	Reflexión	Reflexione sobre las condiciones laborales de los profesionales de enfermería ante el nuevo Coronavirus y señale el impacto en la vida de estos profesionales en medio de la pandemia.
Seguridad de los profesionales de la salud frente al nuevo coronavirus en Brasil	Escola Anna Nery de Enfermagem	Tipo documental exploratorio	Presentar el número de profesionales de la salud afectados por Covid-19 en Brasil, para identificar algunas medidas de control para reducir la vulnerabilidad y las repercusiones en la salud de estos profesionales en el afrontamiento de la pandemia COVID-19.
Pandemia de coronavirus: estrategias Minimizar el estrés laboral En trabajadores	Revista Enfermagem em Foco	Revisión	Sistematizar el conocimiento sobre las estrategias de alivio del estrés ocupacional en los trabajadores de la salud durante la pandemia de coronavirus.

Repercusiones de la pandemia Covid-19 sobre la violencia laboral institucional a los profesionales de enfermería	Preprints	Reflexión	Discutir la violencia laboral institucional contra los profesionales de enfermería ante la pandemia COVID-19.
Repercusiones del Covid-19 en la salud mental de los trabajadores de enfermería	Revista de Enfermagem do Centro Oeste Mineiro	Reflexión	Reflexión sobre las repercusiones del Covid-19 en la salud mental de los trabajadores de enfermería.
Depresión y ansiedad en profesionales de enfermería durante la pandemia Covid-19	Escola Anna Nery Revista de Enfermagem	Exploratorio - estudio de campo	Analizar la prevalencia de síntomas de depresión, ansiedad y factores asociados en profesionales del equipo de Enfermería durante la pandemia Covid-19.
Covid-19: ¿Por qué proteger a los trabajadores y al personal sanitario es una prioridad en la lucha contra la pandemia?	Revista Trabalho, Educação e Saúde	Reflexión	Resumir y sistematizar aspectos relacionados con las condiciones laborales y de salud de trabajadores de la salud en esta pandemia, destacando la situación en Brasil, experiencias éxito en la protección del trabajo de salud en otros países y recomendaciones para Contexto brasileño.
Prevención del contagio por Covid19 en la exposición a la salud ocupacional: <i>scoping review</i>	CuidArte. Enfermagem	Revisión	Mapear las principales medidas preventivas del Covid-19 relacionadas con la exposición ocupacional de los profesionales de la salud que trabajan ante la pandemia.
Prevención relacionada con la exposición laboral de los profesionales de la salud en el escenario del COVID19	Revista Enfermagem UERJ	Reflexión	Describe las principales recomendaciones sobre acciones de prevención del contagio relacionadas con la exposición laboral de los profesionales de la salud que trabajan con COVID19, disponibles hasta marzo de 2020.
La pandemia de Covid-19 y el uso racional de equipos de protección personal	Revista Enfermagem UERJ	Reflexión	Describir las recomendaciones sobre el uso racional y seguro de Equipos de Protección Personal (EPP), a lo largo de la cadena de atención de personas con sospecha o confirmación de contaminación por el nuevo Coronavirus.
Apoyo psicosocial y salud mental de los profesionales de enfermería en la lucha contra la covid-19	Revista Enfermagem em Foco	Revisión	Describir y discutir el desempeño de los profesionales de enfermería, su exposición a factores de riesgo en el trabajo y la importancia del apoyo psicosocial en la pandemia de COVID-19.
Gestión de la pandemia de Coronavirus en un hospital: informe de experiencia profesional	Journal Nursing Health	Informe de experiencia	Describe la experiencia de gestión para la atención de pacientes confirmados o sospechosos de coronavirus en un hospital de la región metropolitana.

Fuente: Bases de datos electrónicas BDEF, LILACS y BIREME

A partir de los Resultados Principales, se clasificaron y numeraron 11 CATEGORÍAS, agrupados por similitud de los principales resultados recopilados. Los artículos estudiados fueron analizados, sintetizados y enumerados en Categorías, definidas en relación a los IMPACTOS generados, en los profesionales de Enfermería.

Categoría 1 - ACCIÓN DE CUIDAR Y SER CUIDADO EN EL EQUIPO DE ENFERMERÍA

Este estudio plantea una discusión en el contexto relevante del rol de la profesión de enfermería, contribuyendo a:

1.a - Los riesgos para la salud del trabajador ya eran preocupantes y en el contexto actual son alarmantes, especialmente por la incapacidad del sistema de salud, el cual ha sido precario

durante mucho tiempo, lo que genera dilemas éticos, sufrimiento físico y psicológico. para trabajadores con enfermedad y muerte;

1.b - Aún se desconoce el impacto del Coronavirus en la salud de los profesionales de enfermería, sin embargo el Observatorio creado por el Consejo Federal de Enfermería (COFEN) notificó 30 muertes y 4.604 profesionales afectados, hasta el 22/04/2020. La enfermería pasa de “devaluada” a “protagonista”, lo que lleva al debate sobre la formación y las condiciones de trabajo y repensar las formas de afrontar la enfermería en una situación pandémica. Estos resultados son relevantes para los estudios de Mauro et al (2005); Pitta (2016) y Gomes et al (2019).

Categoría 2 - GESTIÓN DEL TRABAJO EN EL TIEMPO COVID-19

Existen numerosas debilidades en las condiciones de empleo, ingresos, trabajo y salud física y mental de los profesionales. En el caso de Covid-19, el cuadro es de una enfermedad instalada en todo el país, que difiere significativamente por estados (26) y regiones (05); En ese momento, se registraron 5.533 casos confirmados de contaminación y 138 muertes entre los profesionales de enfermería. Corroboran con esta afirmación los estudios de PITTA (2016); ICN (2020); COFEN (2021).

Categoría 3 - DESEMPEÑO Y CONSECUENCIAS PARA LAS ENFERMERAS EN LA LUCHA CONTRA COVID-19

La rápida propagación del Covid-19 está siendo el mayor desafío para Enfermería, con el uso de mascarillas, una buena higiene de manos y la descontaminación de superficies, que son fundamentales para la Seguridad. Sin embargo, existe una limitación en la cantidad de Equipos de Protección Personal (EPP), más la sobrecarga emocional de los profesionales de Enfermería y las pésimas condiciones de trabajo, que ya existían de forma crónica entre quienes están en primera línea en la lucha contra el Covid. - 19, requiriendo una estrategia de protección especial en el trabajo de los profesionales en la actualidad. Las deficiencias de las condiciones de trabajo, instalaciones e instrumentos de protección, entre otros, ya han sido discutidas por Marziale (2001); Mauro (2005); Duarte y Mauro (2010).

Categoría 4 - CONDICIONES DE TRABAJO Y SU IMPACTO EN LA SALUD DE LOS PROFESIONALES:

Las debilidades encontradas en la vida diaria de los profesionales de enfermería, ya están descritas en la literatura nacional e internacional, incluyendo malas condiciones laborales, sobrecarga física y mental, bajos salarios y ausencia de equipos para enfrentar riesgos y peligros. Refuerzan la necesidad de buenas condiciones laborales, entre otras cuestiones Fiho et al (2020); COFEN (2021).

Categoría 5 - SEGURIDAD DE LOS PROFESIONALES AL ENFRENTAR EL COVID-19

Algunas medidas recomendadas son: el control de ingeniería, las medidas administrativas, las prácticas de seguridad laboral y los Equipos de Protección Personal (EPP) y las repercusiones involucran la salud física y mental, con implicaciones psicológicas y psiquiátricas. Estudiaron y formularon recomendaciones: Duarte y Mauro (2010); Helioterio et al (2020); Luz et al (2020); Vedovato et al (2021).

Categoría 6 - ESTRATEGIAS PARA ASUMIR EL ESTRÉS (CUIDADO PERSONAL)

Los principales componentes explorados en los artículos, en relación con el afrontamiento del estrés laboral, fueron: mejora de las condiciones de trabajo, apoyo psicosocial a profesionales y familiares y actividades de manejo del estrés. Se refieren a la necesidad de docentes más calificados para la formación de autoprotección y conocimiento de los profesionales sobre COVID-19, entre otros, según el investigador Mukhtar (2020).

Categoría 7 - REPERCUSIONES PANDÉMICAS SOBRE LA VIOLENCIA LABORAL INSTITUCIONAL EN PROFESIONALES

La violencia en el sector de la salud y los desafíos del trabajo de enfermería, discuten cómo afecta la salud de los trabajadores y la seguridad del paciente. En el ámbito del Sistema Único de Salud (SUS) se menciona la violencia institucional, que es una situación ya vivida por la enfermería, y que requiere un cambio en esta realidad. Refiérase a las repercusiones de la pandemia en la violencia institucional entre los profesionales Jackson et al (2020) y Luz et al (2020).

Categoría 8 - REPERCUSIONES DEL COVID-19 EN LA SALUD MENTAL DE LOS TRABAJADORES

8.a - Las situaciones que pueden derivar en Enfermedad se señalan como: insuficiente dimensionamiento de los recursos humanos, complejidad de la atención, aumento de la carga de trabajo, miedo a la contaminación en el uso de Equipos de Protección Personal (EPP), condiciones insalubres de los servicios de salud. Entre las enfermedades incidentes, el Estrés Laboral y el Síndrome de Burnout, los Trastornos Psicológicos Menores y el Sufrimiento Moral son las que más ocurren.

8.b - La repercusión de síntomas sugestivos de trastornos mentales (ansiedad y depresión) se relacionó con enfermeras morenas, con ingresos mensuales inferiores a 05 salarios mínimos, que laboran en el sector privado, presentan síntomas de Burnout y conviven con sus padres. Estos síntomas se acentuaron cuando los servicios no contaban con las condiciones laborales adecuadas y cuando los profesionales comenzaron a enfrentar situaciones laborales agravadas, especialmente durante la pandemia Covid-19.

Corroboran estas afirmaciones destacando sobrecarga laboral, déficit de profesionales, así como medidas de educación permanente, entre otros, los autores Miranda et al (2020); Santana et al (2020); Soares et al (2020); Souza et al (2021).

Categoría 9 - PROTECCIÓN CONTRA LA EXPOSICIÓN AL COVID-19

9.a - Las iniciativas inmediatas para proteger y combatir la Pandemia en otros países, incluyeron estrategias como: adecuación de las condiciones laborales, pruebas sistemáticas y asistencia a los trabajadores. En Brasil, se destacaron como recomendaciones: revisión de flujos, definición de tipo y condiciones adecuadas para cada etapa del servicio; definición de Covid-19 como enfermedad relacionada con el trabajo, para grupos expuestos; registro efectivo de "ocupación" en el sistema de información; establecimiento de condiciones especiales para realizar trabajos en caso de epidemia; atención a la jornada laboral y acciones para reducir los estresores laborales.

9.b - El uso de Equipo de Protección Personal (EPP) es una recomendación prioritaria para los trabajadores de enfermería. Debido a la escasez nacional (en ese momento), en relación a estos EPI se propuso un uso racional, con el fin de evitar que el impacto de la escasez fuera mayor para los profesionales, generando más malestar. Destacan el intento de reorganización y

redimensionamiento para evitar los problemas que afectan la salud de los trabajadores, entre otros, Luz et al (2020); Jackson et al (2020); Mukhtar (2020).

Categoría 10 - PREVENCIÓN INDIVIDUAL DEL COVID-19

10.a - El mapeo de las principales medidas de Prevención del Covid-19 relacionadas con la exposición laboral de los profesionales de la Salud, ante la pandemia, señaló los siguientes factores inherentes a la reducción de riesgos laborales: uso de EPP; adecuación de los flujos y procesos de trabajo; identificación temprana y seguimiento de casos sospechosos y/o confirmados y acciones de higiene y desinfección.

10.b - Se deben prever prácticas organizacionales de prevención antes de que el paciente llegue al servicio, reduciendo el flujo de atención en la primera atención y durante las acciones de atención para minimizar la exposición ocupacional del agente biológico. Los profesionales de la salud clasificados como grupos de riesgo deben ser retirados de las actividades con riesgo de contaminación y los enfermos deben permanecer en cuarentena para minimizar la propagación de Covid-19. Luz et al (2020) e Iida y Buarque (2016), coinciden en que se deben planificar medidas prácticas de protección organizacional antes de que los pacientes ingresen a los hospitales; Ser monitoreado durante la ejecución y posteriormente evaluar los resultados a los pacientes y ejecutantes del trabajo, con el fin de que sea eficaz y productiva.

Categoría 11 - APOYO EMOCIONAL PARA PROFESIONALES DE ENFERMERÍA

Los profesionales de enfermería están a la vanguardia en la lucha contra el Covid-19 y están expuestos a un mayor grado de riesgo, también debido a otros factores de riesgo como la escasez de recursos, incluida la falta de EPP. El retiro de compañeros infectados, la alta demanda de actividades, la escasez de materiales, el miedo a contaminarse y la falta de apoyo psicosocial, sobrecargan a estos profesionales provocando estrés, que puede llevar al agotamiento físico y psicológico. Varios estudiosos del tema enfatizan que el escenario pandémico, potencializa condiciones laborales inadecuadas, como la sobrecarga de profesionales que necesitan apoyo físico y emocional para mantenerse en equilibrio, entre otros, Heliotério et al (2020); Miranda et al (2020).

La literatura consultada contiene citas teórico-reflexivas basadas en artículos de "Revisión Sistemática" de la literatura nacional y resalta algunas cuestiones relevantes al tema, tales como: el uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP); los impactos psicosociales en los profesionales en la práctica; las exhaustivas cargas de trabajo combinadas con la complejidad del cuidado de pacientes con coronavirus; los riesgos de contaminación al Covid-19, la falta de prevención relacionada con la exposición biológica, así como un análisis del profesional que lleva a transformar al cuidador (enfermería) en un objeto de cuidado (persona enferma). A pesar de enfatizar la prevención de riesgos laborales en tiempos de la pandemia Covid-19, esta literatura no presenta una sinergia directa entre los factores de riesgo ergonómico con las condiciones ambientales adecuadas de trabajo de estos profesionales de enfermería.

La discusión de este estudio quiere afirmar la necesidad de un análisis de los impactos de los riesgos ergonómicos en las condiciones laborales de la enfermería, a la luz de la organización del trabajo de las instituciones (Macro ergonomía), frente a la pandemia, ya que esta categoría profesional, es parte fundamental en el engranaje, para la realización de un proceso productivo de calidad, en la atención a los pacientes con Coronavirus. Ninguno de los artículos analizados mencionó la importancia de la vacunación anti-Covid-19 para los profesionales de enfermería.

Asimismo, no se mencionó: el seguimiento de las medidas de control, durante la ejecución de las actividades; la evaluación de resultados en relación con la salud de los trabajadores, sujetos a exposición; las formas de revisión de los procesos de tratamiento, protección y prevención de las enfermedades ocupacionales adquiridas, así como la promoción permanente de la Salud de los Trabajadores.

Conclusiones

Lo que impacta hoy las condiciones laborales de enfermería en la pandemia de Covid-19, no es la enfermedad en sí, ni solo su dimensión contaminante, sino la NATURALEZA de los factores de Riesgo Ergonómico Organizacional, que interfieren directamente con la calidad del proceso productivo, agravando las malas condiciones laborales de la enfermería. en muchos puestos de trabajos, ya inseguros e insuficientes.

El contexto no está vinculado únicamente a la gestión del trabajo de enfermería, pero la gestión de riesgos laborales dentro de la institución. Los impactos en la salud y seguridad en el trabajo de enfermería son un reflejo directo de la falta de visión Macro Ergonómica del proceso productivo, tales como: (1)Gestión ineficaz de los riesgos laborales; (2)Dimensionamiento inadecuado del personal de enfermería; (3)Falta de formación de estos profesionales de enfermería, especialmente los que tienen menos experiencia en situaciones de riesgo extremo, como se requiere en este momento en el que vivimos actualmente; (4)Falta de disponibilidad de recursos materiales suficientes y adecuados para ayudar a los pacientes; (5)Políticas públicas de salud y seguridad para los trabajadores, poco activas y comprometidas con el control de los resultados del trabajo práctico y eficaz, realizado por un trabajador muchas veces insatisfecho, para asegurar un paciente bien cuidado.

Se propone la aplicación práctica y constante de la Macro ergonomía en las organizaciones laborales para generar mayor compromiso y capacidad (física y mental) de trabajo para el profesional, haciéndolo más feliz, satisfecho y más productivo (Trabajo Decente para un trabajador sano).

Lo que se puede concluir de este análisis y discusión es la necesidad de: una adecuada planificación de la organización, una efectiva gestión de riesgos y un seguimiento organizacional permanente que actúe diariamente en el control del clima laboral y de la salud física y emocional de trabajadores. Estas acciones conjuntas redundarán en una mejor calidad de la atención al paciente, garantía de recursos humanos y materiales adecuados y suficientes, formación profesional permanente, condiciones laborales adecuadas, salarios dignos y justos y un liderazgo saludable.

Bibliografía

COFEN (CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM). Enfermagem em números. 2021. <http://www.cofen.gov.br/enfermagem-em-numeros>>. Acesso em 14 de abril de 2021.

COFEN (CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM). Observatório da enfermagem. <http://observatoriodaenfermagem.cofen.gov.br/>

FIHO, J. M. J. et al. A saúde do trabalhador e o enfrentamento da COVID-19. Rev. Brasileira de Saúde Ocupacional, São Paulo, v. 45, e. 14, abr. 2020.

ICN (International Council of Nurses). ICN confirms 1,500 nurses have died from COVID-19 in 44 countries and estimates that healthcare worker COVID-19 fatalities worldwide could be more than 20,000. 2020. <https://www.icn.ch/news/icn-confirms-1500-nurses-have-died-covid-19-44-countries-and-estimates-healthcare-worker-covid>

IIDA, I. ERGONOMIA: Projeto e Produção. 2ª edição. Ed. Blucher, São Paulo, SP, 2005.

IIDA, I.; BUARQUE, L. ERGONOMIA: Projeto e Produção. 3ª edição. Ed. Blucher, São Paulo, SP, 2016.

JACKSON, D. et al. Life in the pandemic: Some reflections on nursing in the context of COVID-19. Journal of Clinical Nursing, Inglaterra, v. 29, n. 13, p. 2041-2043, 2020.

LUZ, E. M. C. et al. Repercussões da Covid-19 na saúde mental dos trabalhadores de enfermagem. Revista de Enfermagem do Centro Oeste Mineiro, Minas Gerais, v. 10, e. 3824, 2020.

MACHADO, M. H. et al. Características gerais da enfermagem: o perfil sócio demográfico. Enferm. Foco, Brasília, v. 7, ed. esp., 2016.

MAURO, M. Y. C.; FARIAS, S. N.; ZEITOUNE, R. C. G. Riscos no trabalho e agravos à saúde do trabalhador de enfermagem de saúde pública. Rio de Janeiro: EAAN/UFRJ, 2005.

MUKHTAR, P. S. Mental Wellbeing of Nursing Staff during the COVID-19 Outbreak: A Cultural Perspective. Journal of Emergency Nursing, Estados Unidos, 2020.

OMS (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE). WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. 2021. <https://covid19.who.int/>>. Acesso em: 14 de abril de 2021.

PITTA, A. Hospital: dor e morte como ofício. 7. ed. São Paulo: Editora Hucitec, 2016. <https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2021/03/31/mortes-deenfermeiros-voltam-a-subir-e-batem-recorde-em-marco.htm>

Etnografía virtual en Educación. Instituto Politécnico Nacional

Silvia Ochoa Ayala^{a*}, Gumersindo David Fariña^a, Juan Daniel Vera^a

^aInstituto Politécnico Nacional

*Autora de referencia: zirahuen07@hotmail.com

Abstract

La etnografía virtual de acuerdo a Hinde (2004) pone en tensión articulaciones como el rol del tiempo y del espacio, el lugar de las comunicaciones y de los medios de comunicación, se desdibuja la asimetría humano-sujeto/no humano-objeto Latour (2008). La relación asimétrica presenta al ciberespacio como una red de producción ambigua (Rueda, 2014). El uso del ciberespacio como lugar para producir relaciones sociales significativas y multimodales, tiene como participantes a varias generaciones en constante cuestión entre lo viejo y lo nuevo, donde ningún punto permanece inmóvil (Urresti, 2015). Se entrelaza la pandemia como evento emergente que pone en tensión la complejidad de las posibilidades de la red cibernética, las necesidades vitales de la humanidad y estrategias tradicionales/novedosas. En el ciberespacio se construyen vínculos donde lo privado es a la vez público y político. La etnografía virtual indaga qué ha sucedido en este periodo, cómo han sobrevivido las personas y cómo la escuela afronta la marea de contradicciones actuales. Se llevó a cabo una exploración etnográfica virtual con 100 estudiantes de segundo semestre de bachillerato, 51 hombres y 49 mujeres. Sus relatos sobre la cotidianidad durante la pandemia, permiten identificar problemáticas educativas y socioeconómicas que dan cuenta de su agencia durante este periodo y como solventaron las desigualdades múltiples preexistentes durante la pandemia.

Palabras clave

Responsabilidad social, riesgos emergentes, tecnología, trabajadores especialmente sensibles

Introducción

Boaventura De Sousa Santos en su libro: *La cruel Pedagogía del virus*, advierte sobre los efectos de la cuarentena en la consciencia humana, indica la importancia de entender la integralidad del medio ambiente del cuál todas y todos somos parte:

“La cuarentena causada por la pandemia es, después de todo, una cuarentena dentro de otra. Superaremos la cuarentena del capitalismo cuando seamos capaces de imaginar el planeta como nuestro hogar común y a la naturaleza como nuestra madre original a quien le debemos amor y respeto. No nos pertenece. Le pertenecemos a ella. Cuando superemos esa cuarentena, seremos más libres ante las cuarentenas provocadas por las pandemias.” (De Sousa, 2020)

La experiencia vivida por las y los jóvenes durante esta cuarentena, deja huella en la forma en que miran la escuela ¿Qué es la escuela para las y los jóvenes que se ven atravesados por la cuarentena? ¿Cómo han realizado las negociaciones propias de un estado de confinamiento en sus hogares, que son ahora su espacio íntimo y público a la vez? ¿Cómo han resuelto la adaptación a un sistema escolar que también vive sus propias adaptaciones y precariedades?

La tecnología no cambia por sí misma a la sociedad, son los usos y la construcción de sentido alrededor de ella lo que favorecerá los cambios (Hinde, 2004), hoy, en cuarentena, los usos y

prácticas sobre y con la tecnología han abordado la afirmación de Hinde para darle continuidad, es aquí donde la tecnología es apropiada por jóvenes y adultos para romper con naturalismos y creencias binarias. La aproximación etnográfica demanda del investigador o investigadora el acercamiento a la comunidad para entender y dar a conocer la forma en que las personas construyen sentidos dando cuenta de ello, son a la vez extranjeros y nativos. Kitchin, referido por Hinde, agrupa en tres categorías la intervención del ciberespacio en la construcción de las realidades: cambios del rol del tiempo y el espacio, transformación de las formas de comunicación y el papel de las comunicaciones en la sociedad, para finalmente afirmar el desdibujamiento de los binarismos real/virtual, auténtico/fabricado, tecnología/naturaleza, entre otros. Así, la etnografía realizada en el ciberespacio, cobra sentidos específicos, es otra manera de construir estos sentidos, establecer relaciones e interpretarlas. Es un nuevo espacio para conocer a las personas *in situ*. Por otra parte, el ciberespacio obedece a procesos históricos que devienen de la relación entre usuarios que aprenden/proponen y diseñadores que proponen/aprenden de las tendencias. Es decir, el ciberespacio es construido socialmente, no tiene propiedades inherentes, sino estructuras de sentido construidas socialmente.

En el contexto de la pandemia, la etnografía virtual, constituye un importante recurso para explorar la experiencia de las personas puertas adentro, es una herramienta que nos permite identificar en la vida cotidiana, aspectos y procesos que de otras formas no sería factible abordar y siendo una construcción social, también referirá formas específicas de comunicar. Aquí el texto es fundamental más no será el único recurso ya que las y los jóvenes acompañan sus narraciones escritas con imágenes autoproducidas que abren una ventana muy interesante para analizar la imagen como comunicadora de realidades.

Metodología

Las y los estudiantes que participaron en este estudio, son parte de la población que atendemos como docentes del Nivel Medio Superior del Instituto Politécnico Nacional. Al intercambiar comentarios y relatos de algunas y algunos de ellos durante la entrega de tareas y sesiones de zoom, fue claro que la cotidianeidad juvenil busca atajos, nuevos caminos y diversas formas de comunicarse y (re)construir(se) en este periodo de confinamiento, además de expresar su malestar.

Para documentar estas experiencias, comentamos a las alumnas y alumnos la intención de llevar a cabo un trabajo de corte etnográfico virtual solicitando su participación y permiso informado. La petición para las y los estudiantes consistió en la escritura de un breve texto en formato libre, donde se permitieran expresar su sentir en libertad y que acompañaran sus relatos con fotografías que documentaran este proceso, el envío se hizo a través del correo electrónico asociado a la plataforma *classroom* y el correo institucional.

La respuesta fue generosa y pronta. La recopilación de estos relatos se llevó a cabo durante el mes de junio 2020 al finalizar su evaluación semestral. Por medio de imágenes y breves descripciones, 100 alumnos y alumnas (49 mujeres y 51 hombres) que cursan el segundo semestre de bachillerato en el Instituto Politécnico Nacional y cuyas edades se encuentran entre 15 y 16 años, han construido un relato virtual sobre su experiencia durante el autoconfinamiento resultado de las medidas de prevención ante el contagio del COVID-19.

Resultados

Las narraciones juveniles dibujan diversas formas de enfrentar los cambios en la cotidianeidad, las imágenes son cuadros que sostienen en el tiempo y espacio esta diversidad. Las y los jóvenes develan la posibilidad de una vida en común más cercana, con tensiones, con luchas por los lugares personales y compartidos y la revaloración del lugar de la escuela en su proyecto de vida.

En la escuela las y los jóvenes exploran y construyen interrelaciones con las y los otros en espacios diversos y con docentes diversos también, surge la diferencia vestida de conflicto, de fraternidad, de rivalidad o admiración. En casa, las chicas y chicos pelean por los espacios disponibles, la casa se hizo pequeña de repente y ahí, los descubrimientos emergieron de maneras no pensadas con antelación. Alumnos y alumnas comparten en relatos cortos sus actividades, sus tareas, sus reclamos sobre profesores y profesoras poco familiarizados con la educación a distancia. Comparten su sentir, sus problemáticas, sus salidas, su temor y sus formas de enfrentarlo. La familia tan lejana meses atrás, hoy se presenta como ese otro que en la escuela tenía ecos profundos, la familia es (re) conocida reflejando lo propio, reelaborando vínculos dejados atrás en la infancia. Los hermanos y hermanas siendo más jóvenes se convierten en aquellos a quienes se cuida y se protege, a quienes se enseña e incluso se alimenta (Figura 1).



Figura 1. Trabajo de cuidado fraterno

Los padres, si viven juntos, trabajan fuera de casa casi siempre, la economía se ha debilitado, estos padres inventan negocios de todo tipo, discuten como antes no lo hacían por el dinero que no llega. Padres levantando nuevos muros en casa para aumentar el espacio para los hijos e hijas.

Las labores domésticas cotidianas fueron compartidas por los jóvenes quienes muestran en diversas fotos sus actividades de colaboración hogareña, unos haciendo comida, otras jugando con las y los hermanos (Figura 2).



Figura 2. Hermanos mayores realizando tareas con los más pequeños

Los padres encuentran en las y los jóvenes aliados en la casa, acuden al trabajo sabiendo que sus hijas e hijos han dejado de ser niños, siendo hoy quienes revisan tareas de los más pequeños, salen de casa muy protegidos para llevar alimentos e incluso cuidan de los ancianos en casa. Las y los jóvenes antes receptores de cuidados, son ahora cuidadores eficientes.

Al inicio de la pandemia la relación intrafamiliar no resultaba armónica del todo, las y los jóvenes refieren diferencias y pleitos territoriales con los hermanos, presas del insomnio y horarios no controlados, ellas y ellos se han sentido solos y ansiosos. Crary (2015) advierte sobre la sobreexigencia prepandemia a trabajar 7/24 y el trastocamiento del tiempo de sueño, en este período la percepción subjetiva del tiempo es inestable, una parte de las y los jóvenes no han estabilizado horarios afectando su ritmo circadiano. La añoranza por las amistades escolares no es lo primero que admiten, sino la ruptura con su rutina diaria, la sorpresa del encierro ha jugado diversas formas de entender los tiempos y los espacios. Emociones como el enojo, la ansiedad y el estrés, jugaron un papel relevante durante los primeros meses de confinamiento. Posteriormente las y los jóvenes inventaron actividades y dieron rienda suelta a su creatividad, dibujan, bailan, cantan, diseñan en la web y desarrollan sus habilidades fotográficas (Figura 3 y 4).



Figura 3 y 4. Actividades creativas de las y los jóvenes en confinamiento

En otros casos, la enfermedad dentro de los hogares construye cercos y profundiza la incertidumbre, Mario relata como su mamá enfermó tras una fiesta de cumpleaños para la abuela, la señora confinada bajo una escalera (Figura 5), espera proteger a su familia del contagio. Su tío ya está intubado en el hospital. La incredulidad sobre la pandemia de algunos miembros de la población, ha contribuido al incremento en los contagios. En el caso de la madre de Mario, el reconocimiento y festejo de la vida de la abuela, contrastó con la enfermedad y la posibilidad de muerte que este festejo arrastró.



Figura 5. Madre de familia enferma en aislamiento dentro de casa

Por otro lado, la conectividad ha mostrado las desigualdades en el acceso de las y los jóvenes, Leonardo no cuenta con internet constante ya que está viviendo en un espacio rural muy apartado, enviar sus tareas ha sido un ejercicio muy complicado. Elabora sus trabajos a mano y envía los archivos a través de fotografías. La saturación de la señal no se hace esperar,

Elena cuenta con un teléfono celular para atender sus clases y hacer sus tareas, la elaboración resulta complicada al no contar con mayores recursos (figura 6)

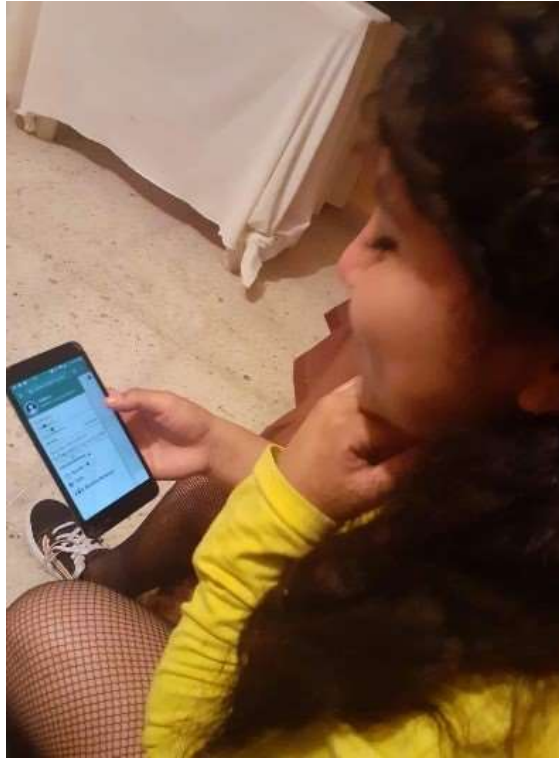


Figura 6. Joven atendiendo su clase a través del teléfono celular

Leonardo espera pacientemente el regreso de la señal para enviar algo más que su esfuerzo académico: su deseo por salvar el último semestre del bachillerato. Leonardo es, dentro de este grupo de participantes, el mayor y uno de los que muestra mayores desigualdades.

Hector comenta respecto a las actividades escolares: “no solo yo sino más compañeros, aprendimos a hacer autodidactas, con el paso de los días uno empieza a valorar las clases presenciales, pues no es lo mismo tener una duda y que tu maestro te la resuelva inmediatamente a estar viendo y viendo videos hasta que logras resolver tus dudas.

En los relatos e imágenes compartidas por alumnas y alumnos, se puede observar diversas formas de responder ante las desigualdades preexistentes y que en la pandemia se recrudecen, la presencia de precariedades tanto tecnológicas como materiales tanto de docentes como de estudiantes, contribuye a la aparición de estados emocionales complejos. La línea entre lo público y lo privado se desvanece, tanto docentes como estudiantes abren la puerta de sus hogares o la cierran a discreción durante la clase.

Las políticas educativas llevan a la solicitud de resultados objetivos a través de evidencias del trabajo desarrollado, constituyendo una fuerte contradicción entre el aprendizaje logrado y lo exigido por la institución, docentes que aprenden sobre la marcha y alumnos que cuestionan en sus prácticas al denominado nativo digital, ya que carecen de habilidades informáticas y de equipos que permitan el desarrollo de las mismas.

El aspecto familiar ha presentado la incorporación de actividades juveniles en el trabajo de cuidado tanto en mujeres como en hombres, sin embargo y considerando los relatos que se han analizado, son las jóvenes las que están llevando a cabo este trabajo con una inversión de tiempo mayor, en detrimento de su tiempo para los trabajos escolares, particularmente cuando los dispositivos son escasos.

La conectividad ha constituido un problema muy importante para las y los estudiantes ya que varios de ellos y ellas ha sido enviado a casas de familiares fuera de la ciudad, esto representa una conectividad de menor calidad y por tanto, problemáticas mayores para recibir sus clases y

enviar tareas, así como la falta de otros dispositivos asociados como la impresora y el escáner que no son fáciles de conseguir en un ambiente rural. La educación virtual en la pandemia, nos permite vivir la promesa no cumplida de una globalización digital que afirma la posibilidad de igualdad de acceso y de beneficios múltiples, que en realidad son sólo para algunos.

Conclusiones

Las desigualdades han aflorado de manera más clara en la pandemia, entraron en tensión la vida y la muerte para mostrar que lejos de ser opuestos forman un profundo continuum en que las relaciones entre humanos y no humanos, complejizan las desigualdades de las que acabamos de dar cuenta. Las y los jóvenes se encontraron en soledad y con un cúmulo abundante de tareas sin contar con la explicación cercana y amplia de sus docentes, las risas, los regaños, el hincapié académico construido con el tono de voz y los gestos adultos, los tiempos y los recesos, incluso la negociación seductora de quién busca ganar tiempo para las entregas tardías. Los actantes que Latour pone en juego para explicar las asimetrías son los dispositivos electrónicos y la conectividad que marcaron la distancia más grave en la formación académica y esta distancia cobró cuota entre la exigencia institucional por evaluar y la añoranza juvenil, la adaptación a los ritmos y la percepción de sobrecarga experimentada. A pesar de las desigualdades, la agencia juvenil buscó atajos para disminuir la lejanía, para (re) encontrar (se) a través de actividades olvidadas o redescubiertas. La profunda añoranza por la cotidianeidad dentro del plantel, los torneos de fútbol y de basquetbol, la comida compartida y los juegos con amigas y amigos, se mitigó con una pequeña pantalla que encendió la alegría juvenil.

Y aunque pudiera no ser mencionado en otras experiencias escolares, estas chicas y chicos extrañan sus clases, afirman que requieren de las y los maestros para aprender mejor, la queja que surge es por la abundancia de las tareas, no por la docencia. Las y los docentes se han revalorado como importantes para aprender.

Agradecimientos

Agradecemos profundamente a nuestras alumnas y alumnos su participación comprometida.

Agradecemos también al Instituto Politécnico Nacional su apoyo.

A la ORP 2021 por su apoyo en la presentación de este trabajo.

Bibliografía

Boaventura De Sousa Santos (2020) La cruel pedagogía del virus 1a ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina. CLACSO. ISBN: 978-987-722-599-0

Crary, J. (2015) 24/7 El capitalismo tardío y el fin del sueño. 1ª Ed. Paidós. Buenos Aires, Argentina.

Fay, M. (2007) Mobile Subjects, Mobile Methods: Doing Virtual Ethnography in a Feminist Online Network. Forum: Qualitative Social Research. Volume 8, No. 3, Art. 14 – September 2007. Revisado el 20 de agosto de 2020. Disponible en: <https://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/278/611>

Hinde, C. (2004) Etnografía virtual. Ed UDC. Barcelona, España ISBN: 84-9788-019-6

Latour, B. (2008) Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del Actor-Red. 1a. Ed Manantial. Buenos Aires Argentina. ISBN 978-987-500-114-5

Rueda, O. R. (2014) (Trans)formación sociotécnica, subjetividad y Política. Pedagogía y Saberes No. 40. Universidad Pedagógica Nacional Facultad de Educación. 2014, pp. 11-22.

Secretariado del Sistema Nacional de Protección Pública. Información sobre violencia hacia las mujeres Centro Nacional de Información. Corte al 31 de Julio de 2020.

Tilly, Charles. 1998. Durable Inequality. Berkeley: University of California Press.

Urresti, M.; Linne, J. y Basile, D (2015) Conexión total. Los jóvenes y la experiencia social en la era de la comunicación digital. Primera edición. Grupo Editor Universitario Buenos Aires Argentina. ISBN: 978-987-1309-18-4

Las mujeres en la pandemia: entre el trabajo de cuidado y la violencia. Instituto Politécnico Nacional

Silvia Ochoa Ayala^{a*}, Gumersindo David Fariña^a, Rodolfo Vega^a

^aInstituto Politécnico Nacional

*Autora de referencia: zirahuen07@hotmail.com

Abstract

La violencia doméstica ha tomado rehenes en casa, en México, se ha incrementado notablemente en los hogares, siendo las mujeres y los niños los principales afectados. Durante la pandemia el número de llamadas al 911 denunciando violencia intrafamiliar dirigida a las mujeres, ha incrementado en un 55%, 26.171 llamadas al 911 fueron llevadas a cabo en el mes de marzo de 2020 para denunciar violencia hacia las mujeres, la cifra más alta alcanzada en este servicio. En mayo disminuyó levemente, para incrementarse nuevamente en el mes de julio a 23, 386. Hasta hoy estas son las cifras más altas registradas por la Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana mexicana. La casa en algunos casos durante el confinamiento, lejos de ser un hogar se ha convertido en una trampa no sólo para las mujeres, sino para jóvenes, niños y niñas violentadas. La violencia de todo tipo siendo una condición preexistente para muchas mujeres se ha exacerbado, la falta de recursos, el hacinamiento y la vulnerabilidad, encontraron en este espacio confinado, un nicho para el dolor femenino y de los demás seres dependientes. Por otra parte, las mujeres que trabajan en el sector salud como enfermeras, han recibido agresiones verbales dentro y fuera del trabajo producto del pánico ante un posible contagio, a esta situación se suma la carga del cuidado familiar donde la doble jornada laboral pervive (Tronto, 2013). Se presentan dos estudios de caso, que muestran la cotidianidad de las mujeres durante la pandemia, uno considerando el trabajo de cuidado no remunerado y el otro, como mujer enfermera y madre soltera. Este trabajo, da cuenta de algunas manifestaciones de desigualdades múltiples.

Palabras clave

Estudio de casos, responsabilidad social, riesgos emergentes, trabajadores especialmente sensibles

Introducción

El cuidado es el conjunto de actividades que realizamos a lo largo de nuestra vida en relación con las demás personas que permite dar continuidad a la vida a través de una red amplia y compleja (Tronto, 2013), que con sus vínculos colectivos repara y mantiene el mundo, sus artefactos, sus creaciones, su ambiente, las personas que habitan en él además de los seres vivientes o no vivientes que contribuyen en el flujo de la existencia. En el cuidado podemos identificar niveles de intensidad o necesidad de acuerdo al ciclo de vida en que nos encontremos; así, el cuidado en las y los pequeños así como en las personas mayores es de alta intensidad incluyendo además a las personas con (dis) capacidad permanente o temporal. En el caso del medioambiente, las acciones encaminadas a reparar y mantener las condiciones se extienden a la propuesta por el buen vivir (Guymas y Acosta, 2014; Santos, 2014) que plantea la disminución

de la brecha artificial entre los humanos y no humanos, asimetría también planteada por Latour (2008). El cuidado de acuerdo a Tronto es un concepto amplio que no debe acotarse a ciertas acciones únicamente y es fundamental en el bienestar de las personas, en la vida cotidiana y en el desarrollo colectivo.

Operativamente "... el cuidado designa la acción de ayudar a un niño, niña o a una persona dependiente en el desarrollo y el bienestar de su vida cotidiana. Engloba, por tanto, hacerse cargo del cuidado material, que implica un costo económico, y del cuidado psicológico, donde se establece un vínculo afectivo. El cuidado puede ser realizado de manera honoraria o benéfica por parientes, en el contexto familiar, o puede ser realizado de manera remunerada en el marco o no de la familia. La naturaleza de la actividad variará según se realice o no dentro de la familia y, también, de acuerdo a sí se trata o no de una tarea remunerada" (Batthyány, 2015:10)

Por otra parte, el cuidado nos lleva a cuestionar la postura ética y moral de las relaciones entre las personas que brindan cuidado y quienes lo reciben. De acuerdo a Gilligan el cuidado se sostiene en el valor relacional con el otro, en las circunstancias y necesidades de las personas y aunque se considera un retorno a la naturalización, enfatiza en el valor relacional del cuidado, núcleo ético fundamental del mismo. De acuerdo a Soares (2012) son tres los aspectos vinculados a los cuidados, el sexual (cuerpo a cuerpo), el relacional (gestión de actitudes) y el emocional (gestión de la inteligencia emocional entre binomio cuidante-receptor@ del cuidado), estos aspectos complejizan los niveles relacionales del cuidado y lo distinguen de otro tipo de trabajo.

En las relaciones del cuidado también encontramos sesgos interseccionales que develen las desigualdades genéricas, raciales y de clase que ubican al cuidado como un trabajo no calificado en gran parte de las personas que lo proveen, sin embargo, encontramos un sector de profesionales que brindan cuidados denominados afectivos y que tienen reconocimiento social como *médic@s*, *psicólog@s* o *trabajador@s* sociales, no así quienes realizan el "trabajo sucio" que generalmente son personas que sanitizan los ambientes y son invisibilizados en su importante papel. Es el cuidado un trabajo donde las desigualdades incluso mundiales, emergen crudamente. La crisis del cuidado permite mirar la importancia del cuidado en la producción de personas saludables que acudan al mercado laboral así como la necesidad de las mujeres que se han insertado en el campo laboral de contar con quién se haga cargo del cuidado al que tanto tiempo han dedicado antes.

El cuidado es un concepto clave para la red de protección social, se propone como el cuarto pilar del bienestar social siendo además, un trabajo que conlleva una serie de actividades y acciones que han sido dirigidas al género femenino esencializando su naturaleza, contribuyendo así en la opresión patriarcal. En buena parte de nuestra región no es remunerado, se lleva a cabo sin reconocimiento y sin valoración social (Aguirre, 2014) y por tanto, fortalece lo que Silvia Federici (2017) denomina el patriarcado del salario.

Las fortalezas que acompañan al concepto de cuidado, tienen que ver con la potencia de hacer visible en el orden social, no sólo laboral, sino económico el papel de esta labor realizada generalmente por mujeres. El uso del tiempo permite ver como se configura de manera general la desigualdad de oportunidades entre los hombres y las mujeres. La importancia del cuidado para sostener la vida es otra de las fortalezas del concepto. El hincapié en la esencialización dirigida al género femenino y por tanto la fijación de los roles puede ser dislocada. El cuidado que cuestiona la postura ética del orden social toma relevancia. Las necesidades a mediano y largo plazo hacen repensar críticamente la productividad como fin en sí misma.

Una de sus debilidades es su generalidad, que puede llegar a subsumir las condiciones situadas. Otra puede ser que el matiz interseccional pueda llegar a diluirse. Si no es bien planteado puede -sin proponérselo- enraizar algunas ideas esencialistas. Los matices subjetivos y afectivos no son tocados del todo.

Implicaciones metodológicas y de política pública.

El potencial cuantitativo y cualitativo del concepto es amplio y permite abordar distintos niveles y capas. Si consideramos el abordaje desde la economía, las investigaciones cuantitativas brindan una rica posibilidad de analizar los tiempos de cuidado, los salarios, los puestos y funciones, las desigualdades desagregadas por género y por indicadores más complejos. Falta nombrar varios tipos de relaciones que al ser cuantificadas permiten hacer visibles las profundas desigualdades en nuestra región. Considero que falta la creación de nuevos indicadores que nombren los procesos, la producción de conocimientos al respecto contribuirá en la construcción de este conocimiento.

En la mirada cualitativa se encuentra la posibilidad de desentramar las complejas relaciones desde lo cotidiano, que siempre es un campo diverso, multifactorial con diversas capas que se imbrican. La tarea del enfoque cualitativo, es dar cuenta de este entramado complejo y diverso que además es sensible a las subjetividades en el plano relacional tan importante para entender cómo y por qué los vínculos se construyen de esa y no de otra manera y como esta diversidad enlaza una red que parece homogénea sin serlo. Por otra parte el análisis histórico, posibilita mirar los movimientos sociales que dan lugar a ciertos tipos de redes, en este caso el cuidado como parte de los modos de producción en determinadas épocas de la humanidad y actualmente.

En términos de derecho, el cuidado como pilar del bienestar social, exige la creación de las condiciones que posibiliten el ejercicio ciudadano del cuidado para todos los miembros de la comunidad, esto obliga a los sistemas políticos a replantear como se han ejercido los derechos entre las y los ciudadanos, por ejemplo la cuasiciudadanía de las mujeres y seres dependientes, que ha dejado de lado el derecho de esta importante fracción de la sociedad a vivir con dignidad y con las oportunidades para explorar y beneficiarse de las alternativas que las sociedades ofrecen sin menoscabo de su derecho a decidir. El régimen del cuidado que desfamiliariza contribuye a pensar en el bienestar social equitativo y como Batthyany (2020) afirma, desfeminizar el cuidado.

La igualdad como postura política implica considerar oportunidades para todas y todas sin condicionar los apoyos a ciertas situaciones excluyentes y en ocasiones hasta con fines electorales.

El cuidado ubicado como trabajo no remunerado y que abona al PIB y que es llevado a cabo mayoritariamente por mujeres, merece la consideración de colocarlo donde se merece, la política pública tiene esa tarea, revalorar el papel económico de este trabajo y proveer prestaciones dignas para las personas que cubren este trabajo tan importante para nuestra región. Una clave importante es la desagregación del cuidado del trabajo doméstico, lo que permite brindar un sentido ontológico específico y ligado a la división social del trabajo (Batthyany y Genta, 2019).

El rol femenino es puesto a prueba en el trabajo, las necesidades de las madres trabajadoras y en general de las mujeres exigen cambios en las funciones; las instituciones, el mercado y la comunidad, deben contribuir en la desfamiliarización del trabajo de cuidado. El concepto de cuidado hace visible la posibilidad de que otros actores asuman su responsabilidad en esta actividad, liberando a las mujeres de la carga excesiva que implica la doble jornada e incluyendo no sólo a otras mujeres, sino a otros actores calificados para el cuidado. La economía de los países se beneficiará también con esta redistribución, revaloración y reformulación. Esto lleva a repensar por ejemplo la condición de las y los migrantes que contribuyen en el sostenimiento de estas labores económicas con sueldos (si los tienen) muy por debajo de lo establecido por la ley laboral.

Los regímenes del cuidado pueden entenderse desde dos posiciones de lectura: el familista donde la familia, específicamente las mujeres es quién debe hacerse cargo del bienestar y cuidados de quién lo requiera y el desfamiliarizador, donde son otros sectores quienes deben tener a su cargo estas responsabilidades: el Estado, el mercado y las comunidades, este régimen

supone la intervención de los actores para brindar bienestar general a la población que requiera ser atendida en sus necesidades de cuidado.

El cuidado entendido como cuarto pilar del bienestar, implica tener una visión de humanidad inclusiva y de responsabilidad social ante el futuro construido desde el presente, es trabajo, red de relaciones interpersonales, ubicación de responsabilidades sociales y promotor de desarrollo económico.

Con el incremento del ingreso de las mujeres al campo laboral fuera de casa, el cuidado tomó relevancia pública, ya que se hizo evidente el papel femenino en el bienestar de las familias, además de develar las necesidades específicas de cuidado para determinados miembros de la familia, como son las y los pequeños, las personas con discapacidad, las personas adultas mayores o alguna otra persona con necesidades temporales, necesidades cubiertas por las mujeres.

El trabajo de cuidado en nuestra región y otras, ha obedecido a la división sexual del trabajo, manifestándose históricamente de diversas formas, en esta división se ha signado a las mujeres como los seres cuidadores por excelencia, además de naturalizar estas actividades a las características femeninas, es decir, se nos ha hecho responsables del bienestar de la familia argumentando que es parte de nuestra naturaleza. En este sentido se ha familiarizado el trabajo de cuidado recayendo sobre el sector femenino de lleno. La crítica a esta postura familista, deviene en repensar el sentido del cuidado, es decir, revalorarlo como fuente del bienestar social, redistribuir entre los miembros de la sociedad y la familia este trabajo y revisar la normatividad del Estado, mercado y comunidad el papel del mismo, con el fin de crear políticas desfamiliarizadoras que consideren la relevancia de este trabajo como parte del bienestar que se les debe brindar a las personas de los diversos países de la región, por tanto reformularlo. Este ajuste permitirá liberar la sobrecarga dirigida a las mujeres, permitiendo así la contribución femenina a la economía de manera más potente y más visible.

Metodología

Para explorar las condiciones del cuidado en el periodo de la pandemia, se investigaron dos estudios de caso en que las condiciones y desigualdades cotidianas permiten observar la vivencia de las familias y particularmente de las mujeres en el trabajo de cuidado, no remunerado en un caso y remunerado en otro. Las familias de las que se da cuenta aquí, son familias de 2 alumnas inscritas en el nivel bachillerato durante junio de 2020, cuyas edades se encuentran entre 15 y 16 años respectivamente. La experiencia familiar fue relatada por las jóvenes, aun cuando las principales protagonistas del relato son las madres, el lente de las alumnas nos permite explorar el concepto de cuidado y su cotidianidad puertas adentro. Los datos fueron obtenidos a través de correo electrónico en que las jóvenes participaron como alumnas del plantel, acudiendo a la petición explícita por parte de la investigadora, siendo informadas sobre su participación voluntaria y anónima en el proceso de indagación. Los nombres empleados son seudónimos que protegen su identidad.

Resultados

Como se indicó en la introducción, la violencia doméstica ha tomado rehenes en casa, en México, se ha incrementado notablemente en los hogares, siendo las mujeres y los niños los principales afectados. Durante la pandemia el número de llamadas al 911 denunciando violencia intrafamiliar dirigida a las mujeres, ha incrementado en el 55% 26,171 llamadas al 911 fueron llevadas a cabo en el mes de marzo para denunciar violencia hacia las mujeres, la cifra más alta alcanzada en este servicio. En mayo disminuyó levemente, para incrementarse nuevamente en el mes de julio a 23, 386. Hasta hoy estas son las cifras más altas registradas por la Secretaría de

Seguridad y Protección Ciudadana (Información obtenida a través del sitio web oficial de la Secretariado del Sistema Nacional de Protección Pública. Información sobre violencia hacia las mujeres Centro Nacional de Información. Corte al 31 de Julio de 2020.

La casa durante el confinamiento lejos de ser un hogar se ha convertido en una trampa no sólo para las mujeres, sino para jóvenes, niños y niñas violentadas. La violencia de todo tipo siendo una condición preexistente para muchas mujeres se ha exacerbado, la falta de recursos, el hacinamiento y la vulnerabilidad, encontraron en este espacio confinado un nicho para el dolor femenino y de los demás seres dependientes:

Ya no aguanto vivir con un borracho como mi padre, llega todas las noches con la misma necesidad y violencia, un día casi me rompe una taza en la cabeza porque defendí a mi mamá de sus insultos... ¡ya no quiero que regrese! (Ana, alumna, 16 años)

La carencia de recursos abonó en las condiciones de tensión y sufrimiento familiar. Ana relata que además, al perder el trabajo constantemente, su padre permanece más tiempo en casa. Las situaciones de fricción aumentaron siendo el ambiente familiar muy difícil para ella, su hermano menor y su madre. La concentración para trabajar en sus tareas escolares disminuyó de manera muy importante.

La incredulidad sobre la pandemia de algunos miembros de la población, ha contribuido al incremento en los contagios. En el caso de la madre de Sara, el reconocimiento y festejo de la vida de la abuela, contrastó con la enfermedad y la posibilidad de muerte que este festejo arrastró.

Las prácticas de los pueblos originarios en este caso Tlalpan, tensionan las medidas de seguridad, al igual que las reuniones familiares cotidianas y los festejos, por ejemplo, del día 5 de mayo en que algunos vecinos de CDMX se congregaron sin protección alguna.

Las narraciones de las jóvenes que participaron en este estudio, mostraron precaución, temor y prácticas de autocuidado constantes, específicamente para quienes aún tienen a su cargo adquirir los insumos necesarios para el hogar y los que trabajan fuera de casa (Me refiero a ellos en masculino porque son ellos los encargados de esta labor, en el caso de las jóvenes sus padres atienden esta necesidad).

Otra joven, Cecilia, alternó jornadas de cuidado con su madre para atender a su padre en el hospital y hacer ahí las tareas escolares.

Karla contribuyó con el cuidado del hermano menor a quien preparó los alimentos y revisó tareas, el aseo doméstico es compartido por ambos, ella vive a diario con el temor constante del contagio: su mamá es enfermera.

La rutina del baño antes de acercarse a ella o a su hermano al llegar del trabajo, se enlaza con las conversaciones sobre el dolor que pervive en el hospital, la muerte, la sospecha, la desesperación...la mamá cae rendida a diario por la sobrecarga de trabajo y la sobrecarga emotiva.

Es importante señalar que las personas que conforman el sector salud, particularmente las enfermeras, han sufrido ataques provocados por la consideración de ser una fuente de contagio potencial, lo que suma una condición negativa adicional a la madre de Karla quién también es madre soltera. La madre de Karla, ha sufrido rechazo y ataques verbales en su camino de ida al trabajo y de regreso a casa, en la medida de lo posible, procura no portar el uniforme de enfermera, sin embargo, los tiempos y la preocupación de no perder el tiempo para llegar a casa, contribuyen en que se presente con el uniforme y reciba este tipo de violencia. Karla comenta sobre la preocupación constante de su madre sobre el contagio y la presión que percibe sobre ella al ser violentada por su trabajo remunerado de cuidado.

En estos dos casos, se muestran las desigualdades experimentadas por las mujeres durante la pandemia, en el primero la violencia exacerbada por las condiciones de precariedad durante la pandemia, se ven atravesadas por la preexistencia de un orden patriarcal en donde los miembros de esta familia son entendidos como propiedad del hombre, que además cruza por un fuerte

problema de alcoholismo. El relato de la joven estudiante, muestra la desesperación ante una situación sofocante que no cambia. El trabajo de cuidado no remunerado de la madre, es visto como obligación femenina al igual que la tolerancia a un padre de familia que es el “jefe” de la misma.

En otros breve relatos incluidos, se observa el trabajo de cuidado no remunerado que las jóvenes llevan a cabo en casa, en cuanto a traer alimentos y otros objetos necesarios para la vida, observamos también la participación de los jóvenes, que en este caso también realizan otras formas de cuidado en la familia, en su posición masculina, lo público (salir a la calle) es asumido como propio de su género, pero también forma parte del cuidado, en este caso, como jóvenes subalternos del patriarca (padre de familia), o bien como colaboradores con la madre jefa de familia. Es en estos casos que observamos ciertas fracturas, ciertos espacios que cuestionan la dicotomía patriarcal y que dan lugar a formas diversas de agencia.

En el caso presentado por Karla, el trabajo de cuidado remunerado de la enfermería llevado a cabo por las mujeres, es un trabajo imprescindible para la salud, sin embargo, es leído como un trabajo de limpieza, de contacto con lo infecto, propio y naturalizado para las mujeres, son ellas las que deben hacerlo. Por otra parte el *bourgeois* que lo acompaña no se atiende, la consideración de que las mujeres son emocionalmente aptas para tolerar y atender el dolor, hace que ellas se miren con mayor fortaleza para ello (es natural de su condición femenina). La madre de Karla no sólo lucha contra los estragos de su empatía hacia las y los enfermos, sino con la preocupación por el contagio propio y a mis hijos además del ataque que sufre en el transporte público. Las jóvenes en estos casos, han mostrado colaboración con sus madres, asumiendo compromisos familiares a los que antes no habían estado expuestas. En la pandemia, se ha observado que las mujeres jóvenes tienen una fuerte carga de cuidado en apoyo al cuidado que las madres proporcionan.

Conclusiones

Las desigualdades laborales y familiares entre hombres y mujeres en nuestra región latinoamericana, son aún profundas, estadísticamente se da cuenta de ello en distintos ámbitos, estas desigualdades toman fuerza desde las prácticas hasta las creencias lo que resulta un reto mayor en las políticas para tratar de disminuir la distancia.

Es evidente el desequilibrio entre las instancias que se vinculan al cuidado, el trabajo no remunerado de las mujeres, es aún obscurecido. Los recursos aportados por las 4 instancias Mercado, Estado, Comunidad y Familia son muy desiguales, considero que este punto es fundamental y constituye el desafío principal.

Se hace necesario realizar investigaciones que iluminen el alcance del trabajo femenino, la vinculación academia-políticas públicas-legislación, es una tarea en la región.

La dicotomía público-privado ha sido históricamente un obstáculo frecuente, la entrada al mundo privado a través de la legislación e investigación, que mire las prácticas del trabajo femenino desde el ojo de las mujeres, permitirá entender la relevancia de todo tipo de trabajos, incluido el de cuidados.

La ruptura de las creencias sobre que el buen cuidado sólo es en casa, es un aspecto a atender para desnaturalizar el rol femenino. Garantizar un cuidado de calidad fuera de la familia cuestionará esta creencia.

La dignificación del trabajo de cuidado sea o no remunerado, dentro o fuera del hogar, hará que las actividades de las mujeres sean revaloradas, pero además, que otras personas aspiren a cumplir con este tipo de trabajo como una práctica deseable y económicamente redituable.

Por otro lado, los derechos civiles han jugado un papel importante ya que la lucha por el reconocimiento de ellos, de acuerdo a Karina Batthyany implica: “... una lógica de

derechos (que) se relaciona con la igualdad de oportunidades, de trato y de trayectorias en el marco de un contexto de ampliación de los derechos de las personas que conduce a un nuevo concepto de la ciudadanía” (Batthyány, 2015). Esto relacionado a la cuasiciudadanía que se ha signado a las mujeres y las personas dependientes.

El bienestar es un derecho social que requiere, para ser identificado y situado, saberse quién cuida, donde se cuida y quién asume los costos de este cuidado. La desfamiliarización, implica políticas que permitan vincular las cuatro instancias relacionadas: Mercado, Estado, Comunidad y Familia, con ello se contribuye a la equidad social y de género, además de crear una mirada que comprenda al cuidado como algo a lo que todos tenemos derecho y que se manifiesta de diferentes formas a lo largo del ciclo de la vida y en las diversas comunidades de nuestra región.

El reconocimiento del cuidado como bien social, implica cuestionar el orden social, identificar la infraestructura, la normatividad sesgada, la división sexual del trabajo que fija roles particularmente en la dicotomía privado-público, hacer del bienestar un problema público con responsabilidad colectiva y un derecho social universal.

La fuerza colectiva, en un sistema neoliberal podría ser un buen aliado, el individualismo y lo privado contribuyen a distanciar los esfuerzos feministas.

Agradecimientos

Agradecemos profundamente la participación de las jóvenes estudiantes para la realización de este trabajo

Agradecemos también al Instituto Politécnico Nacional, la oportunidad de trabajar con sus estudiantes

Finalmente a la ORP por permitirnos dar a conocer nuestro trabajo.

Bibliografía

Aguirre R.; Batthyány K. Genta N. y Perrotta, V. (septiembre, 2014) Los cuidados en la agenda de investigación y en las políticas públicas en Uruguay. Íconos. Revista de Ciencias Sociales. Núm. 50, pp. 43-60. Quito, Ecuador.

Batthyány D. K. (2015) Las políticas y el cuidado en América Latina. Una mirada a las experiencias regionales. CEPAL - Serie Asuntos de Género N° 124. Naciones Unidas. Chile

Batthyány, K., Genta, N., y Perrotta V. (2018), “Uso de licencias parentales y roles de género en el cuidado”, *Sistema de Cuidados*. Ed. Mides.

Batthyány K. (2020) Introducción. En: Miradas latinoamericanas a los cuidados / Irma Arriagada Acuña [et al.]; coordinación general de Karina Batthyány.- 1a ed.- Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CLACSO; Siglo XXI, México DF

Carrasco C Borderías C Torns T (2011) El trabajo de cuidados, historia, teoría y políticas

Gudynas, E., & Acosta, A. (2011). “El buen vivir o la disolución de la idea de progreso”. En *La medición del progreso y del bienestar*. México: Foro Consultativo Científico y tecnológico.

Nova L. M, (2018). El "Buen Vivir": Redefiniendo los debates sobre el "Desarrollo" y la "Justicia". *Trayectorias Humanas Transcontinentales*, 3.
URL <http://dx.doi.org/10.25965/trahs.936>

Santos, B. (2014). *Derechos humanos, Democracia y Desarrollo*. Bogotá: Centro de Estudios de Derecho, Justicia y Sociedad, Dejusticia.

Soares, A. (2012), “As emoções do care”, en H. Hirata y N. Araujo Guimares (orgs.), *Cuidado e cuidadoras As várias faces do trabalho do care*, São Paulo, Editora Atlas.

Tronto J. C. (2013) *Caring Democracy. Markets, Equality, and Justice* New York University.

Construcción escolar, entre la tecnología y las desigualdades. Instituto Politécnico Nacional

Silvia Ochoa Ayala^{a*}, Gumersindo David Fariña^a, Adolfo Ochoa^a

^aInstituto Politécnico Nacional

*Autora de referencia: zirahuen07@hotmail.com

Abstract

En tiempos de pandemia, las redes de apoyo entre profesores, profesoras y estudiantes han sostenido la escuela, reconstruyendo lo escolar de formas inesperadas. Las prácticas académicas vinculadas a estas redes han permitido atender algunas desigualdades que existen entre los estudiantes que, desde luego, no podrán ser resueltas por completo ni en corto ni en mediano plazo; estas inequidades están presentes aún en los países con mayor desarrollo económico y tecnológico (Andere, 2017). ¿Cómo han logrado sostener las y los estudiantes las demandas académicas de una institución predominantemente tecnológica? ¿Qué tensiones han surgido en este camino? Para explorar las condiciones que prevalecen entre estudiantes se les solicitó responder a un formulario construido en Google que permitió explorar 4 áreas que, mostraron diversas problemáticas durante las clases en línea entre los meses abril-julio del 20220. La respuesta al formulario alcanzó un total de 850 participantes de nivel medio superior pertenecientes al CECyT N° 7 del IPN, cuyas edades fluctúan entre 14 y 17 años siendo alumnos inscritos en el semestre en curso. Las áreas exploradas contemplan la disponibilidad de recursos digitales, la condición emocional durante el confinamiento, las problemáticas de apropiación pedagógica estudiante-docente y sus expectativas respecto al regreso presencial. La interacción con docentes abrumados, las adaptaciones al ritmo sin ritmo escolar, la tecnología aprendida a distancia, el estrés y el deseo de recuperar el espacio juvenil escolar, prevalecen en sus respuestas. Los datos obtenidos permiten identificar problemáticas situadas en la formación tecnológica realizada a distancia.

Palabras clave

Condiciones de trabajo, riesgos emergentes, tecnología, trabajadores especialmente sensibles

Introducción

La educación virtual es el producto del trabajo de diversos campos que han propuesto alternativas para integrar a la educación fuera del aula presencial, ejemplo de ello son el E-Learning, Blended Learning, Mobile Learning, C-Learning, P-Learning, T-Learning, Learning Analytics, S-Learning, realidad aumentada, mundos virtuales, gamification y MOOC (Cursos Gratis Online y Masivos), ha evolucionado desde la web 1.0 hasta formas complejas ubicadas en la web 4.0 (Márquez Díaz, 2021), la promesa fundamental de esta propuesta es la integración de formas alternativas, abiertas al público en general y la posibilidad de constituir formas de educación emergentes que sean capaces de atender las necesidades de todo tipo de estudiantes.

Muchas propuestas retan a la educación tradicional por considerarla lenta, costosa e incluso de no proporcionar todos los recursos que las y los jóvenes necesitan. En la afirmación de educación progresista, se encuentra justo este oleaje de nuevos productos informáticos que mejorarán consistentemente el rendimiento académico, brindando recursos sorprendentes a los alumnos y por tanto, las y los docentes deben forzarse a incluir los recursos existentes para ser buenos docentes actualizados.

Con la pandemia 2020-2021, estas promesas han encontrado tensiones entre las desigualdades múltiples que viven los diversos países y las posibilidades educativas de las instituciones. Este período pone de frente los recursos viables para todas y todos los estudiantes de diversos niveles. Pone en juego la dicotomía privado-público para cuestionarla, la resistencia juvenil ante la invasión adulta de sus tiempos y espacios así como la utilidad de los recursos disponibles (Piracón, 2015).

Es ahora que las propuestas de la educación virtual se encaran con sus promesas, encontrando que el reto mayor, son las desigualdades en los recursos tanto de interconexión como de la materialidad representada por los dispositivos que se tienen a la mano (Cafassi, 2013). Mercedes Bunz en su libro la revolución silenciosa (2017) hace hincapié en el poder de la eficiencia: “Los ámbitos de la educación, la salud y también la política se están reconfigurando según las pautas de la eficiencia...”

La religión, la política, la ciencia y la cultura parecen haber pasado de moda u obedecer también al imperio de la eficiencia.” En este sentido, la crítica a la hiperproducción de programas innovadores y atractivos, se lleva al desplazamiento de la pedagogía y la didáctica además de no considerar los tiempos de aprendizaje, las desigualdades múltiples e incluso la visión y misión de las instituciones educativas.

Durante la pandemia se muestran diversas formas de agencia infantil, juvenil y adulta. En este trabajo buscamos indagar algunas manifestaciones de la misma así como de la subjetividad de las y los participantes.

Metodología

Para explorar las condiciones que prevalecen entre estudiantes se les solicitó responder a un formulario construido en Google que permitió explorar 4 áreas que, de acuerdo a las prácticas expuestas por docentes y estudiantes en reuniones virtuales, presentaron diversas problemáticas durante las clases en línea entre los meses abril-julio de 2020.

La respuesta al formulario alcanzó un total de 850 participantes de nivel medio superior pertenecientes al CECyT N° 7 del IPN, cuyas edades fluctúan entre 14 y 17 años (500 hombres y 350 mujeres) siendo alumnos inscritos en segundo (300), cuarto (345) y sexto semestre (205) en el curso enero-junio 2020.

Las temáticas exploradas a través del formulario trataron sobre estos 4 rubros: Disponibilidad de recursos materiales para el trabajo en casa; Personas con quienes comparten los recursos; Experiencia emocional en el autoconfinamiento; Experiencia pedagógica

Cada rubro contó con 4 preguntas abiertas, con el fin de identificar diferentes experiencias entre las y los alumnos.

Se integró, además, la experiencia narrada de 10 docentes del plantel, respecto a su sentir en relación a su trabajo y las alternativas para integrar la formación técnica, preocupación referida tanto por alumnos como por docentes.

Se incluyó también la información docente recabada a través de reuniones académicas virtuales e informales con docentes de diversas especialidades del plantel.

Resultados

En un primer plano, presentaremos los datos cuantitativos retomados a través de las respuestas de las y los alumnos, las respuestas abiertas fueron codificadas acorde a los contenidos expresados por los alumnos y alumnas en que identificamos problemáticas de orden pedagógico, de conectividad y de prácticas tecnológicas y de laboratorio. Por otra parte, también se identificaron la aceptación y preferencia por la educación virtual.

Finalmente presentamos la experiencia de docentes que muestra diversidad en la experiencia y problemáticas que ellas y ellos manifiestan. Se codificaron las respuestas docentes.

La figura 1 indica el número total de alumnos que cuentan con servicios para la interconectividad, se incluyen también aquellos que no cuentan con ningún servicio (31 jóvenes)

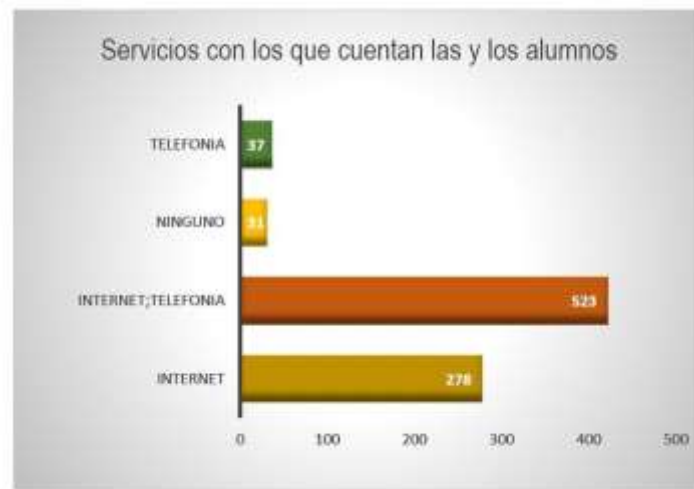


Figura 1. Total de alumnos que cuentan con servicios de conectividad

En la figura 2 se muestran los datos sobre los integrantes de la familia que emplean los dispositivos disponibles en el hogar, muchos padres y familiares hacen uso de los dispositivos para trabajar a distancia, por otra parte los hermanos de diversas edades, reciben clases en línea, por lo que se diversifica la necesidad de contar con dispositivos para las actividades familiares.



Figura 1. Número de integrantes de la familia por estudiante, que requieren el uso de dispositivos en sus actividades laborales y escolares cotidianamente

La necesidad de contar con diversos dispositivos para trabajar en casa, se enfrenta con las condiciones económicas que permiten disponer de recursos para los miembros de la familia, en este caso, se identifica que el 73 % de las familias de las y los alumnos cuentan con un dispositivo en el hogar, esta situación ha favorecido que entre familiares se presente el constante

intercambio, no solo intrafamiliar sino entre las familias y conocidos. Las desigualdades son más evidentes entre las alumnas que entre los alumnos.



Figura 3. Número de dispositivos con que se cuenta en cada familia de las y los alumnos

La forma en que las familias va resolviendo la carencia de dispositivos y de interconectividad a través de intercambios y préstamos es diversa, algunos padres buscan el apoyo de familiares, rentan dispositivos, contratan servicios limitados y/o temporales, algunos otros enviaron temporalmente a sus hijos e hijas con familiares que cuentan con mayores recursos o asisten sólo para realizar sus tareas. Incluso encontramos algunos compañeros que van en búsqueda de los amigos que no logran conectarse para apoyarlos. En la figura 4, encontramos los dispositivos que se emplean con frecuencia, aquí debemos tener claro que la disponibilidad no siempre es permanente. El teléfono celular es empleado en prácticamente todos los casos, salvo 3 que emplean otros dispositivos o se han distanciado de la escuela.

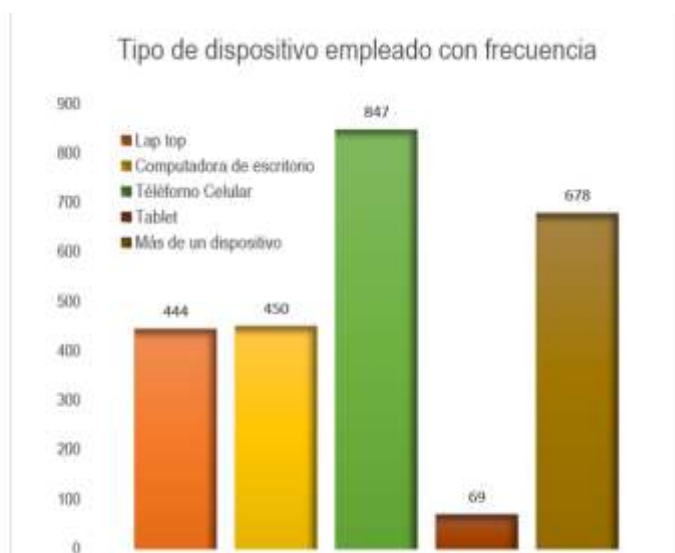


Figura 4. Tipo de dispositivos que son empleados por los alumnos dentro y fuera del ámbito intrafamiliar

A continuación, presentamos las narraciones de las y los alumnos respecto a su experiencia en el aprendizaje virtual, que en este caso ha pasado por el propio aprendizaje simultáneo de las y los docentes, encontramos el enlace de aprendizajes previos, autoaprendizaje, improvisación y experiencia tanto de alumnos como de docentes.

- Es muy estresante y la situación nos tienen muy mal emocionalmente, nos esforzamos por hacer las cosas pero hay veces en las que simplemente ya no podemos, **sería genial que no nos pidieran tareas en fines de semana, queremos descansar...**(Juan, estudiante 16 años)
- He tenido dificultades ya que **tengo que trabajar** a causa de que mi familia pasa por una economía algo difícil. (Mario, estudiante, 17 años)
- Considero que **nos interesa más entregar las actividades que aprender de verdad.** (Antonio, estudiante, 14 años)
- Siento que algunos maestros dejan demasiada tarea, tal vez sea una cosa más, pero **a algunas no les entiendo por más que investigue y pregunte.** (Alan, estudiante 14 años)
- **Son mejores las clases presenciales:**(Ana, estudiante, 16 años)
- **Las clases virtuales deberían de ser prácticas** y los documentos deberían de ser teóricos, porque de lo contrario surgen imprevistos que afectan a nuestra formación.(Oscar, estudiante, 17 años)
- Lo único que me molesta es **no tener prácticas tanto del taller como de laboratorio**, son conocimientos que nos estamos perdiendo, particularmente en el **manejo y aplicación de la información que nos proporcionan algunos profesores.** (David, estudiante, 17 años)
- **Las clases en línea son interesantes, pero de igual forma siento que no aprendemos**, o hablando en mi caso siento que aprendo más por mi misma, **extraño la escuela)):** (Emilia, estudiante, 16 años)
- Aunque con bastantes dificultades pienso que **vamos adelante y la mayoría de profesores son tolerantes.** (Sonia, estudiante, 15 años)
- **Se siente bien estar en casa** (Lina, estudiante, 17 años)

Por otra parte, las y los docentes han tenido que enfrentarse a competencias poco desarrolladas tanto de alumnas y alumnos como las personales, han buscado capacitarse y encontrar nuevas alternativas, no sin contratiempos o vulnerabilidades diversas. Aquí presentamos, la experiencia narrada de los docentes tanto en entrevista como en diversas reuniones de academia.

- Los jóvenes nacen con un chip integrado y son muy diestros en el uso de las nuevas tecnologías. (Javier, docente, 55 años)
- Surgen grupos y/o compañeros solidarios que buscan compartir conocimientos, motivan e impulsan al resto. (Ángeles, docente, 65 años)
- Identifico áreas de oportunidad, se me brindan cursos por parte de la autoridad y el sindicato también ofrece algunos otros que nos permiten conocer las características de las diferentes opciones para emplear la más adecuada, de acuerdo a mis fortalezas. (Luisa, docente, 37 años)
- En el hogar no cuento con el equipo pertinente, es obsoleto, presenta fallas, mi prioridad es que mis hijos cuenten con mejor equipo, antes que yo. (Antonio, docente, 48 años).
- Me comprometo, busco, indago y veo como desarrollar nuevos materiales, que sean de interés para mis alumnos, mis propios hijos o mis compañeros me brindan el apoyo, esto me da la certeza de que puedo lograr continuar con mi labor a pesar de las circunstancias. (Araceli, docente, 39 años)
- No he recibido la capacitación suficiente, desconozco el uso de las plataformas, esto será muy complicado. (Jorge, docente, 67 años).

En el ámbito estudiantil, encontramos diversas posturas que nos hablan de la eficiencia que Burnz pone en cuestión, algunos jóvenes expresan su estrés ante el desfase de los tiempos vividos por ellos y los tiempos institucionales. El reclamo de la falta de experiencia corporal para el aprendizaje de las técnicas y manejo de herramientas de la especialidad técnica, es otro elemento a discutir, la técnica requiere práctica, aun cuando las y los docentes se han esmerado

en incluir videos demostrativos, la praxis conocimiento-puesta en práctica a través del cuerpo ha sufrido una fractura en el aprendizaje.

Algunos alumnos indican sus problemáticas económicas que limitan su tiempo para el quehacer académico incluso la disminución de su atención por cansancio. Por otra parte, nos encontramos con jóvenes adaptados a las situaciones académicas a su propio ritmo (Cafassi, 2013) e incluso inventando formas de mejorar la comunicación con compañeros acudiendo incluso a los hogares, que nos habla de la búsqueda del contacto presencial con el otro. Sin duda, las desigualdades marcan un fuerte muro para muchos y muchas jóvenes, particularmente ellas han indicado menores recursos educativos que se asocia a un sesgo de género de la región.

Por otra parte, los docentes muestran la naturalización del denominado nativo digital, dando por hecho que las y los jóvenes deben saber cómo acceder y como resolver problemáticas de conectividad y de habilidades informáticas. Esta naturalización es parte del reclamo de varios y varias jóvenes, la brecha que se crea por esta falsa creencia es algo a discutir y cuestionar por parte de la propia institución educativa.

Aunque la edad de las y los docentes es un factor de lejanía digital entre alumnos y docentes, se observa la búsqueda de alternativas al igual que la presencia de desigualdades múltiples entre docentes, es decir también el profesorado mantiene condiciones desiguales para sus funciones, este es un factor que no siempre se considera y sólo se exige que las y los docentes cumplan con sus funciones.

Conclusiones

La conectividad para varias y varios jóvenes no resultó un problema ya que cuentan con dispositivos y conexión suficiente, para otros, se ha convertido en aislamiento e indefensión. Algunas y algunos estudiantes se enfrentaron a la decisión de cubrir la renta del hogar o contar con internet. La intermitencia en la conectividad introduce el factor de incertidumbre que agudiza la preocupación estudiantil. Las desigualdades previas hoy se han agudizado, develando con mayor claridad la distribución desigual de los recursos.

Se rompen paradigmas como el del joven como un nativo digital, que posee muchas habilidades y destrezas casi naturales.

Es necesario organizar el trabajo docente de otras formas, con otros criterios.

Es bueno contar con espacios, medios y recursos, pero quien no cuente con ellos ¿debe quedar marginado al no poder recibir educación? Desde luego que no, porque entonces se iría en contra de lo establecido en el artículo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el cual postula que toda persona tiene derecho a la educación.

Esta inédita situación conlleva la búsqueda de alternativas viables que poner a la disposición de los estudiantes para continuar su educación; claro, partiendo de la conciencia clara de las desigualdades económicas y sociales, mismas que se traducen en la imposibilidad de que en cada hogar existan todos los recursos digitales y la conectividad necesaria. Por otro lado la práctica docente ha sufrido durante esta nueva situación. Emergen necesidades y carencias entre maestras y maestros que reconocen sus espacios académicos a desarrollar al igual que la emergencia de compañeras y compañeros que han construido herramientas nuevas y habilidades que cobran agencia frente a la pandemia actual.

Agradecimientos

Agradecemos en prima instancia a la ORP la oportunidad de exponer nuestro trabajo.

Agradecemos a las y los alumnos participantes que han compartido sus necesidades y vivencias al igual que a las y los docentes que expresaron sus experiencias generosamente.

Bibliografía

Burnz, M. (2017) La Revolución silenciosa. Cómo los algoritmos transforman el conocimiento, el trabajo, la opinión pública y la política sin hacer mucho ruido. Buenos Aires, Argentina. Cruce

Cafassi, E. (2013). Cables, fibra, éter y plusvalía. Hipertextos, 0, 15-46.

Chaves. (2017). "La educación a distancia como respuesta a las necesidades educativas del siglo XXI." Revista Academia & Virtualidad, vol. 10, No. 1, pp. 23-41. <http://dx.doi.org/10.18359/ravi.2241>

García-Murillo, M., & MacInnes, I. (2009). A Policy Game in a Virtual World. In R. Ferdig, Effective Electronic Gaming in Education (pp. 489-507). Nueva York: Information Science Reference.

Márquez Díaz, J. E. (2021). Tecnologías emergentes, reto para la educación Superior Colombiana. Ingeniare, (23), 35–57. <https://doi.org/10.18041/1909-2458/ingeniare.2.2882>

Piracón F. J. A. (2015) El lujo de aburrirlos". Perspectivas sobre los vínculos entre videojuegos y escuela. Del diseño al aula. Tesis de Maestría en Ciencias Sociales con Orientación en Educación. FLACSO Sede Argentina.

Identificación de un grupo de exposición similar en la evaluación de contaminantes químicos por inhalación en la elaboración de vino

Carmen V. Rojas Moreno^{a*}, Víctor Valero Amaro^a, María Teresa Miranda García-Cuevas^a, Irene Montero Puertas^a, José Ignacio Arranz Barriga^a, Francisco José Sepúlveda Justo^a

^aDepartamento de Ingeniería Mecánica, Energética y de los materiales. Escuela de Ingenierías Industriales. Universidad de Extremadura. Avda Elvas, s/n Badajoz (Spain)

*Autor de referencia: cvrojas@unex.es

Abstract

La nueva actualización de la Norma UNE EN 689 aporta el concepto de “grupo de exposición similar”(GES) sustituyendo al “grupo homogéneo de exposición” para simplificar aún más la cuantificación y posterior evaluación de agentes químicos si varios trabajadores tienen el mismo perfil de exposición. Este perfil se definirá teniendo presente la exposición, condiciones de trabajo, frecuencia, y duración de las tareas desarrolladas en las jornadas de trabajo a lo largo del año.

Con la configuración de un GES se pretende, por tanto, reducir al máximo posible el número de mediciones necesarios para la valoración de la exposición, y por tanto, el coste de la evaluación, tomando muestras personales en la zona de respiración a un pequeño número de los trabajadores que componen este grupo.

Para confirmar la consistencia del grupo de exposición similar se utilizarán métodos estadísticos que corroboren su distribución log-normal o normal, pudiendo seguidamente aplicar las pruebas estadísticas basadas en la comparación con el límite superior de confianza (LSC) del 70% con el percentil 95 y determinar así la conformidad o no conformidad de la exposición.

En este trabajo se pretende analizar para un caso real la importancia de la correcta identificación de un GES y su influencia en la valoración de la exposición por comparación con los valores límites de exposición profesional de todos y cada uno de los trabajadores de una serie de empresas vinícolas sin que ello suponga la cuantificación de la exposición de todos y cada uno de los trabajadores de las mismas.

Palabras Clave

Exposición a contaminantes, CO₂, Valoración, Bodegas.

Introducción

Para la evaluación de la exposición por inhalación a agentes químicos la legislación española cuenta con el Real Decreto 374/2001, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Dicho Real Decreto dispone de una guía técnica que lo desarrolla, “Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo” (INSHT, 2013), proporcionando criterios y recomendaciones que pueden facilitar a los empresarios y a los responsables de prevención la interpretación y aplicación del citado real

decreto, especialmente en lo que se refiere a la evaluación de riesgos para la salud de los trabajadores involucrados y en lo concerniente a medidas preventivas aplicables.

La citada guía técnica de carácter no vinculante, actualizada en 2013, remite a la aplicación de la Norma UNE-EN 689:1996 “Atmósferas en el lugar de trabajo. Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límite y estrategia de la medición”.

La actualización de la Norma UNE EN 689:2019+AC de marzo de 2019, modifica entre otras cuestiones el concepto de grupo homogéneo de exposición (GHE) por el de grupo de exposición similar (GES) siendo definido este último como el grupo de trabajadores que presentan un perfil de exposición similar.

En ambos casos estos grupos de trabajadores se conforman para simplificar la evaluación de la exposición por inhalación a agentes químicos, disminuyendo el número de mediciones a realizar con el consiguiente ahorro de recursos, ya que es inviable disponer de recursos ilimitados para la cuantificación de la exposición de todos los trabajadores de una empresa e incluso de un mismo sector.

La Norma UNE EN 689 de 1996, establecía la conformación del GHE eliminando de dichos grupos a aquellos trabajadores expuestos a concentraciones inferiores a la mitad o superiores al doble de la media aritmética del grupo y muestrear de un grupo homogéneo de 10 trabajadores al menos a uno de ellos. Además proponía, como otra opción la aplicación del criterio expuesto por Leidel, Bush y Lynch (INSHT, 2013) donde en la elección del número de trabajadores a muestrear en un GHE, seleccionados al azar, se encuentre al menos uno de los trabajadores de exposición más alta.

Con la nueva Norma UNE EN 689:2019+AC, debido a que la experiencia muestra variaciones importantes en las mediciones a trabajadores que aparentemente formaban un GHE, se propone la confirmación experimental de los trabajadores del grupo de exposición similar o GES que inicialmente se ha formado utilizando la información sobre el perfil de exposición y la duración de las tareas desarrolladas en las jornadas de trabajo a lo largo del año.

Para esta confirmación la norma actual propone un método gráfico que permite determinar si el GES seleccionado es consistente mediante el buen ajuste a una línea recta de los resultados, es decir, los resultados se distribuyen de forma logarítmico-normal.

Sin embargo, el escaso desarrollo de dicho método gráfico, lleva a la aplicación de un método analítico o programa informático de tratamiento de datos para comprobar la hipótesis estadística de distribución logarítmica normal. La selección de dicho método será decisión del evaluador condicionado por el número de muestras que tenga a su disposición.

En definitiva, la nueva actualización de la norma UNE EN 689:2019+AC, aporta mayor rigor estadístico, a cambio de un mayor número de mediciones realizadas entre algunos de los trabajadores que conforman el GES evaluado, pudiendo con fiabilidad trasladar los resultados a todos los trabajadores cuyo perfil de exposición es idéntico al definido en el GES.

Por otra parte, la industria bodeguera está muy afianzada en la región de Extremadura donde existen aproximadamente unas 86.371 hectáreas de viñedo que dieron lugar a una producción de 3,6 millones de hectolitros anuales en las últimas diez campañas, lo que sitúa a esta comunidad como la segunda productora de vino en España, con 3,6 mill/hectolitro de media, de ahí la importancia del sector vinícola en la región.

En la actualidad funcionan unas 139 bodegas en Extremadura. Más del 85 % de ellas se concentran en la provincia de Badajoz, y especialmente en la comarca de Tierra de Barros, donde se ubican casi la mitad de las industrias vinícolas de Extremadura.

La mayoría de las bodegas son cooperativas, aproximadamente el 60 %, el resto son bodegas familiares o sociedades anónimas que generan más de un millón de jornales directos al año y

mantienen unos 20.000 puestos de trabajo indirectos, presentando su mayor volumen en época de campaña (entre los meses de agosto a octubre).

Esta concentración de la producción en unos meses del año hace que estos puedan ser problemáticos para la seguridad y salud de los trabajadores, no solo por la concurrencia de un número mayor de trabajadores en las instalaciones, sino por una serie de riesgos añadidos a la ejecución del propio proceso productivo que se ven agravados por la falta de capacidad de la mayoría de las bodegas para asumir el ritmo de entrada de la uva, que debe procesarse con el fin de no perder parte de la cosecha en el campo.

Estos dos factores, la importancia del sector en la región y la existencia de riesgos importantes en plena campaña productiva nos llevan a considerar necesaria la evaluación de la exposición por inhalación a dióxido de carbono en los trabajadores del sector.

Para esta evaluación se considera posible la constitución de un GES ya que los trabajadores seleccionados pertenecientes a las diferentes tipologías de empresas del sector desarrollan un trabajo similar en cuanto a procesos de elaboración, tareas que los componen, maquinaria y equipos utilizados lo que nos da como resultado un mismo perfil de exposición, existiendo variabilidad en la frecuencias y periodicidad de las diferentes tareas en función de la capacidad de la bodega lo cual nos obligará a verificar la correcta conformación del GES.

Una vez conformado el GES con trabajadores pertenecientes a diferentes bodegas ubicadas incluso en localidades distintas, se podrá valorar la exposición por inhalación a dióxido de carbono.

Así, los resultados obtenidos se podrían extrapolar al conjunto total de los trabajadores del GES sin necesidad de cuantificar las exposiciones de todos ellos, es más, extenderse a todos los trabajadores del sector no medidos.

Esto también repercute en un considerable ahorro de recursos humanos y materiales en la realización de la valoración por exposición a agentes químicos por inhalación.

Por tanto, el presente trabajo tiene como finalidad la correcta identificación y verificación de un grupo de exposición similar dentro de los trabajadores de las bodegas de elaboración de vino de una subzona de Extremadura ubicadas en diferentes localidades de la zona y su influencia en la valoración de la exposición por inhalación a agentes químicos.

Para ello en este trabajo, se analizó el procedimiento estadístico de acuerdo con lo definido en la nueva actualización de la norma y posterior evaluación de la exposición a los trabajadores de determinadas empresas considerados grupo de exposición similar cuyos resultados pudieron extrapolarse a todos los trabajadores del sector.

Metodología

En este apartado se exponen los materiales y métodos utilizados para identificación y comprobación del GES utilizado y la posterior la valoración de la exposición por comparación con los valores límites ambientales.

Métodos estadísticos para la verificación de un GES

Para la valoración del cumplimiento de la condición de GES, se utilizaron dos métodos.

Por un lado, se utilizó el método propuesto por la norma UNE EN 689:2019+AC. El método gráfico propuesto implica dibujar los valores medidos de la exposición x en orden ascendente sobre un gráfico de probabilidad logarítmica. El gráfico de probabilidad normal puede también utilizarse si no se dispone de un gráfico de probabilidad logarítmica. En este caso, en lugar de x

se representa $\log(x)$. Estos valores se representan en el eje horizontal frente a las correspondientes probabilidades P_k que van en el eje vertical, donde:

$$P_k = \frac{k \cdot \left(\frac{3}{8}\right)}{\left(n + \frac{1}{4}\right)} \quad (\text{E.1}) \text{ según Norma ISO 5479}$$

Se calcula P_k como un decimal con un valor máximo de 1. Los gráficos comerciales de probabilidad suelen presentar P_k como un porcentaje, en cuyo caso los valores de P_k calculados de la fórmula (E.1) son multiplicados por 100 antes de su representación.

Además, y considerando la somera descripción y los inconvenientes asociados a un método gráfico, se analizó la posibilidad de utilizar un método equivalente que facilitase su implementación.

Así, no pudiendo aplicar la prueba de Shapiro y Wilk (Shapiro, 1965), recomendada en otras por la Norma, debido a un número pequeños de muestras, se optó por el empleo de la “Prueba de Filliben” (Filliben, 1975) que permite la confirmación de distribución logarítmico normal con un número de muestras comprendidas entre 3 y 100.

Para aplicar la Prueba de Filliben, se ordenaron de menor a mayor los valores de las concentraciones obtenidas en las mediciones y se le asignó un ordinal i . Para cada uno de esos valores se calculó la variable P_i según la fórmula:

$$P_i = (i - 3/8) / (n + 1/4) \quad (\text{E.2}) \text{ según la Prueba de Filliben (Filliben, 1975)}$$

Para cada valor de p_i se calculó el valor de una variable normal centrada y reducida t cuya probabilidad acumulada corresponda al valor de p_i .

A continuación, se calcularon los logaritmos de las concentraciones y se representó gráficamente la relación entre dichos logaritmos en ordenadas y sus correspondientes valores de t en abscisa. Se dibujó la recta de regresión y se calculó el coeficiente de regresión “ R ” de dicha recta.

Esta prueba permite además objetivar el grado de ajuste, para lo cual se aceptará la hipótesis de que los datos se ajustan a una ley log-normal si el valor del coeficiente de regresión es superior al tabulado en dicha prueba. Prueba de Filliben [8].

Selección y comprobación del GES

Para la selección del grupo de medición, y teniendo en cuenta las características del sector vinícola en la provincia de Badajoz, se consideraron como factores relevantes el tamaño de la bodega, su capacidad de producción, la tecnología empleada y el número de trabajadores. Y como puesto de trabajo representativo, el puesto de bodeguero.

Se seleccionaron un total de 5 bodegas con un total de 13 trabajadores que ocupaban este puesto. En la Tabla 1 se presentan los datos correspondientes a la muestra.

Tabla 1. Industrias seleccionadas

	A	B	C	D	E
Tipología	Experimental	Cooperativa	Cooperativa	Familiar	Cooperativa
Tecnología	Moderna	Intermedia	Intermedia	Tradicional	Intermedia
Capacidad (l/año)	600,000	6,062,000	1,780,000	1,000,000	16,582,000
Número de trabajadores	2	3	2	1	5

Para la comprobación del GES se muestrearon 9 de ellos, dos de cada bodega a excepción de la bodega familiar que sólo presenta un trabajador por lo que a este se le muestreo dos días diferentes, resultando entonces un total de 10 jornadas completas muestreadas.

Estas se monitorizaron de forma continua se realizó a lo largo de toda su jornada de trabajo según la estrategia de valoración de la exposición para “múltiples escenarios de exposición para un agente químico durante la jornada completa” recogida en la norma UNE-EN 689:2019+AC. [4]

Para la realización de las mediciones personales se utilizó un IBRID MX6, equipo de medición directa en el que dispone de un sensor de IR con un rango de 0–5% vol y una resolución de 0,01% vol [9], tomando medidas cada 10 segundos, tiempo mínimo necesario para la estabilización de la medida, según los requisitos establecidos UNE-EN 482:2012.

Con las concentraciones obtenidas se aplicaron las dos propuestas recogidas en el epígrafe anterior.

Método de valoración de la exposición por comparación con el VLA-ED

Una vez conformado y verificado el GES, se procedió a la valoración de la exposición por comparación con los valores límite ambientales del contaminante (VLA) (INSHT, 2021).

En primer lugar se identificaron los valores límite ambientales del contaminante en cuestión, en este caso el CO₂.

El documento de “Límites de Exposición Profesional” para el año 2021, publicado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) recoge como valores límite del CO₂ los siguientes:

Tabla 2. Valores límite del agente químico a evaluar. LEP 2021.

Organismo	Valor			
País	de referencia		CO2 (mg/m3)	CO2 (ppm)
INSST ESPAÑA 2021	VLA	ED 8 horas	5.000	9150
		EC 15 minutos	-	-
	Límites de desviación	3xVLA-ED (15 minutos)	No más de 4 ocasiones en una jornada laboral de 8 horas	
		5xVLA-ED	Nunca	

Como se aprecia en la Tabla, el CO₂ no dispone de valor límite ambiental para corta duración (VLA-EC) por lo que se aplicaron los límites de desviación que vienen recogidos en la tabla anterior para su valoración por comparación con el VLA-EC.

En este caso con un total de 10 mediciones se aplicaron las pruebas estadísticas basadas en la comparación con el límite superior de confianza (LSC) del 70% con el percentil 95 y determinando así la conformidad o no conformidad de la exposición según la norma UNE-EN 689:2019+AC [4].

Para una distribución log-normal de los datos, se calculó la media geométrica (MG) y la desviación estándar geométrica (DSG) del conjunto de resultados de acuerdo con las fórmulas:

$$\ln(MG) = \frac{\sum_1^n \ln(x_i)}{n} \quad (\text{E. 3}); \quad MG = e^{\frac{\sum_1^n \ln(x_i)}{n}} \quad (\text{E. 4})$$

$$\ln(DSG) = \sqrt{\frac{\sum_1^n (\ln(x_i) - \ln(MG))^2}{n - 1}} \quad (\text{E. 5}) ;$$

$$DSG = e^{\sqrt{\frac{\sum_1^n (\ln(x_i) - \ln(MG))^2}{n - 1}}} \quad (\text{E. 6})$$

Una vez se obtenida la MG y la DSG, se obtuvo la variable U_R de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$UR = \frac{\ln(VLA) - \ln(MG)}{\ln(DSG)} \quad (\text{E. 7})$$

Por último, se valoró la exposición sabiendo que la situación será de “conformidad” con respecto a el VLA cuando el valor de la variable U_R es mayor o igual a U_T (valor tabulado) Norma UNE-EN 689:2019+AC. En caso contrario la situación evaluada será de “no conformidad”.

Seguidamente se procedió a la valoración de la exposición por comparación con el VLA-EC, donde se verificó mediante una comprobación directa si monitorizadas las jornadas completas existía alguna situación por encima de los límites de desviación establecidos para el CO₂.

Resultados

Verificación del GES

En este apartado se exponen los resultados obtenidos en la verificación del GES.

En la Tabla 3 se recogen los datos necesarios para poder aplicar los métodos seleccionados:

Tabla 3. Concentraciones de CO₂ y tiempos de exposición

Jornada	CO2 (ppm)	CO2 (mg/m3)	Tiempo de medición (h)	VLA-ED (ppm)	Log CO2 (mg/m3)
1A	1.863,17	3410,90	11,45	5.000	3,53
2B	5.972,48	10933,81	8,19	5.000	4,04
3C	5.080,75	9301,32	9,90	5.000	3,97
4D	2.979,77	5455,06	8,12	5.000	3,74
5E	5.089,34	9317,04	10,76	5.000	3,97
6A	3.347,74	6128,70	9,22	5.000	3,79
7B	3.730,62	6829,64	8,57	5.000	3,83
8C	5.557,76	10174,58	8,70	5.000	4,01
9D	2.089,64	3825,50	8,21	5.000	3,58
10E	7.323,37	13406,88	9,20	5.000	4,13

Los resultados obtenidos con el método gráfico propuesto por la norma UNE-EN 689:2019 se recogen en la Figura 1:

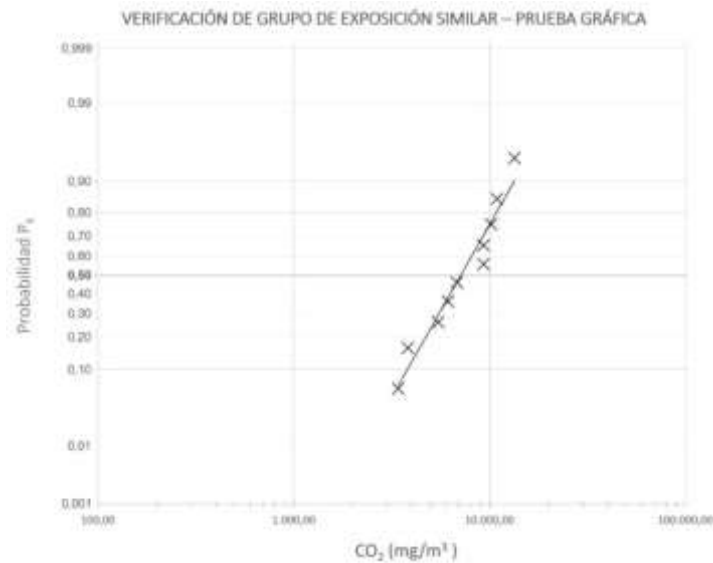


Figura 1. Verificación del GES-Prueba Gráfica.

El método de la “Prueba de Filliben” arroja como resultado la Figura 2 con una regresión de $R=0,952$

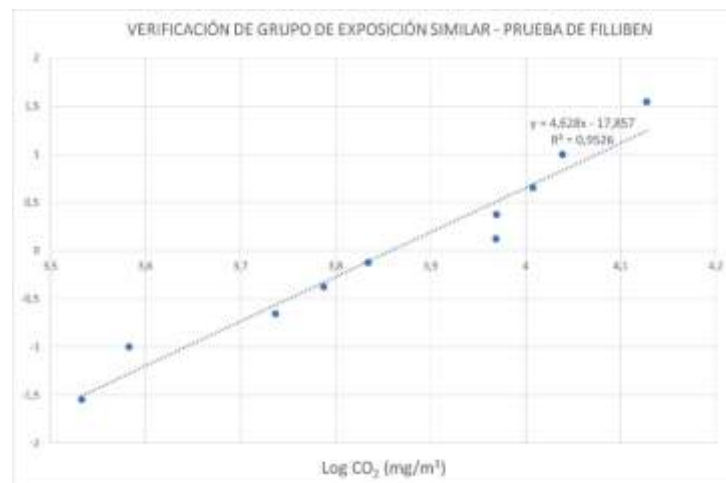


Figura 2. Verificación del GES-Prueba de Filliben.

Se comprobó el grado de ajuste de una forma objetiva ya que el valor obtenido de R (0,9760) fue superior al valor tabulado correspondiente al coeficiente de regresión para 10 muestras (0,918) [8], por lo que se demuestra la distribución logarítmico normal de las muestras realizadas y por tanto la confirmación de que los trabajadores medidos constituyen un grupo de exposición similar o GES.

Con la aplicación de estos dos métodos, uno gráfico y otro analítico, se obtiene un buen ajuste pudiendo confirmar que los resultados obtenidos en las mediciones de CO_2 realizadas en las diez jornadas y los nueve trabajadores seleccionados, se distribuyen de forma logarítmico-normal, por lo que todos ellos forman parte de un GES, cuyos resultados de evaluación pueden trasladarse al total de los trabajadores del sector, siempre que no varíen las condiciones de trabajo de los mismos.

Resultados de la valoración de la exposición

En este punto se presentan los resultados correspondientes a la valoración de la exposición por comparación con el VLA-ED.

En la Tabla 4 vienen reflejados los resultados obtenidos en la evaluación de la exposición diaria correspondiente al CO₂ para las 10 por jornadas evaluadas, presentándose tanto la concentración de la exposición como la duración de cada una de las jornadas evaluadas.

Tabla 4. Valoración de la exposición por comparación con VLA-ED para el CO₂.

	Concentración CO ₂ (mg/m ³)	Tiempo de medición (h)	Exposición Diaria CO ₂ (mg/m ³)	Ln c	Ln c-Ln (MG)	[Ln c-Ln (MG)] ²
1A	3410,90	11,45	4881,85	8,13473 23	- 0,74992189	0,56238283
2B	10933,81	8,19	11188,17	9,29961 53	0,41496103	0,17219265
3C	9301,32	9,90	11510,38	9,13791 19	0,25325766	0,06413944
4D	5455,06	8,12	5534,61	8,60429 91	- 0,28035511	0,07859899
5E	9317,04	10,76	12532,72	9,13960 12	0,25494693	0,06499794
6A	6128,70	9,22	7060,77	8,72073 85	- 0,16391573	0,02686837
7B	6829,64	8,57	7318,15	8,82902 74	- 0,05562678	0,00309434
8C	10174,58	8,70	11064,86	9,22764 82	0,34299393	0,11764483
9D	3825,50	8,21	3925,12	8,24944 48	- 0,63520942	0,40349101
10 E	13406,88	9,20	15417,91	9,50352 36	0,61886938	0,38299931

Se obtuvo el valor de U_R mediante las fórmulas recogidas en la norma UNE EN 689:2019+AC:

$$\text{Ln}(\text{MG}) = \frac{\sum_1^n \text{Ln}(x_i)}{n} = 8,8846; \quad \text{Ln}(\text{DSG}) = \sqrt{\frac{\sum_1^n (\text{Ln}(x_i) - \text{Ln}(\text{MG}))^2}{n-1}} = 0,2084;$$

$$\text{Ln} [\text{VLA mg/m}^3 = 9150(\text{mg/m}^3)] = 9,12$$

$$U_R = \frac{\text{Ln}(\text{VLA}) - \text{Ln}(\text{MG})}{\text{Ln}(\text{DSG})} = 1,1378; \quad U_T (\text{Tabulado para } n=10) = 2,005$$

El valor de la variable U_R obtenido es de 1,1378, valor muy inferior al valor tabulado correspondiente a 10 mediciones por lo que la situación valorada es de “no conformidad”.

La diferencia entre U_R y U_T es muy grande lo que puede suponer que además de la valoración de “no conformidad”, se da una situación muy alejada del valor límite de exposición para el CO_2 .

Estas exposiciones diarias son elevadas debido principalmente a la alta productividad de las bodegas en este momento central de campaña donde además de la elevada entrada de materia prima se concentran los distintos procesos de elaboración.

Trasladando esto al tipo de bodega se puede indicar que las bodegas experimentales (tipología A) y familiares (tipología E) presentan exposiciones diarias inferiores al resto.

Además, hay que destacar que se está en todos los casos por encima de las 8 horas en la jornada laboral, llegando en ocasiones hasta las 11:45 h en las jornadas medidas. Este alargamiento de la jornada laboral contribuye también a una mayor exposición. Por tanto, en todos los casos evaluados la exposición diaria es superior a la concentración medida confirmando la contribución de una jornada más larga a un aumento en la exposición del trabajador.

Una vez analizada la comparación con respecto al VLA-ED y dado que el contaminante no presente VLA-EC, se comprueban los límites de desviación establecidos para el mismo. Los resultados obtenidos para cada una de las jornadas monitorizadas se recogen en las figuras siguientes:

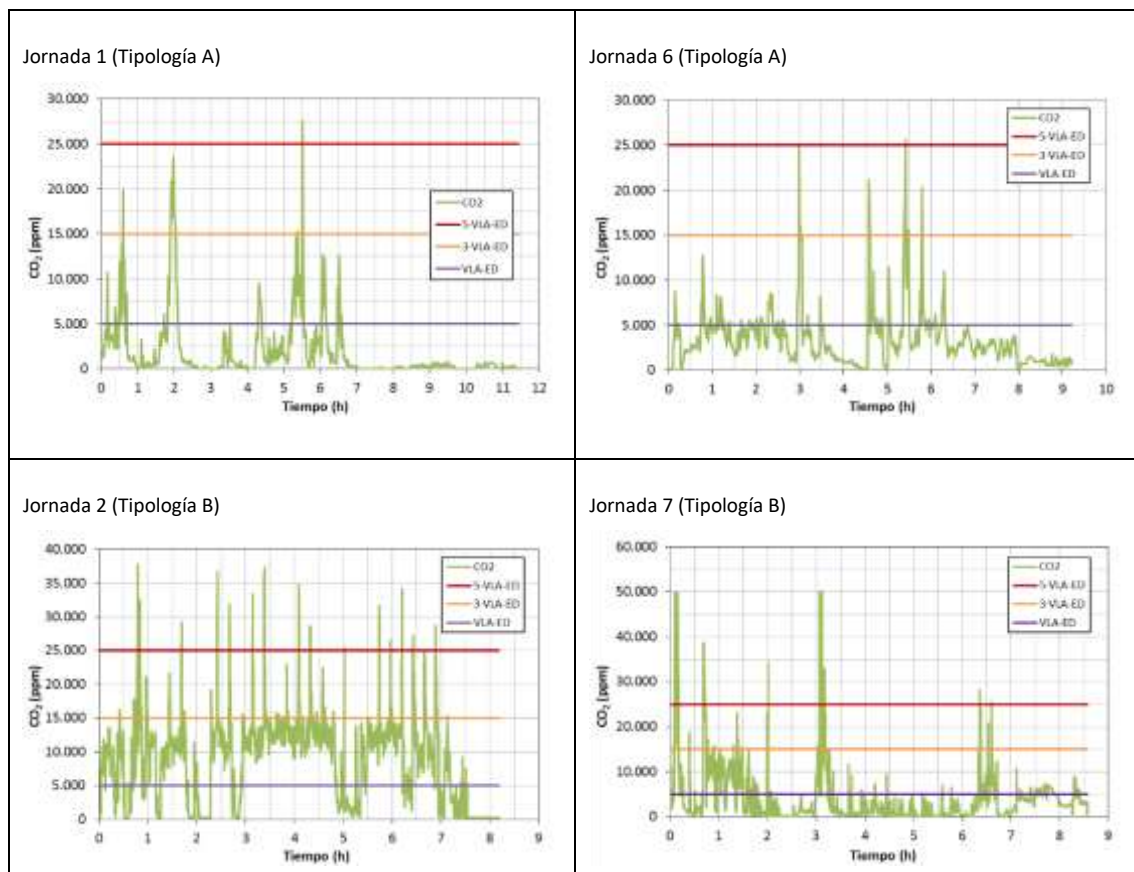


Figura 3. Monitorización jornadas tipologías A y B.

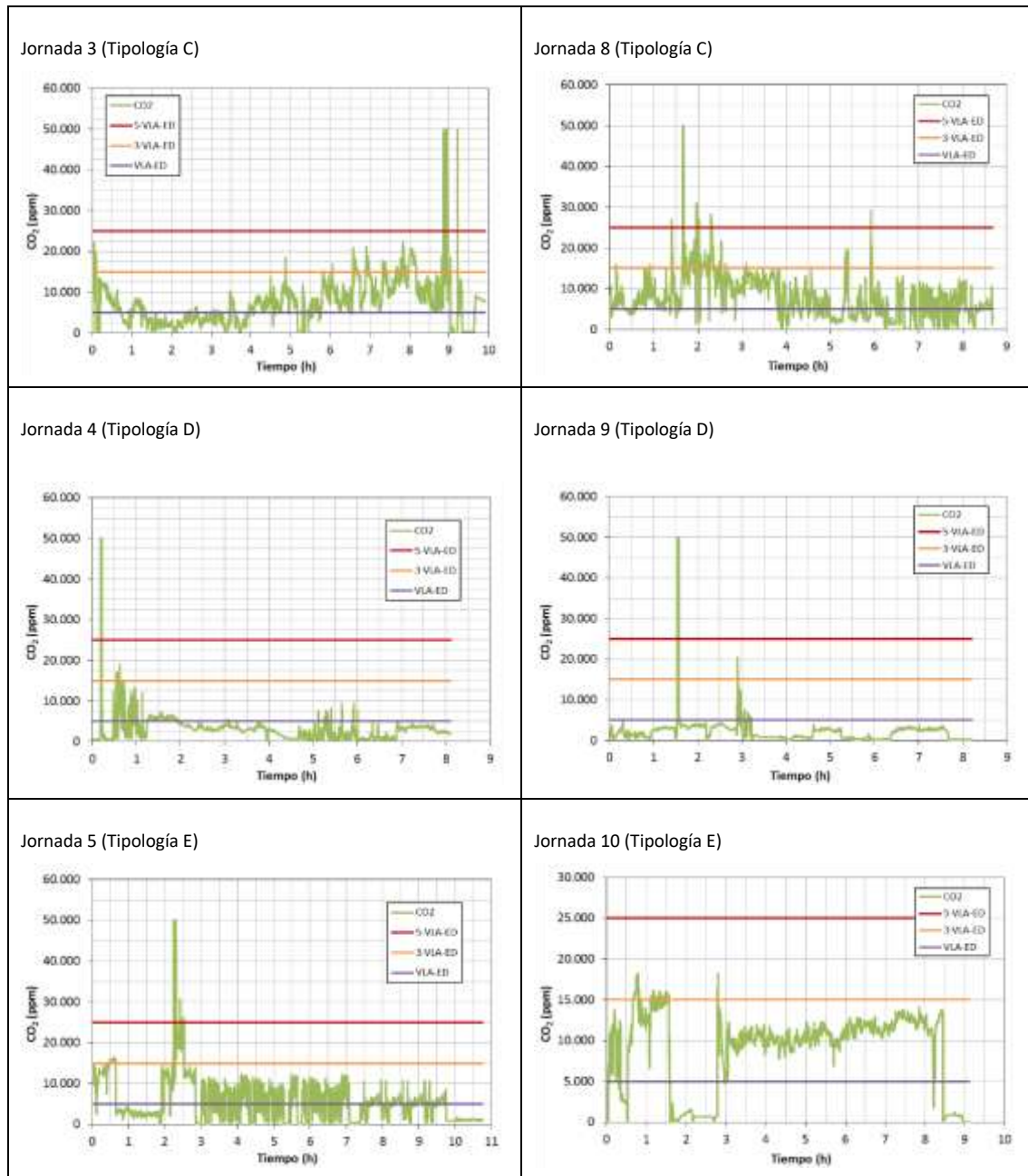


Figura 4 Monitorización jornadas tipologías C, D y E.

Se puede apreciar que en 9 de las diez jornadas monitorizadas se obtuvieron en algún momento del día valores puntuales por encima de 5VLA-ED con lo que directamente se podría concluir que la situación es de “no conformidad”. Únicamente la jornada 10 correspondiente a la tipología E, cooperativa intermedia no sobrepasa en ningún momento este valor, presentado un valor de exposición diaria superior a todas las demás.

Esto es debido a que estos picos se producen en la mayoría de los casos por el acceso del trabajador a determinados focos de emisión, bocas de depósitos en plena fermentación, tubos de remontado abiertos, apertura de bocas de depósitos, siendo tareas de una duración mínima pero que tienen que ser reevaluadas ya que superan los valores permitidos, llegando en ocasiones a 50.000 ppm, límite de detección del equipo utilizado, es decir pueden ser valores reales superiores a dicho límite.

En cuanto a la comprobación de 3VLA-ED y teniendo presente que dicho límite de desviación sólo puede superarse durante un tiempo máximo de 15 minutos y no más de 4 veces por jornada, las gráficas arrojan como resultado que solamente la bodega experimental (tipología A) y la

familiar (tipología D) se encuentran en una situación de “conformidad”. En el primer tipo de industrias se obtienen valores que superan cuatro veces el 3VLA-ED pero durante un periodo de tiempo inferior a 15 minutos, mientras que la tipología D o bodega familiar solo lo hace en ambas jornadas monitorizadas dos veces a lo largo de la duración de la misma.

En todos los casos es importante destacar que la duración de todas las jornadas monitorizadas es superior a las 8 horas de duración.

Conclusiones

La variabilidad de las distintas instalaciones en cuanto a la capacidad de producción, tecnología y procesos utilizados, número de trabajadores e incluso diferentes localizaciones, no son impedimento para una correcta preselección del GES y su posterior verificación con método estadístico.

El escaso desarrollo del método gráfico propuesto por la norma UNE-EN 689:2019+AC obliga a comparar con cualquier otro método analítico para corroborar el resultado y tener una mayor fiabilidad de la conclusión obtenida.

La “Prueba de Filliben” es un método sencillo y fácil de aplicar cuya limitación es únicamente el número de muestras con las que se trabaja que deben encontrarse entre 3 y 100, pudiendo con un número relativamente pequeño de muestras extrapolar los resultados de la valoración de la exposición a todos aquellos trabajadores que no han sido muestreados, disminuyendo significativamente el coste de recursos humanos y materiales.

En cuanto a las jornadas evaluadas, hay que destacar que en todas ellas la concentración promedio de los contaminantes existentes fue menos elevada que la exposición diaria. Esto se debió a que las jornadas analizadas (período central de campaña) superaron la duración de 8 horas correspondientes a una jornada laboral normal.

Además, la capacidad de la instalación condiciona el ritmo de trabajo para cubrir las necesidades de producción de la bodega. Esto repercutió en la frecuencia y simultaneidad de las tareas y el acceso a los focos y emplazamientos que aumentan de forma considerable la exposición de los trabajadores. La mayor capacidad y ritmo de trabajo en las bodegas es directamente proporcional a la exposición a gases por inhalación.

Por último, cabe destacar que la monitorización de la jornada de exposición es muy recomendable para completar de forma exhaustiva la exposición del trabajador a lo largo de la jornada laboral.

Bibliografía

Filliben J.J. “The probability plot correlation coefficient test for normality.” *Technometrics* 17 (1975)111-17.

Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) Madrid, octubre 2013 ISBN: 978-84-7425-810-3.

“Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España 2021”. INSST. Año 2021.

Norma ISO 5479:1997 Statistical interpretation of data -- Tests for departure from the normal distribution.

Norma UNE-EN 689:1996 “Atmósferas en el lugar de trabajo. Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límite y estrategia de la medición”.

Norma UNE-EN 689:2019+AC “Exposición en el lugar de trabajo. Medición de la exposición por inhalación de agentes químicos. Estrategias para verificar la conformidad con los valores límites de exposición profesional”.

PCE Iberica S.L. Manual de instrucciones monitor de gases múltiples IBRID MX6. Junio 2012.

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Shapiro S.S. Wilk M.B. “An análisis of variance test for normality”. Biometrika 52 (1965)591-611.

UNE-EN 482:2012 Exposición en el lugar de trabajo. Requisitos generales relativos al funcionamiento de los procedimientos de medida de los agentes químicos.

La COVID- 19 como contingencia profesional en España. Análisis del alcance y límites de esta declaración y su correspondencia con lo establecido en otros países de la UE

Laura Gil Blanco^a, Begoña Martínez-Jarreta^{b*}.

^aUniversidad de Zaragoza. Zaragoza, España.

^bGrupo Consolidado de Investigación Científica GIIS-063 del Instituto Aragonés de Salud. Departamento de Medicina del Trabajo, Universidad de Zaragoza. Zaragoza, España.

*Autor de referencia: mjarreta@unizar.es

Abstract

El 31 de diciembre de 2019 la OMS alertaba sobre un brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19) notificado por primera vez en Wuhan (China). En España el 31 de enero de 2020 se confirmaba el primer caso, y el 15 de marzo se instauraba el estado de alarma. Desde entonces, los sanitarios han sido uno de los colectivos más expuestos a la infección y España uno de los países con mayor número de profesionales sanitarios contagiados, si bien estos no son los únicos trabajadores expuestos. Desde que irrumpe la pandemia la consideración de la infección como contingencia profesional ha evolucionado constantemente en España hasta distanciarse o acercarse ese reconocimiento al otorgado otros países de la EU.

El objetivo de este trabajo es analizar el reconocimiento como contingencia profesional de la COVID-19 en España. Relacionar ese reconocimiento en España con el otorgado en otros países europeos mediante revisión narrativa de la literatura científica (base datos: PUBMED), de la literatura gris, del marco legal de referencia previo a la pandemia y del desarrollo normativo específico habido desde su debut. Sumado a: estudio cualitativo con entrevistas semiestructuradas a un total de 10 médicos del trabajo de reconocido prestigio internacional que cumplieran criterios de selección previamente establecidos (de ejercicio profesional y trayectoria científica) y procedentes de diferentes países europeos (Francia, Inglaterra, Italia, Alemania, Irlanda, Holanda, Luxemburgo y España).

Desde el inicio de la pandemia el reconocimiento de la COVID-19 en trabajadores ha recibido un trato excepcional en España y no coincidente con lo admisible por el marco legal pre-existente. En febrero del 2021 se otorga un reconocimiento oficial como enfermedad profesional (EP) en determinados trabajadores. Se comprueba que este reconocimiento es el que predomina entre las principales potencias de la UE, si bien con amplias divergencias y elevada diversidad entre países.

Palabras Clave

SARS-CoV-2; COVID-19; accidente de trabajo; enfermedad profesional.

Introducción

En el último año hemos sido testigos de cómo la infección causada por el nuevo coronavirus (SARS-CoV-2) se convertía en una amenaza global, que acarrea consigo importante morbilidad para quienes la contraían.

Para nuestro sistema sanitario supuso un gran desafío ya que debía hacer frente a una crisis caracterizada en un primer momento por el desabastecimiento y la alta presión asistencial, que ponía a los profesionales sanitarios en “primera línea de batalla” y los convertía en uno de los colectivos más expuestos a la infección, y España a uno de los países con mayor número de profesionales sanitarios contagiados durante un primer tiempo, si bien estos no han sido los únicos trabajadores expuestos.

De esta manera, surgía la necesidad de regular su cualidad como contingencia profesional en los trabajadores afectados y muy especialmente en aquellos que como médicos y enfermeras, pertenecen al sector de la salud y de la asistencia socio-sanitaria y se han visto particularmente expuestos. Así, desde el inicio de la pandemia hemos asistido a un incesante y abundante desarrollo normativo específico, materializado en sucesivos reales decretos que inicialmente proponían establecer la consideración de accidente de trabajo y no de enfermedad profesional para la infección laboral por SARS-CoV-2, lo que ha supuesto un cambio constante en los preceptos de aplicación en este terreno.

En un escenario altamente cambiante resulta imprescindible analizar y comprender las bases de aplicación de esta nueva norma y el verdadero significado, alcance y límites de la consideración de la COVID-19 como enfermedad profesional en nuestro país. Todo ello teniendo en cuenta que los países de la Unión Europea todavía no han llegado a un acuerdo en este terreno, y que los conocimientos sobre la enfermedad y el contagio de la misma, siguen estando en constante desarrollo.

Metodología

Se ha realizado una revisión profunda de la literatura científica y la legislación relativa al tema, a lo que se suma un trabajo de campo realizado entre los meses de noviembre de 2020 a abril de 2021, con una estructura cualitativa (entrevistas en profundidad sobre la base de un cuestionario previamente establecido para recabar las opiniones de expertos).

Método 1

Se llevó a cabo una revisión narrativa de la literatura científica. Para ello, se consultó la base de datos electrónica PubMed, considerada de referencia a nivel nacional e internacional. Los términos de búsqueda MESH empleados fueron: “SARS-CoV-2”, “COVID-19” “enfermedad profesional” “accidente de trabajo”.

También se llevó a cabo una revisión exhaustiva del marco legal de referencia en España, en materia de contingencias profesionales y contingencias comunes, lo que incluye el desarrollo normativo previo a la pandemia, así como el desarrollo normativo específico habido desde su debut.

Método 2

Sumado a lo anterior se ha llevado a cabo un estudio cualitativo por medio de entrevistas semiestructuradas, que se realizaron sobre la base de un cuestionario corto previamente elaborado y administrado a un total de 10 profesionales expertos médicos del trabajo de

reconocido prestigio nacional o internacional que cumplieran criterios de selección previamente establecidos y siguiendo un protocolo determinado.

Los países de los que proceden los expertos corresponden con las principales potencias europeas, y en general, con algunos de los que poseen un nivel de desarrollo económico y social más elevado en el momento actual, en concreto los siguientes: Alemania, España, Francia, Holanda, Inglaterra, Irlanda, Italia, Luxemburgo y Noruega.

Los 3 criterios que cumplieran todos los expertos seleccionados fueron los siguientes:

- Ejercicio profesional superior a 10 años
- Trayectoria científica (pertenencia a organizaciones de reconocido prestigio nacional o internacional)
- Participación en instituciones oficiales/centros de reconocido prestigio a nivel nacional y/o europeo

Resultados

La calificación otorgada a la infección de origen laboral por SARS-CoV-2, se ha visto sometida a una evolución constante desde el inicio de la pandemia, como consecuencia de la publicación y entrada en vigor de 5 sucesivos y diferentes Reales Decretos con implicaciones en este terreno, desde declararse en un primer momento como contingencia común, posteriormente accidente de trabajo, hasta finalmente el 2 de febrero reconocerse como enfermedad profesional, aplicable a ciertos trabajadores. Sin embargo, el ordenamiento jurídico español habido previo a la pandemia, permitía ya el reconocimiento de la COVID-19 como enfermedad profesional en ciertos grupos de trabajadores (quedando incluidos en ellos, los profesionales sanitarios).

El reconocimiento como enfermedad profesional de la infección por SARS-CoV-2 en profesionales sanitarios y socio-sanitarios, según el Real Decreto-ley 3/2021, de 2 de febrero, por el que se adoptan medidas para la reducción de la brecha de género y otras materias en los ámbitos de la Seguridad Social y económico, ha supuesto un avance sustantivo sobre la consideración previamente otorgada al inicio de la pandemia, sin embargo dista de corresponderse con lo esperado. Esto es así ya que se trata de un reconocimiento que no se extiende a todos los trabajadores con exposición ocupacional y solo se aplica a los profesionales sanitarios y sociosanitarios, para los que posee el carácter de reconocimiento esencialmente prestacional, que por su temporalidad y excepcionalidad y como consecuencia de la no inclusión de la COVID-19 en la lista oficial de enfermedades profesionales, supone la pérdida de algunas de las ventajas ligadas a tal calificación.

En base a los hallazgos obtenidos tras la realización del estudio cualitativo con entrevistas semiestructuradas, se comprueba que la figura de enfermedad profesional ha sido la utilizada en la mayoría de países en el marco europeo, para reconocer la infección por SARS-CoV-2 contraída por profesionales sanitarios y socio-sanitarios en su actividad laboral; así como para otros trabajadores expuestos. Sin embargo, existen diferencias significativas relacionadas con los términos y situaciones en las que se aplica dicho reconocimiento, así como en relación a las consecuencias y repercusiones que esto supone en el trabajador. En este momento se está trabajando desde diferentes organizaciones internacionales para establecer guías y criterios médicos internacionales que ayuden a armonizar la definición de COVID-19 ocupacional a efectos de su catalogación como enfermedad profesional.

Conclusiones

A pesar de los hallazgos encontrados en este trabajo, todavía existen numerosas incógnitas relacionadas con la infección desde una perspectiva ocupacional. En este sentido, se requiere el trabajo de organizaciones internacionales para establecer criterios médicos que ayuden a

terminar con las diferencias existentes en la definición de COVID-19 ocupacional, permitiendo facilitar y armonizar su declaración como enfermedad profesional, así como establecer las bases que permitan el desarrollo de medidas adecuadas, sobre el asiento de la evidencia científica.

Asimismo, siguen siendo necesarias investigaciones futuras que continúen analizando la evolución de la pandemia por COVID-19 y su regulación en los diferentes trabajadores expuestos al contagio de la misma, a efectos de establecer ambientes de trabajo seguros que garanticen la adecuada prevención del daño y protección de la salud de los trabajadores expuestos, y con el fin de otorgar el reconocimiento que dicha situación merece, en sus diferentes términos de aplicación.

Ambos son derechos para los trabajadores, consagrados en nuestro ordenamiento jurídico que no deben verse vulnerados, ni siquiera en situación de pandemia.

Bibliografía

Agius RM. (2021, marzo 22). COVID-19 como enfermedad profesional. Aspectos de definición, prevención y compensación. [Ponencia presentada en: Máster de iniciación a la Investigación en Medicina]. Zaragoza, España.

Arimany Manso J, Martin Fumadó C. (2020) Aspectos médico-legales derivados de la pandemia de la COVID-19. Med Clin (Barc), 155 (8): 344-346. [Aspectos médico-legales derivados de la pandemia de la COVID-19 - ScienceDirect](#)

Real Decreto-ley 13/2020 de 7 de abril, por el que se adoptan determinadas medidas urgentes en medias de empleo agrario. Boletín Oficial del Estado, 98, de 8 de abril de 2021. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-4332>

Real Decreto Ley 27/2020, de 4 de Agosto, de medidas financieras de carácter extraordinario y urgente, aplicables a las entidades locales. Boletín Oficial del Estado, 211, de 5 de agosto de 2020. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-9131>

Real Decreto-ley 6/2020 de 10 marzo, por el que se adoptan determinadas medidas urgentes en el ámbito económico y para la protección de la salud pública. Boletín Oficial del Estado, 62, de 11 de marzo de 2020, 24169-24177. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-3434

Real Decreto-Ley 19/2020, de 26 de mayo, por el que se adoptan medidas complementarias en materia agraria, científica, económica, de empleo y seguridad social y tributarias para paliar los efectos del covid-19. Boletín Oficial del Estado, 150, de mayo de 2020, 34486-34517. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-5315

Real Decreto-ley 3/2021, de 2 de febrero, por el que se adoptan medidas para la reducción de la brecha de género y otras materias en los ámbitos de la Seguridad Social y económico. Boletín Oficial del Estado, 29, de 3 de febrero de 2021. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2021/BOE-A-2021-1529-consolidado.pdf>

Campaña de cultura de la prevención para la mejora sostenible de la salud y la seguridad en el trabajo – la campaña *kommmitmensch* – seguro. sano. juntos.

Jens Juehling^{a*}

^aBG ETEM

*Autor de referencia: TorresMartinez.Elena@bgetem.de

Abstract

En tiempos de creciente carga de trabajo y estrés mental, es necesario considerar la salud y la seguridad como una parte importante de la cultura laboral y de la gestión y desarrollar métodos adecuados para la vida laboral cotidiana. Sólo así puede una empresa seguir motivando a sus empleados en el futuro. Los puntos clave para ello se encuentran en las áreas de gestión, comunicación, participación, cultura del error, atmósfera de trabajo así como salud y seguridad.

Sobre la base de la campaña nacional de prevención *kommmitmensch* prevista para diez años, el Organismo Seguro Social Alemán de Accidentes de Trabajo de la Energía, la Industria Textil, Eléctrica y de los Medios (BG ETEM) ha desarrollado un concepto propio y de gran alcance con una variedad de herramientas. Cabe destacar que las herramientas se elaboraron en cooperación con las empresas afiliadas y con institutos científicos experimentados. Esto promete una puesta en marcha efectiva de los procesos operacionales para el desarrollo de una cultura de prevención.

Además de la presentación de una selección de herramientas, la ponencia también incluye las primeras experiencias de aplicación de la campaña en las empresas.

Introducción

En las últimas décadas, el riesgo de sufrir un accidente de trabajo ha disminuido drásticamente (DGUV, 2015). Sin embargo, aún hoy en día personas siguen muriendo por accidentes laborales o se lesionan gravemente. Accidentes y enfermedades causan un considerable sufrimiento humano y también altos costos.

Quien quiera reducir aún más la frecuencia de accidentes debe complementar las medidas técnicas y organizativas ya planteadas y hacer de la salud y la seguridad una parte integral de la cultura corporativa (DGUV, 2015).

Por consiguiente, la campaña de prevención de *kommmitmensch* resalta la importancia de la salud y la seguridad en el trabajo y dónde radica el potencial de desarrollo para lograr mejoras sostenibles.

Los puntos fundamentales se encuentran en las áreas de gestión, comunicación, participación, cultura del error, atmósfera de trabajo y salud y seguridad (Cosmar et al., 2018). Con la campaña *kommmitmensch*, la BG ETEM ayuda a los encargados y a los empleados a descubrir los campos de acción centrales de la empresa para que puedan iniciar ahí las acciones pertinentes. El concepto tiene en cuenta las condiciones operacionales especiales, de modo que cada empresa puede hacer sus ajustes individuales.

Metodología

La campaña *kommmitmentensch* utiliza seis campos de acción para mostrar cómo las empresas pueden empezar a desarrollar su cultura de prevención o, si ya están en camino, cómo pueden mejorarla sistemáticamente.

Cada campo de acción no se sostiene por sí mismo, sino que se influyen unos a otros. Por ejemplo, un cambio en el estilo de gestión también tiene un impacto en el estilo de comunicación dentro de la empresa. De igual manera, la participación de los empleados también tiene un efecto fundamental en el ambiente de trabajo, incluso en la cultura del error con respecto a la mejora del nivel de seguridad. Por lo tanto, tiene sentido no tratar los seis campos de acción en paralelo, sino paso a paso según las propias prioridades, ya que en su totalidad, los seis campos de acción constituyen la cultura de la prevención en la empresa.

Gestión

La gestión de la empresa con sus ejecutivos es la fuente de inspiración más importante de un negocio. Quienquiera que dirija, tiene una influencia decisiva en la importancia de la salud y la seguridad. Muchos directivos se comprometen más allá de los requisitos legales, declarando que la salud y la seguridad son tanto su preocupación personal como una meta importante para todos los empleados, y dando ellos mismos el ejemplo. Su comportamiento es a menudo adoptado por los empleados.

Comunicación

La comunicación influye en la seguridad, la salud y bienestar en el trabajo a muchos niveles diferentes. El estar abierto a escuchar preguntas e ideas interesantes y a discutirlos de igual a igual, hará que una compañía avance. Esto incluye un aumento de la productividad y la sostenibilidad, así como una reducción de los riesgos. Así mismo, el bienestar personal y la atmósfera de trabajo dependen en gran medida de la comunicación. Dondequiera que el intercambio funciona, es notable que la cooperación de ambas partes está marcada por valores comunes. El funcionamiento adecuado de los canales de comunicación ayuda a evitar malentendidos y conflictos, y garantiza que la información relacionada con la salud y la seguridad esté realmente disponible para todos los que la necesiten.

Participación

Los empleados conocen mejor que nadie sus puestos de trabajo y aprecian cuando su experiencia es demandada en la empresa. Su participación es rentable para la empresa. Utilizar los conocimientos de los empleados haciéndoles participar en decisiones importantes de salud y seguridad les hará más eficaces y eficientes. Al fin y al cabo, configurar la seguridad y la salud en el trabajo sobre la base de decisiones conjuntas, ofrece la mejor oportunidad para garantizar que las medidas también se tengan en cuenta en las operaciones cotidianas.

Cultura del error

La cultura del error de una empresa describe cómo se tratan los errores y sus consecuencias. De esta manera, una cultura del error abierta contribuye mucho a la salud y la seguridad. Los errores no se ocultan, sino que se revelan y se discuten sin asignar culpa. Se ven como una oportunidad para aprender. Incluso un cuasi accidente, es decir, cuando todavía no ha ocurrido nada grave, puede utilizarse para descubrir las fuentes de peligro.

Atmósfera de trabajo

Un buen ambiente de trabajo influye positivamente en el comportamiento de los empleados en materia de salud y seguridad y es también un factor importante para el éxito de la empresa; los que se sienten bien trabajan mejor, más seguros y más saludables. Se crea un buen ambiente de trabajo a través del aprecio, el respeto y la confianza mutua.

Salud y seguridad

Ya se trate de la compra de una nueva máquina, de la reestructuración de la empresa o simplemente del rediseño de la sala de descanso, la salud y la seguridad de los empleados siempre deben tener una importancia y un significado central en todas las decisiones operacionales. Cuando la salud y la seguridad se designan como valores estratégicos de una cultura corporativa, se hacen cada vez más evidentes en el pensamiento y el comportamiento diario.

El concepto de la campaña *kommmitment* también incluye una breve comprobación para determinar cómo está posicionada la empresa en los respectivos campos de acción (Rahnfeld et al., 2016). Junto con los empleados, la revisión puede ser profundizada y las ideas de mejoras desarrolladas

Resultados

En tiempos de creciente carga de trabajo y estrés mental, es necesario considerar la salud y la seguridad como una parte importante de la cultura laboral y de gestión y desarrollar métodos consecuentes en el trabajo diario. Sólo de esta manera los empleados pueden seguir realizando su trabajo de manera motivada y saludable (Marschall et al., 2017).

Si los empleados de una empresa siguen siendo productivos, la organización en su conjunto puede desarrollarse aún más y mantener su aptitud organizativa.

El eje y uno de los principales pilares de la campaña *kommmitment* es, por lo tanto, que no nos adaptemos sólo después a las condiciones preestablecidas. Más bien, deberíamos ser capaces de identificar con antelación la necesidad de cambio en la organización del trabajo, en las tareas y en el entorno laboral, y empezar a adaptarnos a las circunstancias cambiantes antes de que nos enfrentemos a nuevas situaciones y hechos. Esto requiere creatividad y flexibilidad. Se trata de una reorientación, un proceso de aprendizaje, un replanteamiento – y nada que pueda hacerse de la noche a la mañana mediante la regulación.

Conclusiones

La cultura se expresa a través de un comportamiento visible. Cambiar este comportamiento requiere que haya una nueva base común de valores y creencias. La base de ese proceso de desarrollo son las experiencias propias y positivas de los empleados de todos los niveles jerárquicos. Los factores decisivos en este caso, son la comunicación de la importancia del desarrollo de la cultura de la prevención y la atención a los intereses y preocupaciones de la fuerza de trabajo y los directivos.

El desarrollo de una cultura de la prevención sólo puede producir cambios visibles si los grupos y las personas pueden experimentar que una actitud proactiva y creadora de valores respecto de la salud, la seguridad y el bienestar vale la pena en todos los contextos.

Se han desarrollado varias herramientas junto con las empresas aseguradas con la BG ETEM. Con su ayuda, se pueden iniciar procesos para desarrollar una cultura de pervención en la

empresa. El tamaño de una empresa no es lo importante. Lo que es decisivo es más bien la voluntad de la dirección de recorrer el camino junto a sus empleados.

Este entorno de trabajo ofrece que:

- las características individuales se valoren como fortalezas,
- haya un tratamiento respetuoso hacia los empleados,
- los empleados sean apoyados de manera responsable,
- los errores se perciban como una oportunidad para aprender y, por lo tanto, prevalezca un enfoque más abierto,
- los empleados participen en las decisiones operacionales y estén motivados y dispuestos a contribuir,
- todos y cada uno de ellos sean útiles y de apoyo todos los días,
- el compromiso y la identificación también surjan del hecho de que las propias acciones pueden reflejarse en un intercambio abierto y puedan comprobarse constantemente con los valores y las convicciones básicas de la organización.

Por consiguiente, es esencial que una empresa orientada al futuro le de gran importancia a un buen ambiente de trabajo y oriente todas sus decisiones y procesos hacia la salud y la seguridad.

Bibliografía

Cosmar, M. et al. (2018). Gemeinsam zur Kultur der Prävention. So läuft es rund im Betrieb – Broschüre für Verantwortliche. Köln, Deutschland: BG ETEM.

DGUV. (2015). Fachkonzept für die nächste gemeinsame Präventionskampagne der DGUV und ihrer Mitglieder. Berlin, Deutschland: DGUV.

Marschall, J. et al. (2017): Scoping-Review: Präventionskultur fördert Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten. Berlin, Deutschland: IGES Institut GmbH.

Rahnfeld, M., et al. (2016). IAG Report 2/2016 – Kultur der Prävention in Unternehmen und Bildungseinrichtungen. Eine Befragung zum Ist-Zustand. Dresden, Deutschland: IAG.

Factores de riesgo psicosocial asociados al ausentismo por causa medica de enfermedades asociadas al estrés en empleados de hotel de la ciudad de Cartagena 2016-2017

Mirian Patricia Perdomo^{a*}, Edgar Navarro^a, Karen Florez^a

^aUniversidad del Norte

*Autora de referencia: mperdomo@aisltda.com.co

Abstract

El ausentismo por causa médica es un problema fundamental en las organizaciones, puesto que de la asistencia física de los empleados depende el buen funcionamiento de la empresa. Los factores psicosociales se relacionan con éste en la medida que las condiciones de trabajo pueden provocar enfermedades de origen común o laboral relacionadas con el estrés que éste causa (físicas y psicológicas) y afectación en la motivación, satisfacción y bienestar laboral, causando, por lo tanto, la inasistencia de los empleados y afectando por ende su productividad.

El objetivo es evaluar la relación existente entre los factores de riesgo psicosociales y el ausentismo por causa médica de enfermedades asociadas al estrés presentado en el año 2016 en los trabajadores de un Hotel cinco estrellas de la ciudad de Cartagena

Para ello, se realizó estudio de casos y controles en trabajadores con antecedente de aplicación de batería psicosocial, en una relación 1:1; se llevó a cabo análisis univariado (frecuencias absoluta y relativas) para las variables sociodemográficas, ocupacionales, frecuencia y severidad del ausentismo, y se utilizó análisis bivariado para la relación entre ausentismo y nivel de riesgo y para ausentismo, nivel de riesgo y variables sociodemográficas y ocupacionales a través de chi cuadrado y regresión logística respectivamente; La fuente de información fue de tipo secundaria, para el cálculo de muestra se utilizó Epidat y en el procesamiento y análisis de la información se empleó programa SPSS V 23.

Palabras clave

Absentismo laboral, epidemiología, factores de riesgo, percepción de riesgos

Introducción

El ausentismo por causa médica es un problema fundamental en las organizaciones, puesto que de la asistencia física de los empleados depende el buen funcionamiento de la empresa. Los factores psicosociales se relacionan con éste en la medida que las condiciones de trabajo pueden provocar enfermedades de origen común o laboral relacionadas con el estrés que éste causa (físicas y psicológicas) y afectación en la motivación, satisfacción y bienestar laboral, causando, por lo tanto, la inasistencia de los empleados y afectando por ende su productividad. Esta investigación evalúa la relación existente entre los factores de riesgo psicosociales y el ausentismo por causa médica de enfermedades asociadas al estrés presentado en el año 2016 en los trabajadores de un Hotel cinco estrellas de la ciudad de Cartagena.

Metodología

Se realizó estudio de casos y controles en trabajadores con antecedente de aplicación de batería psicosocial, en una relación 1:1; se llevó a cabo análisis univariado (frecuencias absoluta y relativas) para las variables sociodemográficas, ocupacionales, frecuencia y severidad del ausentismo, y se utilizó análisis bivariado para la relación entre ausentismo y nivel de riesgo y para ausentismo, nivel de riesgo y variables sociodemográficas y ocupacionales a través de chi cuadrado y regresión logística respectivamente.

La fuente de información fue de tipo secundaria, para el cálculo de muestra se utilizó Epidat y en el procesamiento y análisis de la información se empleó programa SPSS V 23 y R Versión 3.3.1.

Resultados

El promedio de edad entre los grupos fue de 38,2 para los Casos y 37,8 años para los Controles con una desviación de $\pm 9,8$ y 10,2 respectivamente, $p: 0,709$ no observando diferencias entre los grupos con relación a esta variable ni con las demás variables sociodemográficas. Se encontró asociación estadísticamente significativa entre el ausentismo asociado a estrés y pertenecer a los cargos de Alimentos y Bebidas $p: 0,04$ y Administración $p: 0,02$. De acuerdo con los resultados con relación al Nivel de Riesgo Psicosocial y el ausentismo por causa médica se evidenció una diferencia en el nivel de riesgo alto con 42% en los incapacitados por estrés y de un 31,1% en los no incapacitados por estrés, $p: 0,0264$ siendo estadísticamente significativo. La cualificación del nivel de riesgo psicosocial mostró una asociación estadísticamente significativa entre ausentismo y en el factor intralaboral en el Demanda ($p: 0,0196$), el resto de dominios no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Al realizar el análisis de los factores asociados al ausentismo por estrés se encuentra una probabilidad de 1,99 veces más de tener nivel de riesgo psicosocial alto y muy alto en los trabajadores con incapacidades asociadas a estrés que en los que no se incapacitaron por esta causa (OR: 1,99 IC 95%: 1,08-3,66). Al realizar el ajuste por Departamento arrojó una asociación estadísticamente significativa solo para las variables riesgo psicosocial alto/muy alto con un OR de 1,63 (IC 95%: 1,08-2,48) y el cargo de administración con un OR de 0,24 (IC 95%: 0,07- 0,89) comportándose como factor protector.

El ausentismo por causa médica tiene consecuencias para todos, por lo que al abordarlo se debe hacer bajo una etiología multifactorial más cuando al presentarse en el escenario laboral pueden intervenir patologías de presunto origen laboral; dentro de esa multifactorialidad se encuentran variables sociodemográficas, ocupacionales y factores de riesgos como el psicosocial que mide la percepción del individuo frente a las condiciones cualicuantitativas del entorno, la políticas y clima laboral. Steers, R.M y Rhodes, (San Francisco: Jossey-Bass 1984) (23) señala 8 factores causales del ausentismo entre ellos factores personales, actitud hacia el trabajo, factores sobre contenido del trabajo, de la amplitud de la organización, factores económicos y de mercado, factores del ambiente de trabajo, factores del ambiente externo y factores del cambio organizacional (programas de bienestar, exámenes médicos).

Los resultados obtenidos en la presente investigación señalan parte de esta multifactorialidad, pues con relación a las variables sociodemográficas no mostraron diferencias estadísticamente significativas frente al comportamiento del ausentismo asociados a estrés hecho que se entiende debido a que los factores de psicosociales están presente en todos los ámbitos laborales al margen del tipo de actividad, cargo, edad, o sexo, adicionalmente al ser estos multicausales otras situaciones pueden coadyugar a la ocurrencia o no ocurrencia de eventos en salud como condiciones de vulnerabilidad individual, como percibe el individuo las situaciones, estrategias de afrontamiento entre otros, sin embargo D. Gimenoa, D. Marko b, J. M. Martíneza (2003) (27) señala que al analizar la asociación entre los factores de riesgo psicosociales laborales y la ausencia encontraron que los hombres mostraron un mayor porcentaje de ausencias relacionadas por salud por accidente de trabajo que las mujeres, dato estadísticamente

significativo y los porcentajes de las mujeres fueron mayores que los hombres para Enfermedad laboral y Enfermedad no laboral, aunque sin significación estadística. No hubo diferencias significativas según el resto de variables extralaborales para ningún tipo de ausencia relacionada con el trabajo.

Así mismo de la Asociación Americana de Psicología (estrés en America 2010) indicó que si existen diferencias tanto físicas como mentalmente entre las mujeres y los hombres y muestran reacciones distintas al estrés. Ambos intentan gestionar el estrés y perciben su capacidad para hacerlo de diferente manera. Indica además que las mujeres son más propensas a sufrir síntomas físicos asociados al estrés, gestionan mejor la comunicación y la conexión con los demás en su vida, y estas conexiones contribuyen a sus estrategias de gestión del estrés.

Con relación a las variables ocupacionales se destaca asociación significativa entre la presencia del ausentismo por enfermedades asociadas a estrés y el cargo de Alimentos y Bebidas área de trabajo que agrupa uno de los dos grandes frentes del servicio hotelero (Ama de llaves es el segundo) como son el grupo de auxiliares de cocina, chef, souschef, meseros, pasteleros, reposteros, stewards, cargos que son realizados en igualdad de condiciones para hombres o mujeres, al revisar la literatura nos encontramos con el estudio denominado El absentismo laboral en empleados del sector hotelero de autor Tous-Pallarés et col. (25) quien cita "También se pueden establecer relaciones entre las exigencias físicas elevadas del puesto de trabajo y el absentismo por lesiones y, entre el absentismo de corta duración y su justificación médica, que muchos autores relacionan más con la falta de satisfacción y de motivación laboral (Rhodes y Steers, 1990 (23); Rodríguez, Samaniego y Ortiz, 1998; Rodríguez, 2004);

En otro estudio Bach. Cafferata Vega, J. (Pimentel-Perú 2017) (26) encontró que los trabajadores evaluados presentaron mayormente exposición psicosocial desfavorable en cuanto control y en cuanto a las compensaciones; mientras que presentan una exposición psicosocial intermedia en lo referente a las exigencias psicológicas del trabajo. Adicionalmente indica que al respecto de otros problemas que puede acarrear la exposición a demasiadas exigencias psicológicas del trabajo, estudios realizados específicamente en trabajadores de hotelería, indican que, a consecuencia del trabajo emocional, podrían presentar ocasionalmente disonancia emocional (Ramis, Palmer, Manassero y García, 2009).

Otro efecto negativo es el agotamiento emocional, sobre todo en personas que tienen problemas ya sea en su entorno personal o en el propio entorno laboral, y se produce sobre todo en aquellos puestos donde hay que ser simpático y amable, ya que el trabajador si se encuentra en un mal momento tiende a tener una actitud cínica y artificial, y está más irascible ante cualquier situación anormal que pueda darse (Espeleta, 2015).

Con relación al cargo de Administración identificado en esta investigación se comportó como factor protector resultado que se asemeja al de Blandon Garcia C. (24) en su tesis de Sentido y Calidad de vida laboral en empresas de familia del sector hotelero (Manizales 2016) donde luego de entrevista a empleados con rol administrativo tales como secretaria de gerencia, representante legal, gerente operativo, gerente propietario, propietario, administradora, director administrativo, gerente administrativo, gerente comercial, subgerente operativo encontró que frente a las condiciones y medio ambiente de trabajo en las empresas de familia del sector hotelero donde se, identificó de las 32 empresas investigadas 30 consideran que: Poseen Condiciones apropiadas y óptimas para desempeñar el trabajo, hay buenas instalaciones, los espacios son amplios, aireados, ventilados, libres de humo, hay buena iluminación, ventilación, poco ruido, música instrumental y plantas, poseen sistemas para el manejo de residuos peligrosos, reciclaje.

El ambiente de trabajo es amigable y tranquilo, poco ausentismo, no hay problemáticas de stress aboral, ni acoso sexual, ni sobre carga laboral, afirman que veces se presentan dificultades sobre todo entre las mujeres cuando están un poco susceptibles o se presentan corrillos por malentendidos. La cultura organizacional se percibe en el buen desempeño en el trabajo.

Frente a los resultados estadísticamente significativos obtenidos en esta investigación entre el Nivel de riesgo psicosocial alto y muy alto, Factor intralaboral Demanda (categorizadas por Min Protección Social 2010) en cuantitativas, cognitivas o mentales, emocionales, de responsabilidad, del ambiente físico laboral y de la jornada de trabajo y el ausentismo asociado a enfermedades por estrés de la presente investigación se encontró en la literatura que la predicción de trastornos musculoesqueléticos profesionales en 27 estudios examinada por Bongers y cols. (1993) y por otros investigadores (Leino y Häønen 1995; Faucett y Rempel 1994) reafirman la utilidad predictiva del modelo de demandas/control/apoyo, sobre todo en el caso de los problemas de las extremidades superiores.

Así mismo, Proaño (22) en el sector hotelero buscó determinar si existe estrés laboral mediante la utilización de la escala de percepción y entrevistas a 34 trabajadores dedicados al área operaria de un hotel en la ciudad de Quito, concluyendo durante su análisis que un 29.4 % de los trabajadores presenta alto y muy alto estrés laboral. Lo anterior se asocia a aspectos como la competitividad laboral, relación con los demás compañeros y jefes, desorganización laboral, supervisión constante del tiempo, interrupción constante del ritmo de trabajo, falta de alicientes, poca posibilidad de ascenso laboral y falta de reconocimiento laboral. Así mismo se encontró que en un 17% el estrés laboral lo desencadenan hechos pasados mientras que en un 83% lo desencadenan hechos actuales.

Este estudio no está exento de algunas limitaciones que pueden condicionar los resultados hallados. En primer lugar, el sesgo de información partiendo de las incapacidades generadas por distintos profesionales del área de la salud e IPS que pudieron equivocarse en el momento de generar el diagnóstico como evento asociado a estrés (para este estudio cardiovasculares, osteomusculares y gastrointestinales); Igualmente el procesamiento de dicha incapacidad por parte del área de Nómina de la empresa que hace énfasis en la liquidación del número de días de incapacidad y no el diagnóstico que generó la misma.

Otra de las limitaciones del estudio radica en el resultado del nivel de riesgo psicosocial que partió de un informe como fuente secundaria, sin tener certeza del control de los sesgos propios de cualquier cuestionario de percepción del riesgo, del contexto que generó su aplicación o de la longitud del cuestionario y el tiempo empleado para su diligenciamiento.

Por otra parte los resultados obtenidos podrían reflejar situaciones propias de la forma como se trabaja en un Hotel Cinco Estrellas donde a pesar de alto volumen de trabajo, sobre carga cuantitativa, diversidad de contratos y alta rotación de personal, el personal cuenta con Departamentos de Bienestar y Talento Humano (evento que no sucede en otro tipo de hoteles) Semilleros de formación intrahotelera, establecimiento de política salarial, incentivos económicos, planes de bienestar individual y familiar, así como gran cantidad formación en estándares de calidad y normas de certificación, lo que genera en el individuo una percepción distinta del factor de riesgo psicosocial y por ende de su somatización.

Es por ello que se propone como línea de trabajo adelantar investigación afín en Hoteles por tipo de estrellas, tamaño de hotel, número de trabajadores y las funciones que ellos cumplen pues condicionan el tipo de relaciones laborales y la organización del trabajo existente, por ende la forma como se percibe dicho factor de riesgo. Lo anterior de la mano del control de los sesgos asociados al instrumento o metodológicos que puedan restarle validez a la información obtenida.

Igualmente socializar al gremio Hotelero los resultados de la investigación adelantada y trabajar de la mano de las Compañías Aseguradoras una propuesta de intervención para disminuir el riesgo psicosocial intralaboral y sus dominios partiendo de un contexto organizacional en donde la percepción del nivel de riesgo psicosocial debe analizar más allá de los resultados de la Bateria y cruzar con otras variables como Accidentalidad laboral, Ausentismo por causa No Médica y poder así focalizar intervenciones individuales y colectivas específicas.

Finalmente se propone la revisión de los Indicadores del Programa de vigilancia Epidemiológica Psicosocial para que vayan más allá de cumplir la normatividad legal vigente en la materia y

midan no sólo el mejoramiento de las condiciones de salud de los trabajadores que va en beneficio de todos sino la prevención de las enfermedades derivadas de los mismos.

Conclusiones

En conclusión nuestro estudio refleja la asociación de tener un nivel de riesgo psicosocial alto y la presencia de ausentismo por enfermedades asociadas a estrés, así como laborar en el cargo de Alimentos y Bebidas dentro del cual se encuentra el personal operativo relacionado con cocina y restaurantes ,uno de los principales servicios de los hoteles cinco estrellas.

Como factor protector se identificó laborar en cargos administrativos , de acuerdo con esto se recomienda el abordaje de otras variables como percepción y pensamiento acerca del riesgo como parte del modelo cognitivo , identificar habilidades de afrontamiento de las situaciones estresantes y formas de recuperar el equilibrio perdido como componentes clave para fortalecer programas de formación dentro del sector hotelero, incluir dentro de los mismos variables de tipo cultural y social con el fin de ampliar los enfoques anteriores.

Bibliografía

Bach. Cafferata Vega, J. .Riesgos Psicosociales en el Trabajo y funcionalidad familiar en colaboradores de una empresa hotelera en Arequipa Pimentel Peru. 2017

Blandon Garcia C. Sentido y calidad de vida laboral en empresas de familia del sector hotelero.Manizales 2016.

Bocanument, G. Naturaleza, origen clasificación y evaluación de los factores de riesgo psicosociales del trabajo. Colombia, Revista administración de personal 1994.16 (52), 31-49

Corporación Mutua. Los riesgos psicosociales: el reto del siglo XXI Método de evaluación de riesgos psicosociales en pequeñas y medianas empresas: Batería MCUB. Disponible: www.mcmutual.com/webpublica/PrestacionesServicios/actividadesPreventivas/resources/pre-sentacionbateria.pdf

D. Gimeno et col. Relación entre factores de riesgo psicosociales laborales y la ausencia de salud : Motivos laborales y no laborales en España.Arch Prev Riesgos Labor 2003; 6 (3): 139-145

DANE. Boletín Técnico Muestra Mensual de Hoteles.MMH-Diciembre 2015. Plan de Salud 1995. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 1995.

Decreto 1507 .Manual Único de Calificación de Invalidez. Diario Oficial, República de Colombia, 12 de Agosto del 2014.

Decreto 1477 Tabla de Enfermedades Laborales. Diario Oficial. República de Colombia .5 de Agosto del 2014.

Decreto 1352. Organización y Funcionamiento de las Juntas de Calificación de Invalidez. República de Colombia Diario Oficial. 26 de Junio del 2013

Decreto 1072 .Decreto Único reglamentario del Sector Trabajo. Diario Oficial. República de Colombia. 26 de Mayo del 2015

- Díaz P., Fernández P. Cálculo del tamaño de la muestra en estudio de casos y controles. Cad. Aten. Primaria 2002; 9: 148-150 (tomado de [www.fistera.com](#))
- Escobar I, Diagnóstico de riesgo psicosocial de la facultad de ingeniería de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá Colombia, 2008
- Fontes, R. Seguridad y salud en el trabajo en América Latina y el Caribe: Análisis, temas y recomendaciones de política. BID. Año 2001.
- Gómez-Ortiz V, Moreno L. Factores psicosociales del trabajo (demanda- control y desbalance esfuerzo-recompensa), salud mental y tensión arterial: un estudio con maestros escolares en Bogotá, Colombia. Univ Psychol 2010; 9(2): 393-407
- Karasek R. Theorell T. Healthy work: stress, productivity and the reconstruction of working life. New York: Basic Books, 1990:381.
- Ley 1562. Diario Oficial. República de Colombia, 11 de Enero del 2012
- Marulanda I. Estrés laboral enemigo silencioso de la salud mental y la satisfacción con la vida. Bogotá Colombia, Editorial Uniandes; 2007.
- Melía J. Ricaurte J. Arnedo M. La psicología de la seguridad (I): Una revisión de los modelos procesales de inspiración mecanicista. Rev de Psicología General y Aplicada, 1998. Vol 51 No. 1 pág 37-54
- Meseguer, M, Soler, M, García, M, Sáez, M, & Sánchez, M. (2007). Los factores psicosociales de riesgo en el trabajo como predictores del mobbing. Psicothema, 225-230
- Ministerio de la Protección Social. Batería de instrumentos para la evaluación de factores de riesgo psicosocial. Colombia 2010.
- Ministerio de Protección Social. Protocolo para la determinación del origen de las patologías derivadas del estrés. Colombia. 2010.
- Ministerio de Trabajo. Guía para calificación de patologías derivadas del stress laboral, Colombia 2014
- OIL. Estrés en el Trabajo un reto colectivo. O.I.L. Pág 6. 2016
- Proaño FE. Factores organizacionales que generan estrés laboral en el personal operativo de un hotel de Quito [Tesis]. Quito (Ecuador): Universidad de las Américas; 2012.
- Resolución 2646. Diario Oficial. República de Colombia, 17 de Julio del 2008.
- Resolución 06045. Plan Nacional de SyST 2013-2021. Diario Oficial. República de Colombia. 30 de Diciembre del 2014
- Román J. Factores psicosociales y salud del trabajador. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana. Facultad "General Calixto García". La Habana, Cuba, 1997
- Sánchez A, Bermúdez M, Buela G. Efectos del estado de gestación sobre el estado de ánimo. R.E.M.E. 1997; Vol2: p. 2-3.
- Schaufeli, W. Evaluación de riesgos psicosociales y estrés laboral: algunas experiencias holandesas. R. P. T. O. 2002; vol. 15: p. 147-171
- Steers, R.M y Rhodes, S.R. "Knowledge and Speculation about absenteeism" en Goodman, P.S. San Francisco: Jossey-Bass 1984.
- Tous-Pallarés et col. El absentismo laboral en empleados del sector hotelero. Papeles del Psicólogo, 2014. Vol. 35(1), pp. 59-65
- Vargas R. La psicología de la seguridad industrial. La comunidad del conocimiento. España. 2001

Vieco Gómez, G.; Abello Llanos, R.. Factores psicosociales de origen laboral, estrés y morbilidad en el mundo Psicología desde el Caribe, vol. 31, núm. 2, 2014, pp. 354-385 Universidad del Norte Barranquilla, Colombia

Villalobos G. Vigilancia epidemiológica de los factores psicosociales. Aproximación conceptual y valorativa. Colombia. Revista Ciencia y Trabajo 2004; 6(14): 197- 201.

Villalobos G. Diseño de un sistema de vigilancia epidemiológica de factores de riesgo sicosocial en el trabajo. Rev Ciencia y Trabajo 2004; p. 199-201

Condiciones ambientales en docentes universitarios durante la vigilancia de exámenes en el contexto de la COVID-19

Pilar Romero^{a*}, María Teresa Miranda^a, Carmen Victoria Rojas^a, Irene Montero^a, José Ignacio Arranz^a, Francisco José Sepúlveda^a

^aDepartamento de Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales. Escuela de Ingenierías Industriales. Universidad de Extremadura. Av. Elvas s/n, 06006 Badajoz, España

*Autora de referencia: pmunoz@unex.es

Abstract

La evidencia actual y las publicaciones más recientes, en las que han participado epidemiólogos e ingenieros expertos en aerosoles han hecho que la OMS reconozca que es posible el contagio de la COVID-19 a través de pequeñas partículas suspendidas en el aire, los llamados aerosoles, en zonas interiores como pueden ser determinados lugares de trabajo, por ejemplo, los centros educativos.

Una medida clave para reducir el riesgo de contagio en espacios interiores es la ventilación, ya sea forzada mediante distintas soluciones o bien natural abriendo puertas y ventanas, siendo más recomendable siempre que sea posible esta última solución.

Dentro de este contexto de pandemia mundial por contagio del virus SARS-CoV-2, se ha elaborado un estudio de las condiciones ambientales en las que trabajan los docentes universitarios durante la vigilancia de exámenes presenciales en los centros de educación superior, ya que esto implica situaciones con un número bastante elevado de ocupación de espacios cerrados en las que no se pueden hacer descansos ni desalojos de los alumnos y profesores de las aulas.

Para ello, se han estudiado las condiciones de ventilación de forma indirecta mediante mediciones de CO₂. Asimismo, se ha examinado si el confort térmico dentro de las aulas puede verse afectado por las medidas adoptadas.

Como principales resultados del estudio se tiene que las condiciones de ventilación fueron en general adecuadas en función de las distintas medidas adoptadas. Sin embargo, las condiciones de confort térmico fueron desfavorables a causa de las medidas que se implantaron durante la realización de los exámenes.

Palabras Clave

Confort, Exposición al riesgo, Lugares de trabajo, Medición de la exposición al riesgo

Introducción

La infección por el coronavirus SARS-CoV-2, desconocido hasta el brote que estalló en la ciudad de Wuhan (China) el pasado diciembre de 2019, se ha convertido en una pandemia con un gran impacto sanitario, social y económico a nivel mundial (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo [INSST], 2021).

Desde entonces, se han realizado numerosos estudios acerca del comportamiento del SARS-CoV-2, su viabilidad, supervivencia, propagación y transmisión. En este sentido, la evidencia actual y las publicaciones más recientes, en las que han participado epidemiólogos e ingenieros expertos en la materia, han hecho que la Organización Mundial de la Salud (OMS) reconozca que es posible el contagio de este coronavirus a través de pequeñas partículas suspendidas en el aire, los llamados aerosoles (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2021).

Un aerosol es una suspensión de partículas líquidas o sólidas en un medio gaseoso, generalmente el aire, que debido a su pequeño tamaño y bajo peso, pueden mantenerse en el aire durante un periodo de tiempo variable. Estas partículas pueden ser inhaladas, pueden impactar o depositarse en las mucosas o pueden penetrar a través de la piel, pudiendo causar efectos adversos para la salud de los trabajadores (Kulkarni et al., 2001).

A su vez, un bioaerosol es un aerosol cuyas partículas tienen su origen en fuentes biológicas (vivas o muertas): virus, protozoos, bacterias, hongos, algas, plantas, animales y productos derivados de los mismos como, por ejemplo, endotoxinas, micotoxinas, polen, excrementos, etc. (Kulkarni et al., 2001).

Los bioaerosoles en entornos laborales proceden de (Kim et al., 2018) (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSHT], 2015):

- El aire exterior, entrando directamente a través de puertas y ventanas, o bien, por los sistemas de ventilación y climatización (esporas, fragmentos fúngicos, polen o bacterias ambientales).
- Los materiales de construcción y del mobiliario del propio edificio, favorecidos por condiciones ambientales de alta humedad, temperatura y acúmulo de suciedad o material orgánico que permiten el crecimiento de hongos, bacterias, ácaros, etc.
- La presencia y actividad humana, que genera y expulsa gotas al hablar, estornudar o toser. Esta vía es la principal fuente de infección de SARS-CoV-2.

En el caso de los bioaerosoles, además del tamaño de la partícula, se debe tener en cuenta, entre otros, factores ambientales que determinan la viabilidad y capacidad infecciosa de las partículas biológicas. Por otro lado, el tamaño final del bioaerosol depende, también, del tiempo que pasa en suspensión en el aire (Vélez-Pereira y Camargo-Caicedo, 2008).

La transmisión del virus SARS-CoV-2 se produce principalmente por contacto directo y cercano con personas infectadas que, al hablar, toser o estornudar, expulsan gotas respiratorias o saliva (Tamaño superior a 100 µm). Estas gotículas pueden caer y depositarse sobre objetos a partir de los cuales puede darse el contagio si se tocan y a continuación se llevan las manos a la nariz, a la boca o a los ojos, o bien, pueden ser inhaladas directamente por otras personas que se encuentran cerca. Sin embargo, como ya se ha mencionado, existen evidencias de transmisión por aerosoles (Tamaño igual o inferior a 100 µm) por los que se puede producir infección de personas a más de dos metros de distancia. Estas transmisiones ocurren normalmente en espacios cerrados y con una ventilación inadecuada, donde las personas permanecen por un periodo de tiempo largo, como son los centros de trabajo (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2020) (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2020).

Así pues, una medida preventiva clave para reducir el riesgo de contagio en espacios interiores, además del uso de mascarilla, la distancia interpersonal y las medidas de higiene, es la ventilación, que se define como la renovación de aire interior con aire exterior, ya sea por medios naturales, mecánicos o una combinación de los dos sistemas (Ministerio de Sanidad, 2020).

La ventilación natural es aquella que se consigue por medios no mecánicos, normalmente con la apertura de puertas y ventanas, aprovechando las diferencias de presión que genera un gradiente, bien por temperatura o por la acción del viento. La mayor eficacia se consigue con una ventilación natural cruzada, es decir, con la apertura de dos aberturas en paredes opuestas de la sala, para favorecer la circulación de aire y garantizar un barrido eficaz en todo el espacio. En situaciones de alta transmisión comunitaria de COVID-19 se debe valorar la priorización de la

ventilación natural frente a las condiciones termo-higrométricas necesarias para el confort térmico o los requerimientos de eficiencia energética (Organización Panamericana de la Salud, 2020).

La ventilación mecánica controla las entradas y salidas de aire, por lo que no influye la meteorología exterior y permite controlar el caudal introducido. Se recomienda que, aunque exista ventilación mecánica se realice regularmente una ventilación natural abriendo puertas y ventanas, para así conseguir una buena ventilación combinada (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSHT], 2006).

Para comprobar la renovación de aire en un lugar determinado se utiliza la tasa de ventilación del aire por hora (ACH, por sus siglas en inglés, de Air Changes per Hour) (Ministerio de Sanidad, 2020). Por otro lado, para evaluar la calidad del aire, así como las condiciones de ventilación, se emplea el nivel de concentración de CO₂, ya que éste es un buen indicador de las emisiones de bioefluentes humanos (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo [INSST], 2021).

Los centros educativos, sean del nivel que sean, son entornos laborales vulnerables a la transmisión del virus SARS-CoV-2, ya que son espacios cerrados donde las actividades que se llevan a cabo suponen una gran cantidad de contactos interpersonales en los que no se puede guardar la distancia de seguridad, por lo que las medidas de prevención como el uso de la mascarilla y la ventilación son esenciales para frenar un posible contagio.

La mayor parte de los estudios realizados en este ámbito se centran exclusivamente en la evaluación de las condiciones de ventilación cuando se imparten clases en centros educativos de infantil, primaria y secundaria. Sin embargo, estos trabajos no tienen en cuenta las condiciones de confort térmico de los docentes ni las condiciones especiales existentes como pueden ser la realización de exámenes, donde por norma general, no se pueden hacer descansos ni desalojos cuando sea necesario. Tampoco se tiene en cuenta la docencia en centros universitarios donde las clases tienen una ocupación notablemente mayor y en los que se pueden impartir prácticas en laboratorios donde las medidas para reducir el riesgo de contagio pueden ser más complicadas de realizar.

Minguillón et al. elaboraron una guía de ventilación en aulas de infantil y primaria, donde expusieron distintas medidas para reducir el riesgo de contagio. El documento estableció las recomendaciones para que la ventilación y la purificación del aire sea eficaz según el volumen de la sala, el número y la edad de los ocupantes y la actividad. Además, proporcionó herramientas para determinar si las condiciones de ventilación alcanzadas son adecuadas (Minguillón et al., 2020). En esta misma línea, Allen et al. llevaron a cabo una guía para medir la tasa de renovación de aire en aulas (Allen et al., 2020). Villanueva et al. realizaron un estudio de las condiciones de ventilación y las partículas en suspensión en 19 aulas de educación infantil, primaria y secundaria situadas en el área metropolitana de Ciudad Real (España) durante la reapertura de centros tras el confinamiento (Villanueva et al., 2021). Un trabajo similar, se ha elaborado por parte de Zemitis et al. en Letonia (Zemitis et al., 2021). Por último, Vasella et al. compararon la efectividad de la ventilación natural continua con la ventilación realizada exclusivamente durante los descansos en 100 aulas de primaria en Suiza donde el clima en invierno es bastante frío (Vasella et al., 2021).

En base a lo expuesto anteriormente, se ha elaborado un estudio de las condiciones ambientales en las que trabajan los docentes universitarios durante la vigilancia de exámenes presenciales en un centro de educación superior ubicado en el sudoeste de España durante la convocatoria del mes de enero, ya que esto implica situaciones con un número bastante elevado de ocupación de espacios cerrados en las que no puede haber desalojos de los alumnos y profesores de las aulas. Para ello, se han estudiado las condiciones de ventilación de forma indirecta mediante mediciones de CO₂. Asimismo, se ha examinado como interfieren las medidas adoptadas en la temperatura y en la humedad relativa dentro de las aulas verificando si se encuentran por debajo de los límites fijados para el tipo de actividad realizada.

Metodología

Diseño de la muestra

La valoración de los parámetros climáticos y de calidad del aire se ha realizado en un centro universitario situado en el sudoeste de España. Se seleccionó la convocatoria de enero (Del 11 al 29 de enero de 2021) por presentarse en este caso las temperaturas exteriores más bajas. Concretamente, durante la primera mitad del periodo seleccionado las temperaturas fueron notablemente más frías debido a la presencia de la borrasca Filomena sobre la Península Ibérica (Agencia Estatal de Meteorología [AEMET], 2021).

Durante este periodo, además, la incidencia acumulada a los 14 días de COVID-19 en la zona donde se realizó el estudio se situaba en torno a los 1,500 casos. Esto determinó que todas las pruebas debieran realizarse con la máxima ventilación posible ya que la situación se consideraba de riesgo extremo (Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias [CCAES], 2021).

A lo largo de esta convocatoria y en este centro se llevaron a cabo un total de 88 exámenes, algunos de ellos con varios grupos, en un total de 13 aulas.

Para la selección de las aulas y/o exámenes muestreados se han tenido en cuenta los siguientes criterios: Aulas donde más exámenes se han convocado y en diferentes plantas del edificio, exámenes de todas las titulaciones del centro, de todos los cursos y con un número variable de alumnos.

Así, se han analizado un total de 7 aulas (53.8%) de las 13 totales que estaban habilitadas para la realización de los exámenes de la convocatoria llevada a cabo durante el mes de enero. Con respecto al número de exámenes, se han realizado mediciones en 18 de los 88 exámenes previstos (20.5%), de ellos 10 han sido en horario de mañana y 8 de tarde. También se han contemplado distintas duraciones de exámenes, algunos incluso con descanso.

Todas las aulas de la muestra tenían ventilación exclusivamente natural. Las ventanas y puertas permanecieron abiertas en todo momento en la mayoría de los exámenes, salvo en aquellos en los que se estableció algún protocolo diferente de evaluación. En algunos casos se procedió a la apertura de ventanas cada 10-15 minutos y en otros, se optó por la ventilación natural directa, es decir, apertura de las ventanas que se encuentran frente a la puerta. En el caso de los exámenes en horario de mañana, las ventanas se han abierto 30 minutos antes del inicio manteniéndose abiertas hasta el final de los exámenes en horario de tarde.

Equipos

Para evaluar las condiciones de ventilación en las diferentes aulas durante la realización de los exámenes, así como para controlar la calidad del aire, se empleó como indicador el nivel de concentración de CO₂. En este estudio se ha utilizado un medidor de CO₂ PCE-AQD 20 de la marca PCE Instruments. El rango de medición de CO₂ va de 0 a 10,000 ppm (PCE Instruments, 2020).

Al mismo tiempo, para valorar el microclima existente en las aulas durante la vigilancia de exámenes se empleó un medidor de ambiente térmico HD32.1 de la marca DeltaOHM. En este caso, se han empleado sondas para la medición de la temperatura del aire, con una precisión de $\pm 0.01^{\circ}\text{C}$ y humedad relativa, cuya precisión es de $\pm 0.1\%\text{HR}$. Para la lectura y tratamiento de datos se ha utilizado el software DeltaLog 10 asociado al aparato (DeltaOHM, 2018).

La monitorización continua de los parámetros ambientales y la concentración de CO₂ de las aulas se ha realizado durante toda la duración de los exámenes seleccionados. El equipo medidor de CO₂ se colocó en la zona más desfavorable de las aulas, es decir, al final de las mismas, a una altura que coincidía con las zonas de respiración de los ocupantes, manteniendo una distancia de al menos 1.5 metros de las paredes y a un metro de las personas (Organización Mundial de

la Salud [OMS], 2020). El equipo medidor de ambiente térmico se ubicó en la parte central de las estancias con el objetivo de valorar de forma representativa el microclima presente durante el tiempo de realización de las pruebas. Ambos equipos fueron colocados y activados 30 minutos antes del comienzo de los exámenes para asegurar el estado estable de las mediciones. Antes y después de cada examen se midió la temperatura y la concentración de CO₂ en el exterior.

Valores de referencia

El Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) clasifica la calidad del aire interior en cuatro categorías (IDA, Indoor Air), en función del uso de los edificios, proponiendo en cada caso un caudal de aire exterior por persona. Las aulas de enseñanza de centros educativos pertenecen a la categoría IDA 2, por lo que se recomienda un caudal de aire exterior de 12.5 litros/segundos por persona (Real Decreto 1027, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios [RITE]). Este valor refleja un aire de buena calidad. Sin embargo, el Real Decreto 486/1997 establece en 30 m³ de aire limpio por hora y trabajador (8.33 litros/segundo por trabajador) la renovación mínima de los locales de trabajo (Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo). Por otro lado, la Guía de Harvard para medir la tasa de renovación en aulas recomienda 5-6 renovaciones de aire por hora para aulas con superficies entre 80 y 100 m² (Allen et al., 2020).

Como ya se ha mencionado, una medida utilizada como indicador de la calidad del aire interior es emplear el nivel de concentración de CO₂. El RITE establece unos valores de concentración de CO₂ (en partes por millón, ppm) por encima de la concentración en el aire exterior para cada categoría de calidad de aire interior. Para la categoría IDA 2 se recomienda una concentración de dióxido de carbono de 500 ppm (Real Decreto 1027/2007). Una concentración de CO₂ superior a 800-100 ppm podría ser un indicador de una ventilación deficiente de los espacios interiores (Ministerio de Sanidad, 2020).

Partiendo de lo especificado anteriormente, en este trabajo se ha considerado 500 ppm como valor de referencia para determinar la idoneidad de las condiciones de ventilación, mientras que el valor límite tolerable se ha situado en 800 ppm.

El RITE establece, también, una temperatura operativa recomendada en los edificios de 21 a 23 °C en invierno y de 23 a 25 °C en verano, una humedad relativa entre el 30 y 70% y una velocidad del aire que no exceda de 0.2 m/s (Real Decreto 1027/2007). Por otro lado, el Real Decreto 486/1997 indica que las condiciones ambientales en los lugares de trabajo no deben constituir una fuente de incomodidad para los trabajadores. Así, para este tipo de trabajos se recomienda una temperatura de entre 17 y 27 °C, siendo el rango de humedad relativa el mismo que en la normativa anterior (Real Decreto 486/1997).

Protocolos de cálculo

Determinación de la concentración de CO₂ objetivo en estado estable

El CO₂ objetivo se define como la concentración de CO₂ previsible en función del volumen del aula y la ocupación si se realizasen 5 renovaciones de aire de aire limpio del recinto cerrado (Allen et al., 2020).

El cálculo de la concentración de CO₂ objetivo en estado estable se realizó de acuerdo con el siguiente procedimiento:

1. Se midió antes y después de la realización de los exámenes la concentración de CO₂ en el exterior durante 5 minutos. Para obtener la concentración de CO₂ exterior total se efectuó el promedio de ambas medidas.

2. A continuación, se estimó la generación de CO₂ como:

$$\text{Generación } CO_2 = n^{\circ} \text{ ocupantes} \cdot \text{tasa exhalación } CO_2 \text{ por ocupante} \quad (1)$$

La tasa de generación de CO₂ por persona se ha extraído de las tablas elaboradas por Persily y de Jonge (Persily y de Jonge, 2017). Este valor depende de la edad, el sexo, el peso y la actividad metabólica. Para los docentes con un nivel de actividad ligero y en silencio, con un rango de edad de 40 a 60 años, se ha tomado el valor de 0.0062 litros/segundo, mientras que, para los alumnos con una actividad ligera y rango de edad entre 16 y 30 años, se ha seleccionado un valor de 0.0057 litros/segundo.

3. El caudal de aire exterior objetivo se ha calculado como:

$$\text{Caudal aire exterior objetivo} = ACH \cdot \text{Volumen aula} \quad (2)$$

4. La concentración de CO₂ en estado estable se ha obtenido usando la siguiente fórmula.

$$C_{\text{estado estable}} = \frac{\text{Generación } CO_2 + \text{Caudal aire exterior objetivo} \cdot C_{\text{exterior } CO_2} \cdot 10^{-6}}{\text{Caudal aire exterior objetivo} \cdot 10^{-6}} \quad (3)$$

La generación de CO₂ y el caudal de aire exterior deben estar en litros por minuto (lpm), y la concentración de CO₂ en ppm.

Si la concentración de CO₂ medida en las aulas es similar a la concentración en estado estable se cumple el objetivo de ventilación establecido. Si la concentración de CO₂ es superior a la concentración en estado estable, no se alcanza el objetivo de renovación de aire y habría que revisar las condiciones de ventilación. Dadas las variaciones de concentraciones a lo largo del periodo medido, es razonable asumir un 20% de desviación del valor objetivo antes de tomar medidas drásticas (Minguillón et al., 2020).

Análisis de la evolución a lo largo del tiempo de la concentración de CO₂ y la temperatura

Se valoró la evolución a lo largo del tiempo de los niveles de concentración de CO₂ y de la temperatura para una muestra de los exámenes realizados más representativos en términos de ocupación, estrategia de ventilación o temperatura en el interior de las aulas. También se ha comprobado como la reducción de la ocupación a lo largo del tiempo afectó a la concentración de dióxido de carbono.

Análisis de la concentración de CO₂ según la ratio ocupación/volumen

Por último, se ha analizado la variación la concentración de CO₂ en función de la relación existente entre número máximo de ocupantes presentes en las pruebas y volumen de las aulas. Esta ratio se calcula según se muestra en la siguiente expresión y se mide en personas/m³.

$$\text{Ratio } O/V = \frac{\text{Ocupación máxima}}{\text{Volumen aula}}$$

Esta ratio trata de establecer una relación entre los niveles promedios de CO₂ y la importancia de los aforos en espacios interiores. Para ello, los resultados obtenidos de CO₂ se han dividido en tres niveles en función de la ratio, siendo estos: Bajo (0.01 a 0.03 personas/m³), Medio (0.05 a 0.06 personas/m³) y Alto (0.07 a 0.10 personas/m³).

Resultados

Características generales de los espacios interiores estudiados

En la Tabla 1 se presentan los datos correspondientes a las diversas mediciones realizadas, incluyendo los datos específicos para caracterizar las diferentes pruebas que se han llevado a cabo.

Para cada aula se ha recogido la siguiente información: la hora de inicio del examen, el tipo de aula (A, B, C, D, E, F y G), el volumen de éstas (VA), la duración del examen (DE), el número de alumnos y profesores, la ratio de ocupación/volumen (Ratio O/V), la configuración de la ventilación (1-puerta/s abierta/s y ventanas abiertas, 2-puertas abiertas y apertura de ventanas cada 10-15 min, 3-puertas abiertas y sólo una ventana abierta) y la superficie abierta de ventanas (SAV) y puertas (SAP). Según las superficies medidas y la altura de los techos, las aulas evaluadas tenían volúmenes que oscilaban entre 250 y 410 m³. La ocupación de las aulas variaba de 5 a 40 personas (profesores + alumnos). Por lo tanto, la ratio ocupación/volumen estaba comprendida entre 0.01 y 0.10 personas/m³.

Tabla 1. Características generales de las aulas estudiadas

Ex.	Hora	TA	VA(m ³)	DE	Nº alum.	Nº prof.	Ratio O/V	Config. Vent.	SAV. (m ²)	SAP (m ²)
1	16:30	B	406.50	1 h	23	1	0.06	1	2.51	1.8
2	9:00	F	268.68	2 h	13	1	0.05	1	1.95	1.8
3	16:30	E	406.50	2 h	39	1	0.10	1	3.80	3.6
4	9:00	A	406.50	3 h	20	1	0.05	2	3.80	1.8
5	9:00	E	406.50	2.25 h	31	2	0.08	1	Apertura variable	3.6
6	9:00	E	406.50	3.25 h (Descanso)	22	2	0.06	1	3.12	1.8
7	16:30	A	406.50	2 h (Descanso)	9	1	0.02	1	1.90	1.8
8	9:00	F	268.68	2 h	5	2	0.02	1	2.14	3.6
9	9:00	C	406.50	1.5 h	28	1	0.07	1	3.22	1.8
10	9:00	F	268.68	2.25 h	14	1	0.05	1	1.80	1.8
11	16:30	A	406.50	1.16 h	5	1	0.01	1	3.31	1.8
12	9:00	D	250.50	1 h	4	1	0.02	1	2.27	1.8
13	16:30	B	406.50	2 h	21	1	0.05	1	3.81	1.8
14	9:00	B	406.50	2.25 h	10	3	0.03	1	3.82	1.8
15	16:30	G	193.50	2 h	4	1	0.03	1	1.63	1.8
16	16:30	B	406.50	1 h	5	1	0.01	1	3.71	1.8
17	9:00	C	406.50	3 h	33	1	0.08	3	1.61	3.6
18	16:30	A	406.50	2.5 h	11	1	0.03	1	3.85	1.8

En el caso de la investigación realizada en centros educativos de la zona de Ciudad Real (España) la ocupación media fue de 24 personas en aulas de una superficie de aproximadamente 60 m² (Villanueva et al., 2021). El volumen de las aulas estudiadas en Suiza, así como la superficie abierta de ventanas fue ligeramente mayor, con 200 m³ y 5 m², respectivamente (Vasella et al., 2021).

Condiciones ambientales y de ventilación

La Tabla 2 muestra los resultados que se han obtenido de humedad relativa, temperatura del aire y concentración de CO₂ antes, durante y después de la realización de todos los exámenes estudiados. Las mediciones realizadas antes y después de las pruebas se han llevado a cabo en el exterior, en las inmediaciones del centro educativo.

En primer lugar, se han obtenido valores de humedad relativa superiores al 60% en 11 de las 18 muestras estudiadas (61%), superando en dos de los exámenes el 70% fijado tanto por el RITE como por el Real Decreto 486/1997 para espacios interiores de los centros de trabajo (Real Decreto 1027/2007) (Real Decreto 486/1997).

En cuanto a las temperaturas registradas, en más de la mitad de los exámenes no se ha alcanzado la temperatura mínima para actividades sedentarias y ligeras establecida en 17°C por el RD 486/1997 (Real Decreto 486/1997). Como se puede observar, en dos de los exámenes la vigilancia se ha realizado con temperaturas inferiores a 10°C, existiendo una sensación de frío bastante considerable. En ninguna de las muestras se ha alcanzado la temperatura mínima para no sentir incomodidad en espacios interiores fijada por el RITE en 21°C en época de invierno (Real Decreto 1027/2007).

Tabla 2. Condiciones ambientales y de ventilación

Ex.	Antes (condiciones exteriores)			Durante (condiciones interiores)			Después (condiciones exteriores)		
	HR (%)	Temp (°C)	CO ₂ (ppm)	HR (%)	Temp (°C)	CO ₂ (ppm)	HR (%)	Temp (°C)	CO ₂ (ppm)
1	35.87	10.85	417.11	35.10	11.63	458.22	34.07	11.29	437.68
2	91.72	0.85	430.84	48.46	11.94	581.12	81.52	3.12	473.80
3	72.84	8.37	436.03	48.25	15.80	663.77	78.96	6.97	466.66
4	90.57	0.43	441.59	64.27	5.41	476.56	80.16	2.84	449.13
5	86.38	0.37	461.09	48.09	9.57	606.99	72.28	4.24	466.41
6	78.32	1.64	467.82	52.87	10.27	588.17	46.30	13.48	465.81
7	46.92	13.32	441.35	41.60	14.70	523.88	57.57	9.04	467.57
8	78.41	0.74	470.47	44.58	12.29	590.49	65.66	6.58	448.48
9	86.44	9.96	415.17	63.79	14.64	545.39	83.10	12.07	438.65
10	90.01	11.57	433.46	68.03	16.26	567.49	82.75	14.12	445.37
11	71.27	15.98	423.26	64.43	17.74	481.70	74.01	14.99	449.92
12	86.79	14.31	435.20	69.88	17.70	487.17	88.62	14.92	452.89
13	73.36	17.69	440.36	67.93	19.06	552.94	83.77	16.23	449.57
14	91.53	14.01	443.79	74.89	17.94	540.46	88.04	16.26	465.47
15	85.86	17.76	455.83	73.79	19.68	517.38	85.70	17.53	460.46
16	78.23	17.34	445.63	67.12	19.48	463.17	78.99	16.67	447.34
17	90.94	11.28	473.52	66.64	17.29	624.51	85.13	12.99	454.94
18	81.21	14.28	440.66	65.42	17.99	509.07	83.98	13.45	468.88

Ninguna de las concentraciones de CO₂ medias registradas superan las 700 ppm, por lo que la ventilación realizada durante las pruebas fue suficiente. En la mayoría de los casos no se han superado las 600 ppm, por lo que la calidad del aire fue adecuada, acorde a los edificios de categoría IDA 2 (Real Decreto 1027/2007).

En el estudio realizado por Villanueva et al. se obtuvieron las siguientes concentraciones medias de CO₂: 539 ppm en aulas de preescolar, 565 ppm en aulas de educación primaria y 661 ppm en aulas de secundaria. Estos valores fueron muy similares a los obtenidos en este trabajo. Por otro lado, la temperatura interior promedio osciló entre 18.7 y 21.2 °C. Estos valores fueron notablemente más altos debido principalmente a la época del año en la que se realizaron las mediciones (30 de septiembre de 2020 a 27 de octubre de 2020). La humedad relativa promedio estuvo en torno al 45% en todos los casos (Villanueva et al., 2021). Sin embargo, en el caso de la investigación realizada en centros educativos de Suiza y Letonia la concentración de CO₂ resultó mucho mayor presentando valores medios en torno a 2,000 ppm, por lo que la renovación de aire en ambos casos fue insuficiente (Zemitis et al., 2021) (Vasella et al., 2021).

Comparando las concentraciones de CO₂, se puede verificar que las condiciones de ventilación del presente estudio son mucho mejores que las reportadas en la mayoría de la literatura existente. De hecho, los niveles de CO₂ registrados en esta investigación fueron, de media, 3 veces inferiores a los registrados en estas aulas europeas. Además, las concentraciones de CO₂ resultaron ser muy inferiores, incluso en comparación con las concentraciones medidas en aulas

situadas en otras regiones de España (Fernández-Agüera et al., 2019) (Krawczyk et al., 2016) o en países con condiciones climáticas similares, como Portugal (Madureira et al., 2016).

Evaluación de la concentración de CO₂ objetivo en estado estable

En la Figura 1 se aprecian los resultados obtenidos para la concentración de CO₂ objetivo en estado estable en función de las características de las aulas y la ocupación frente a las concentraciones medias de CO₂ resultantes de las mediciones que se han efectuado.

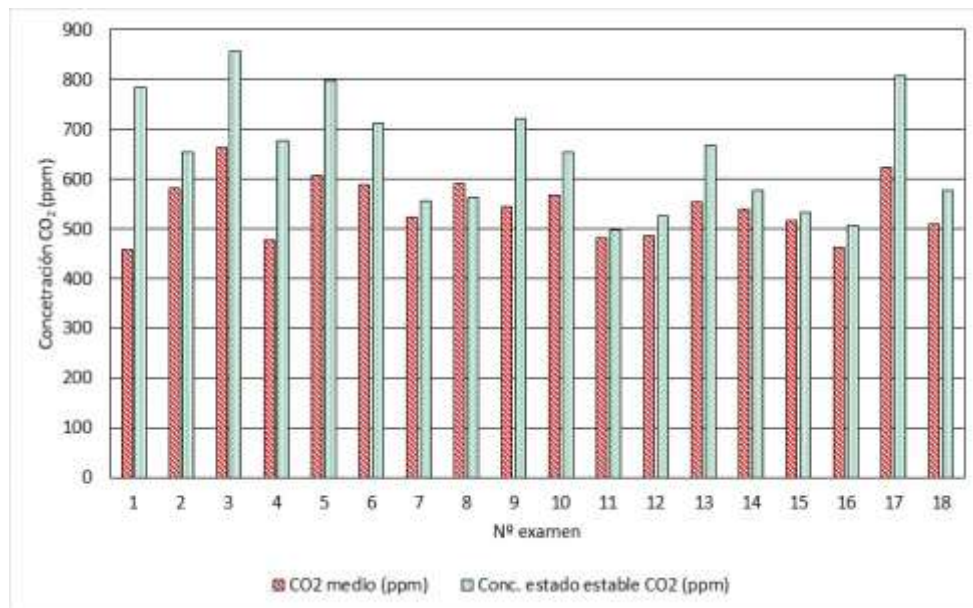


Figura 1. Concentración de CO₂ medido y objetivo en estado estable

Según se ha indicado, el cálculo de la concentración de CO₂ en estado estable da una indicación de los niveles que no deberían superarse en función del volumen del aula y la tasa de renovación de aire fijada.

Como se puede observar, solamente en el examen número 8, la concentración media de CO₂ medida ha superado al objetivo en estado estable. Esto significa que no se alcanzó el objetivo de renovación de aire, por lo que habría que revisar la ventilación, ya que este valor indica que las condiciones establecidas no fueron suficientes en términos de renovaciones de aire según la ocupación y el volumen del aula. Si bien es cierto que la desviación del valor objetivo fue sólo del 5%, por lo que esta diferencia ha podido deberse a las variaciones de concentraciones existentes a lo largo de la medición (Minguillón et al., 2020).

Existen dos exámenes en los que los valores de CO₂ en estado estable calculados se han situado por encima del valor límite tolerable establecido en 800 ppm. Esto indica la necesidad de llevar a cabo una estrategia de ventilación que garantizara un número mayor de renovaciones de aire (Real Decreto 1027/2007).

Evaluación de la evolución de la concentración de CO₂ y la temperatura a lo largo del tiempo

Para analizar la evaluación de la concentración de CO₂ y la temperatura del aire a lo largo del tiempo se han seleccionado 4 exámenes representativos de la muestra total siendo estos: el examen con mayor ocupación, el examen donde ha existido la menor temperatura, el examen donde la ventilación se ha realizado abriendo y cerrando ventanas cada 10-15 minutos y uno de

los exámenes donde ha existido un descanso. En la Figura 2 se muestra la evolución en el tiempo de la concentración de CO₂ y la temperatura en estos cuatro exámenes.

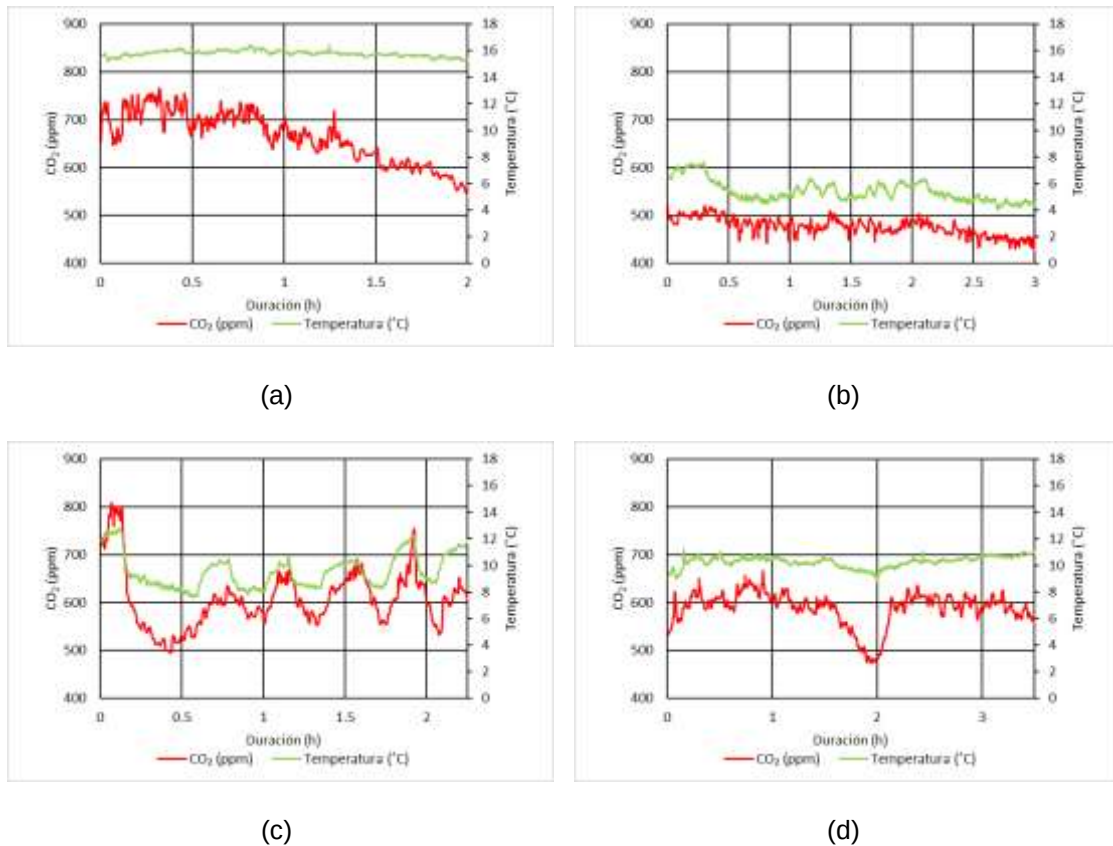


Figura 2. Evolución de la concentración de CO₂ y la temperatura (a) Aula con mayor ocupación (b) Examen con menor temperatura (c) Apertura de ventanas cada 10-15 min (d) Examen con descanso

En la Figura 2.a. se puede observar que la concentración de CO₂ es aproximadamente de 700 ppm durante la primera mitad del examen, ya que la ocupación del aula era de 40 personas. Después del transcurso de una hora de prueba, la ocupación del aula se fue reduciendo y, por consiguiente, también, los niveles de CO₂. A pesar de la elevada ocupación, los niveles de CO₂ se han mantenido en todo momento por debajo de las 800 ppm, por lo que las medidas de ventilación empleadas fueron correctas (Real Decreto 1027/2007). En cuanto a la temperatura, se ha mantenido prácticamente constante a 15°C durante toda la medición, estando ligeramente por debajo de la temperatura indicada por el RD 486/1997 para actividades ligeras o sedentarias (Real Decreto 486/1997).

Por otro lado, en la Figura 2.b. se puede ver que la temperatura del aire en el interior del aula fue aproximadamente de 5°C durante las 3 horas que ha durado la vigilancia de este examen, por lo que la sensación de frío se supuso considerable. Los valores de CO₂ oscilaron entre 450 y 500 ppm, valores correctos para edificios educativos. Sin embargo, con estos valores se podría haber optado por una estrategia una apertura variable de las ventanas, así la sensación de frío de los ocupantes se hubiera reducido notablemente (Minguillón et al., 2020) (Real Decreto 1027/2007). Justamente esta estrategia se llevó a cabo en el examen representado en la Figura 2.c. Con la apertura de las ventanas se ha conseguido una temperatura media de 10°C para unas condiciones climáticas exteriores prácticamente iguales que en el examen anterior. La concentración media resultó estar por debajo de los niveles indicadores de ventilación deficiente, solamente se alcanzó un pico al inicio del experimento debido a que las puertas y ventanas antes de comenzar las mediciones estuvieron cerradas para intentar elevar la temperatura del aula (Real Decreto 486/1997). Siguiendo esta misma línea, en el estudio elaborado por Vasella et al. se demostró que abriendo las ventanas 10-15 minutos cada hora se consiguió reducir la media

de las concentraciones de CO₂ hasta los valores que se obtendrían si las ventanas se mantuvieran abiertas de manera constante, así se ha logrado mantener la temperatura interior del aula en niveles adecuados (Vasella et al., 2021).

Por último, en la Figura 2.d. se observa claramente el momento en el que se ha producido el descanso y el desalojo del aula. Sin embargo, este desalojo no ha tenido efecto a largo plazo ya que en el momento en el que las personas volvieron a ocupar el aula los niveles de CO₂ volvieron a ser los mismos que antes del desalojo. En el trabajo realizado por Zemitis et al. se comprobó también la existencia de este mismo efecto (Zemitis et al., 2021). La temperatura se mantuvo a 11°C, por lo que la sensación de frío experimentada por los ocupantes fue notable (Real Decreto 486/1997).

Evaluación de la concentración de CO₂ según la ratio ocupación/volumen

En la Figura 3 se representa la relación existente entre la concentración de CO₂ que se ha medido y la ratio ocupación/volumen de las aulas. Como se ha mencionado, las concentraciones de CO₂ se han dividido en tres niveles: Nivel bajo, en verde (Ocupación entre 5 y 7 personas), nivel medio (Ocupación entre 10 y 24 personas) y nivel alto, en rojo (Ocupación entre 29 y 40 personas).

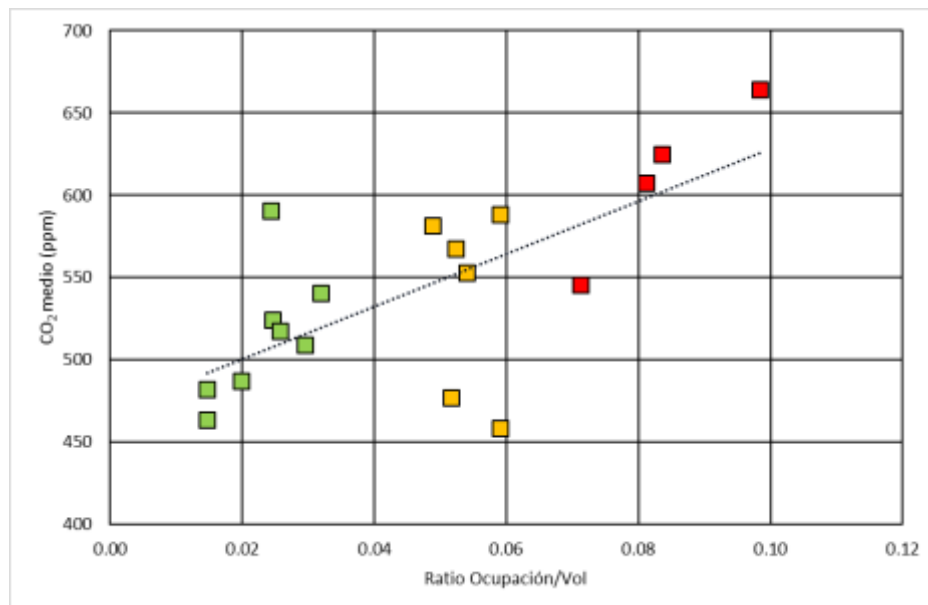


Figura 3. Concentración de CO₂ según la ratio ocupación/volumen del aula

Según se puede apreciar en la figura anterior, las concentraciones de CO₂ medidas aumentan linealmente en función, principalmente, de la ocupación independientemente de la configuración de la ventilación que se haya llevado a cabo en cada caso. Además, se identifican con total claridad los tres niveles que se han propuesto.

Conclusiones

Los resultados más relevantes de la presente investigación fueron los siguientes:

- Las distintas estrategias de ventilación planteadas fueron correctas en términos de concentración de CO₂ en todos los exámenes realizados. En ningún caso se superó el valor límite tolerable fijado en 800 ppm. Sin embargo, estas medidas han interferido en

la temperatura, siendo en la mayoría de los casos bastante inferiores a las establecidas por las distintas normativas.

- Resulta esencial la presencia de medidores o monitores de CO₂ en los ambientes de trabajo cerrados, con elevada ocupación y en épocas de frío especialmente, para poder controlar la ventilación en función de los niveles dados y combatir las bajas temperaturas.
- Solamente se ha superado el CO₂ objetivo en estado estable en uno de los exámenes, lo que quiere decir que el objetivo fijado de renovaciones de aire fue ligeramente inferior al necesario.
- La realización de desalojo de las aulas durante un corto periodo de tiempo no aporta un efecto beneficioso a largo plazo con respecto a las concentraciones de CO₂.

Bibliografía

Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) (2014). *Informe sobre la borrasca Filomena y la ola de frío posterior*. Recuperado el 3 de abril de 2021, de http://www.aemet.es/es/conocermas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/estudios/detalles/informe_filomena_ola_de_frio.

Allen, J., Spengler, J., Jones, E., Cedeno-Laurent, J (2020). *5-step guide to measuring the air renewal rate in classrooms*. Harvard Healthy Buildings program. <https://schools.forhealth.org/wp-content/uploads/sites/19/2020/08/Harvard-Healthy-Buildings-program-How-to-assess-classroom-ventilation-08-28-2020.pdf>

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2020). *How COVID-19 Spreads*. Recuperado el 3 de abril de 2021, de <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/transmission/index.html>

Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (CCAES). Ministerio de Sanidad (2021). *Enfermedad por nuevo coronavirus, COVID- 19. Situación actual*. Recuperado el 3 de abril de 2021, de <https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/situacionActual.htm>

DeltaOHM, GHM Group (2018). *Operating manual Thermal Microclimate HD32.1*. Recuperado el 4 de abril de 2021, de <https://www.deltaohm.com/wp-content/uploads/document/DeltaOHM-HD32.1-Thermal-Microclimate-Manual-en.pdf>

Fernández-Agüera J, Campano MÁ, Domínguez-Amarillo S, Acosta I, Sendra JJ. CO₂ Concentration and Occupants' Symptoms in Naturally Ventilated Schools in Mediterranean Climate. *Buildings*. 2019; 9(9):197. <https://doi.org/10.3390/buildings9090197>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) (2006). *NTP 741. Ventilación general por dilución*. Recuperado el 5 de abril de 2021, de https://www.insst.es/documents/94886/327446/ntp_741.pdf/6e87a3f1-0c81-4323-9be5-772e2e593a18

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) (2006). *NTP 1064. Calidad del aire interior. Contaminantes biológicos (I): estrategia de muestreo*. Recuperado el 5 de abril de 2021, de <https://www.insst.es/documents/94886/329558/ntp-1064w.pdf/273f6a27-124e-4908-8a07-3d9cd6571401>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) (2021). *La ventilación como medida preventiva frente al coronavirus SARS-CoV-2*. Recuperado el 3 de abril de 2021, de [https://www.insst.es/documents/94886/712877/La+ventilaci%C3%B3n+como+medida+preventiva+frente+al+coronavirus+SARS-CoV-2.pdf/7d80e9f3-2b44-7e37-8af2-7ab105621070?t=1613134710733#:~:text=Considerando%20esta%20v%C3%ADa%20de%20transmisi%C3%B3n,\(OMS\)%20%5B1%5D](https://www.insst.es/documents/94886/712877/La+ventilaci%C3%B3n+como+medida+preventiva+frente+al+coronavirus+SARS-CoV-2.pdf/7d80e9f3-2b44-7e37-8af2-7ab105621070?t=1613134710733#:~:text=Considerando%20esta%20v%C3%ADa%20de%20transmisi%C3%B3n,(OMS)%20%5B1%5D)

- Kim, K.H., Kabir, E., Jahan, S.A. (2018). Airborne bioaerosols and their impact on human health. *Journal of Environmental Sciences* 67, 23-35. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2017.08.027>
- Krawczyk, D.A., Rodero, A., Gladyszewska-Fiedoruk, K., Gajewski, A. (2016). CO₂ concentration in naturally ventilated classrooms located in different climates—Measurements and simulations. *Energy and Buildings*, 129, 491-498. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.08.003>
- Kulkarni, P., Baron, P.A., Willeke, K. (2001). *Aerosol Measurement: Principles, Techniques, and Applications*. Wiley Interscience.
- Madureira, J., Paciência, I., Pereira, C., Teixeira, J.P., Fernandes, E. de O. (2015). Indoor air quality in Portuguese schools: levels and sources of pollutants. *INDOOR AIR International Journal of Indoor Environment and Health* 26, 526-537. <https://doi.org/10.1111/ina.12237>
- Minguillón, M.C., Querol, X., Felisi, J.M., Garrido, T. (2020). *Guía para ventilación en aulas*. Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua, IDAEA-CESIC Mesura. Recuperado el 4 de abril de 2021, de https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ministerio/FICHEROS/guia_para_ventilacion_en_aulas_csic.pdf
- Ministerio de Sanidad. Gobierno de España (2020). *Evaluación del riesgo de la transmisión de SARS-CoV-2 mediante aerosoles. Medidas de prevención y recomendaciones*. Recuperado el 4 de abril de 2021, de https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/COVID19_Aerosoles.pdf
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2020). *Methods for Sampling and Analysis of Chemical Pollutants in Indoor Air*. Recuperado el 4 de abril de 2021, de <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/334389/9789289055239-eng.pdf>
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2020). *Transmission of SARS-CoV-2: implications for infection prevention precautions*. Recuperado el 4 de abril de 2021, de <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/transmission-of-sars-cov-2-implications-for-infection-prevention-precautions>
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2021). *Hoja de ruta de la OMS sobre ventilación en el contexto de COVID-19*. Recuperado el 4 de abril de 2021, de <https://apps.who.int/iris/handle/10665/339857>
- Organización Panamericana de la Salud (2020). *Ventilación natural para el control de las infecciones en entornos de atención de la salud*. Recuperado el 5 de abril de 2021, de http://new.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&qid=12475&Itemid=9999
- PCE Instruments (2020). *Manual de instrucciones medidor de CO₂ PCE-AQD 20*. Recuperado el 6 de abril de 2021, de https://www.pce-instruments.com/espanol/instrumento-medida/medidor/medidor-de-co2-pce-instruments-medidor-de-co2-pce-aqd-20-det_5888946.htm
- Persily, A., de Jonge, L (2017). Carbon dioxide generation rates foy building occupants. *INDOOR AIR International Journal of Indoor Environment and Health* 27, 868-879. <https://doi.org/10.1111/ina.12383>
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo. *Boletín Oficial del Estado*, 97, de 23 de abril de 1997, 12918-12926. <https://www.boe.es/boe/dias/1997/04/23/pdfs/A12918-12926.pdf>
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmica de los Edificios (RITE). *Boletín Oficial del Estado*, 207, de 29 de agosto de 2007, 35931-35984. *Boletín Oficial del Estado*, 97, de 23 de abril de 1997, 12918-12926

Vasella, C.C., Koch, J., Henzi, A., Jordan, A., Waeber, R., Iannaccone, R., Charrière, R. (2021) From spontaneous to strategic natural window ventilation: Improving indoor air quality in Swiss schools. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 234, 113746. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2021.113746>

Vélez-Pereira, A.M., Camargo-Caicedo, Y (2008). Comportamiento aerodinámico y viabilidad de las partículas biológicas. *Retakvn*, 1, 44-56.

Villanueva, F., Notario, A., Cabañas, B., Martín, P., Salgado, S., Gabriel, M.F. (2021). Assessment of CO₂ and aerosol (PM_{2.5}, PM₁₀, UFP) concentrations during the reopening of schools in the COVID-19 pandemic: The case of a metropolitan area in Central-Southern Spain. *Environmental Research*, 197, 111092. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111092>

Zemitis, J., Bogdanovics, R., Bogdanovica, S. (2021). The Study of CO₂ Concentration in A Classroom during the Covid-19 Safety Measures. *Cold Climate HVAC & Energy*, 246, 01004. https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2021/22/e3sconf_hvac2021_01004.pdf

Valoración de la exposición de trabajadores de peluquería a contaminantes químicos y esporas fúngicas

Juan J. Hidalgo-Barquero^a, Raúl Pecero Casimiro^b, Pilar Romero Muñoz^{c*}, Carmen Rojas Moreno^c, Santiago Fernández Rodríguez^d, Eduardo Pinilla-Gil^a, María Teresa Miranda García-Cuevas^c

^aDepartamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias, Universidad de Extremadura, 06006 Badajoz, España

^bDepartamento de Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias, Universidad de Extremadura, Badajoz, España

^cDepartamento de Ingeniería Mecánica, Energética, y de los Materiales, Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Badajoz, España, email: pmunoz@unex.es

^dDepartamento de Construcción, Escuela Politécnica, Universidad de Extremadura, 10003, Cáceres, España

*Autora de referencia: pmunoz@unex.es

Abstract

Los contaminantes químicos y biológicos como esporas fúngicas están presentes en multitud de entornos de trabajo. Sin embargo, estos últimos no tienen una normativa consolidada como los agentes químicos. Ambos tienen efectos en la salud del trabajador, principalmente en las vías respiratorias, en cambio no han sido estudiados de manera conjunta en ambientes de trabajo. En la actualidad existen escasos estudios de investigación que evalúen los riesgos de exposición a agentes químicos y biológicos en ciertos entornos de trabajo como son las peluquerías,

Por todo ello el trabajo desarrollado realiza una evaluación de contaminantes químicos como los COVs, PM10, PM2,5, O3 y CO2 y de esporas fúngicas en una peluquería. El objetivo principal que se persigue es evaluar si se superan los límites legales establecidos y/o recomendados en diferentes estudios o notas técnicas.

La valoración de los agentes biológicos se ha realizado con un equipo de captación en medio inerte y los químicos con dos equipos, uno es el AirVisual Pro y el otro es el NanoEnvi EQ. La medida se ha realizado de forma ambiental debido a que los equipos son de gran tamaño y no permiten una medición personal. La metodología empleada para la valoración de los agentes químicos ha sido la que se encuentra registrada en la norma UNE 689:2019, para las esporas fúngicas se ha utilizado notas técnicas de prevención, protocolos de la asociación española de aerobiología y otras propuestas de diferentes trabajos científicos.

Los resultados obtenidos no incumplen los valores límites legales impuestos por el INSST, en cambio sí sobrepasan los valores recomendados en ciertas notas técnicas de prevención. Como conclusión general se puede obtener que los trabajadores de la peluquería evaluada no están expuestos a valores por encima de los permitidos.

Palabras Clave

Exposición al riesgo, Lugares de trabajo, Medición de la exposición al riesgo y Puestos de trabajo.

Introducción

La prevención de riesgos laborales en España se encuentra regulada por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales. A partir de la citada ley se deriva diversa normativa en cuanto a los agentes que podemos encontrar en los diferentes ambientes de trabajo.

Pese a ello la prevención de riesgos laborales no adquiere la misma importancia en todos los sectores. Al igual que existe una clara diferencia entre los accidentes laborales y las enfermedades profesionales donde estas últimas adquieren menos importancia debido a que las consecuencias derivadas del trabajo se producen en un periodo largo de tiempo. La mayor parte de los estudios se centran en los accidentes de trabajo con fatales consecuencias. Asimismo, se muestra que la mayor parte de los accidentes ocupacionales se registran en empresas relacionadas con la construcción o la agricultura (Villanueva y García, 2011).

En cambio, sectores importantes como el sector servicios centran menos la atención de la política preventiva. Empresas del sector como los salones de peluquería que generan 107.000 empleos directos y tienen una presencia de 48.200 locales repartidos por España, así como 22.300 centros de estética (Asociación Nacional de Perfumería y Cosmética, 2019), presentan menos interés, en cambio los trabajadores de las peluquerías están expuestos a numerosos riesgos derivados de su trabajo.

Concretamente, riesgos derivados de los agentes químicos presentes en los productos cosméticos (Uter et al., 2014) como pueden ser problemas relacionados con las vías respiratorias como Rinitis (Diab et al., 2014) e incluso problemas reproductivos (Kersemakers et al., 1995). Y los debido a los agentes biológicos como esporas fúngicas que se desarrollan en el interior de edificios con humedades (Kallawicha et al., 2019) o entornos con humedad como las zonas de lavado en las peluquerías (Ronda-Pérez et al., 2008).

Agentes biológicos como las esporas fúngicas pueden desarrollarse en ambientes interiores (Bradshaw et al., 2011) como son las peluquerías. Así mismo pueden crear un efecto sinérgico en los problemas respiratorios que se dan debido a los contaminantes químicos ya que hay una estrecha relación entre la concentración de aeroalérgenos como las esporas y las admisiones por asma en hospitales (Ronda-Pérez et al., 2008)

Las esporas de los hongos se consideran alérgenos potenciales para los individuos; sobre todo para aquellos que poseen otro tipo de alergias como pueden ser a los ácaros o al polen (Gravese, 1979). Greiner et al. (2011) han indicado la rinitis alérgica como problema derivado de la exposición a esporas, aunque no es una enfermedad grave es clínicamente relevante, ya que subyace a muchas complicaciones como la del asma, la calidad de vida y la productividad en el trabajo, debido a la inflamación de las vías respiratorias (Holme et al., 2020).

Las enfermedades en peluquerías más frecuentes asociadas al riesgo biológico, son las causadas por la presencia de hongos en el lugar de trabajo, ocasionando cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad, principalmente en la piel y uñas (FADE, 2013).

Los hongos se desarrollan sobre superficies húmedas y por tanto aumentan la concentración de esporas. La Nota Técnica de Prevención 288 pone de ejemplo del hongo *Aspergillus flavus* que se desarrolla en alfombras mojadas, que en las peluquerías podría trasladarse a las toallas mojadas u otros objetos textiles con gran cantidad de humedad (INSST. NTP 288).

La concentración de esporas en el interior puede depender de la proporción de aire que entre del exterior, que puede llegar a ser del 100% así como de los sistemas de filtración y refrigeración de los equipos de climatización (INSST. NTP313). Los sistemas de aire acondicionado están presentes en la gran mayoría de las peluquerías, estos se han verificado como uno de los factores más importantes que causan la contaminación biológica interior. En este tipo de sistema se produce una resuspensión de esporas de hongos aumentando la concentración de las mismas en los ambientes interiores (Liu et al., 2020).

Ciertas esporas como las de *Cladosporium* pueden llegar a desarrollarse en los cosméticos o productos presentes en las peluquerías (DATABIO, 2020). En otras ocasiones las esporas pueden importarse debido a que los clientes pueden tener distintos patógenos adheridos al cuero cabelludo como puede ser el hongo *Microsporum canis* (Shelley et al., 1987).

Los agentes químicos en la peluquería adquieren una mayor importancia en los estudios científicos a diferencia de las esporas; debido a que los cosméticos están compuestos principalmente por preparaciones químicas. Los componentes de estos productos se consideran precursores y/o formadores de los contaminantes químicos presentes en las peluquerías, como pueden ser los compuestos orgánicos volátiles (Hadei et al., 2018).

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) de España, tiene a disposición de los trabajadores y técnicos de prevención un portal dedicado a situaciones de trabajo con exposición potencial a agentes químicos peligrosos. Dicho organismo incide en el riesgo debido a gran variedad de productos cosméticos que se emplean con formulaciones complejas que pueden contener sustancias químicas clasificadas como nocivas para la salud (BASEQUIM, 2020).

Algunos agentes químicos específicos que se pueden determinar en peluquerías son el isopropanol, etanol, tolueno, fenilendiaminas, diaminotolueno (Eliholm et al., 1998). Otros compuestos que pueden estar también presentes en los salones son el peróxido de hidrógeno, persulfatos, dióxido de carbono (Mounier-Geyssant et al., 2006), acetona, acetatos, benceno, etilbenceno, xileno, formaldehído y acetaldehído (Hadei, et al., 2018) todos relacionados con los servicios de manicura y peluquería.

Genaro, G. et al. (2014) determinaron una variable compleja de compuestos orgánicos volátiles en 12 peluquerías e identificaron cada uno de los productos que emitían los compuestos obtenidos tras el análisis. Por ejemplo, en laca y espuma (butano), champú, bálsamos, mascarillas para el cabello y aceites (canfeno, alcanfor, limoneno, eucaliptol, alfa pineno, 1-metoxi-2-propanol, n- butanol y mentol) y tinte para el cabello (alcohol bencílico, isopropanol, limoneno, hexano y metil etil cetona).

El material particulado también está presente en las peluquerías debido a los fragmentos de pelos, uñas o aerosoles que se utilizan en el sector. Las concentraciones de estas partículas también se ven influenciadas por la calidad del aire que puede penetrar en las instalaciones (Rogul-Kopiec et al., 2019).

El ozono es uno de los compuestos que adquieren gran importancia en ambientes exteriores debido a sus niveles, en cambio Charles J. Weschler (2006) estima que la ingesta diaria de ozono en interiores (microgramos por día) es entre 25 y 60% de la ingesta diaria total de ozono. Adquiriendo especial relevancia en peluquerías ya que hay gran concentración de compuestos orgánicos que actúan de precursores para su formación.

Otro de los compuestos presentes en los salones es el dióxido de carbono (CO₂). En ciertas ocasiones se superan los valores de confort, especialmente en los que no hay un sistema de ventilación o no funciona correctamente (Atosuo et al., 2020).

Los problemas que provocan los agentes químicos procedentes de los cosméticos que se utilizan en la peluquería son muy diversos, principalmente dermatológicos (M. B Cleenewerck, 2013 & Symanzik et al., 2019) y respiratorios (Mounier-Geyssant et al., 2006). En ciertas ocasiones estos agentes pueden tener efectos cancerígenos (Cavallo et al., 2005) e incluso reproductivos (Muiswinkel et al., 1997).

Es por todo ello por lo que el objetivo general de la investigación, es el estudio y evaluación de los diferentes contaminantes químicos que se dan en una peluquería, así como de las esporas fúngicas.

Metodología

Diseño de la valoración a la exposición de agentes químicos y esporas fúngicas

La valoración de la exposición a agentes químicos y esporas fúngicas se ha llevado a cabo en un salón de peluquería ubicado en la ciudad de Badajoz, situada al suroeste de España.

En primer lugar, se ha realizado la caracterización básica del lugar de trabajo, sus riesgos, así como los agentes químicos más importante a los que está expuesto el trabajador. Una vez que se han identificado los mismos se ha realizado una revisión de las fichas de datos de seguridad.

Tras determinar los agentes químicos de mayor relevancia, así como las posibles fuentes de agentes biológicos se procede al diseño del muestreo la selección de los equipos.

Equipos

Para la determinación de las concentraciones de esporas fúngicas y contaminantes químicos se han empleado distintos equipos comerciales.

La NTP 1.065 “Calidad del aire interior. Contaminantes biológicos (II). Tipos de muestreo” recoge diferentes modelos de trampas de esporas. En el presente trabajo se ha seleccionado un equipo de la marca Burkard recogido en la NTP que está clasificado como un muestreador de impactación en portaobjetos o láminas (INSST NTP 1065, 2015).

Para la cuantificación de las esporas fúngicas en las muestras se ha empleado un microscopio óptico binocular Nikon ECLIPSE E 4000. Los resultados se han obtenido en esporas por metro cúbico de aire según la NTP 611 Y 335. Para realizar la observación se ha empleado el objetivo x100, junto a aceite de inmersión, este nos permite la observación de todos los tipos fúngicos pese a la reducción del campo a analizar (UNE-EN 689:2019+AC:2019).

La valoración de los agentes químicos se han determinado a través de dos equipos diferentes. Ambos tienen sistemas de lectura directa debido a que permiten obtener los resultados de manera instantánea, obteniéndose datos precisos (INSST NTP 587, 2001) y se encuentran precalibrados de fábrica.

A continuación, se detallan las características más significativas de los mismos.

Los niveles de dióxido de carbono y material particulado PM10 y PM2.5 se han determinado a través del equipo Air Visual Pro de la casa comercial IQAir. La determinación de las concentraciones de los COV_s totales, el ozono y los óxidos de nitrógeno se ha empleado el equipo NanoEnvi EQ de la casa comercial Envira Sostenible.

Muestreo de los agentes químicos y esporas fúngicas

La Higiene industrial recomienda que la medición de la exposición de un trabajador sea persona. Aunque existen otras alternativas pueden ser la evaluación de la concentración del agente en el punto de emisión o de manera ambiental en el espacio de trabajo (INSST NTP 587, 2001). Sin embargo, la NTP 553 “Agentes químicos: Estrategias de muestreo y valoración (I), establece que se pueden establecer lógicas excepciones al muestreo personal debido a diferentes condicionantes. Uno de estos puede ser el tamaño de los equipos empleados para la valoración del riesgo; siendo esta la realidad del presente trabajo (INSTP NTP 553, 2000).

Las mediciones de esporas fúngicas y contaminantes químicos se han llevado a cabo de manera estática, debido a que no se cuenta con equipos portátiles y ligeros que posibiliten el muestreo personal. Se han instalado en el centro de la peluquería, concretamente en una balda de los

puestos de trabajo que se encuentra aproximadamente en la zona de respiración del trabajador, de tal manera que la medida de los agentes a valorar sea la similar a la que el propio trabajador inhale en la jornada laboral.

La metodología empleada para el muestreo de los agentes químicos objeto de estudio de la peluquería (COVs, O₃, PM₁₀, PM_{2.5} y CO₂), ha sido la recogida en la Norma UNE-EN 689:2019+AC:2019.

Para el O₃ y el CO₂ se ha empleado la primera alternativa debido a que ambos son considerados contaminantes ambientales valorándose la exposición durante la jornada completa. En cambio, para el resto de los contaminantes se han utilizado la alternativa segunda y tercera debido a que estos están ligados al proceso productivo y se puede establecer un periodo en el que la concentración es máxima.

Las esporas fúngicas han sido determinadas durante todo el periodo de exposición del trabajador debido a que no existe una normativa específica que exponga distintas alternativas de muestreo.

Determinación de la concentración

Una vez determinada la metodología de valoración de la exposición, se ha procedido al cálculo de las concentraciones de los agentes implicados.

Los diferentes valores de exposición de agentes biológicos se han determinado en esporas por metro cúbico de aire según la NTP 611 Y 335. El análisis de las muestras es uno de los periodos que requieren más tiempo; es por ello que no se realiza un conteo completo de la muestra, sino que se lleva a cabo una estimación tras hacer dos barridos. A dicho submuestreo es necesario aplicarle un factor de corrección de 2.21 teniendo en cuenta el campo de visión del microscopio a 100x, el caudal de aire aspirado y el área muestreada.

Para los agentes químicos se determina la exposición diaria (ED) para analizar si el trabajador está expuesto a valores límites establecidos por el INSST.

Otro parámetro de valoración calculado es la exposición asociada a la corta duración (EC), siendo la concentración media del agente químico calculado para cualquier período de 15 minutos a lo largo de la jornada laboral. La EC de interés, es decir, la del período o períodos de máxima exposición, tomando muestras de 15 minutos de duración en cada uno de ellos.

Resultados y discusión de resultados

Valoración del riesgo a esporas fúngicas

La diversidad fúngica de la peluquería es muy variada debido a que se han identificado unas 16 tipologías, también se han podido identificar posibles propágulos de *Aspergillus*. Otros tipos no se han podido identificar y se han incluido como No Identificadas (NI). La más frecuente ha sido *Cladosporium*, siendo esta también la mayoritaria en otros estudios en interiores como (Dassonville et al., 2008 & de Ana et al., 2006). Este tipo aparece fundamentalmente debido a las humedades de los edificios. Otros tipos que han registrado concentraciones por encima del resto ha sido *Ustilago* y *Alternaria*; también destaca *Agrocybe*.

Existe una clara diferencia entre el periodo que está el climatizador encendido con el que no está, en este último se registra una menor variabilidad en los tipos fúngicos analizados. Puede deberse a dos motivos fundamentalmente, uno de ellos es que la propia actividad laboral incrementa los tipos contabilizados o que el sistema de climatización no tenga un mantenimiento adecuado. Al utilizar aire del exterior cargado de contaminantes biológico como esporas fúngicas hace que

estas penetren hacia el interior, sin embargo, si se tienen los filtros ACS en las condiciones adecuadas se vería disminuida la concentración que se registra en el interior.

En los próximos párrafos se analiza la exposición durante la jornada laboral de los días analizados.

Si realizamos un promedio de la exposición durante el día 2 de marzo de 2020 obtenemos el valor de 19.15 esporas/m³, dicha concentración será comparada con las obtenidos en las siguientes jornadas que se han analizado para observar si la concentración es similar. La espora fúngica con mayor presencia durante esta jornada laboral es la de *Cladosporium* al igual que en el conjunto del estudio, estando presente en las tres horas muestreadas para la jornada del día 2 de marzo. En cambio, *Ustilago* es la que registra una máxima concentración siendo de 8.84 esporas/m³.

En la jornada laboral del 3 de marzo, se ha obtenido una concentración promedio de 18.78 esporas/m³. La espora predominante tanto en concentración como en presencia es *Cladosporium*. En este día pese a obtener una concentración promedio ligeramente menor se ha obtenido una variabilidad mayor que en la jornada anterior lo que puede aumentar la susceptibilidad del trabajador; debido a que puede tener o desarrollar algún síntoma alérgico relacionado con las esporas presentes. Hay que destacar la presencia de *Alternaria* siendo esta una de las principales esporas alérgicas de ambientes exteriores e interiores. Es por ello por lo que hay que tener especial consideración con las posibles patologías de los trabajadores, así como las concentraciones futuras.

Otro aspecto para resaltar es la presencia de posibles propágulos que podrían ser de *Aspergillus*, por lo que este hallazgo hace que se clarifiquen las posibles líneas futuras de trabajo para evitar el riesgo que podría tener el trabajador. Diversos estudios advierten de los riesgos a nivel pulmonar que tiene *Aspergillus* para los trabajadores o la población en general (de Gentile, et al., 2013 & Shi et al., 2011).

La concentración promedio registrada el día 4 de marzo de 2020 considerándose la tercera es de 6.63 esporas/m³ siendo esta un tercio aproximadamente de la que se registraba en las dos jornadas anteriores. En esta ocasión *Cladosporium* registra las concentraciones más altas al igual que está presente en todas las horas, la segunda que presenta mayor concentración es *Agrocybe*.

Para finalizar la valoración, se han analizado tres horas de la jornada correspondiente al día 5 de marzo de 2020. Si se compara las concentraciones registradas con las de las jornadas anteriores se puede observar que este día tiene lugar la concentración máxima a la que han estado expuestos los trabajadores de la peluquería durante el periodo de estudio, siendo esta de 30.94 esporas/m³. Aunque si realizamos un promedio de la concentración obtenemos 18.42 esporas/m³ estableciéndose como la tercera concentración más alta.

Valoración del riesgo a agentes químicos

El dióxido de carbono es un agente químico presente en espacios cerrados donde hay una gran afluencia de público y la ventilación es escasa. Si se analiza la evolución del dióxido de carbono a lo largo de las jornadas de trabajo se observa que tiene una tendencia al alza. Si observamos la Figura 1 se puede observar la tendencia del agente químico para el día 4 de marzo. La concentración máxima registrada para las dos jornadas analizadas presenta diferencias para el día 4 es de 1328 ppm y para el día 5 es de 910 ppm.

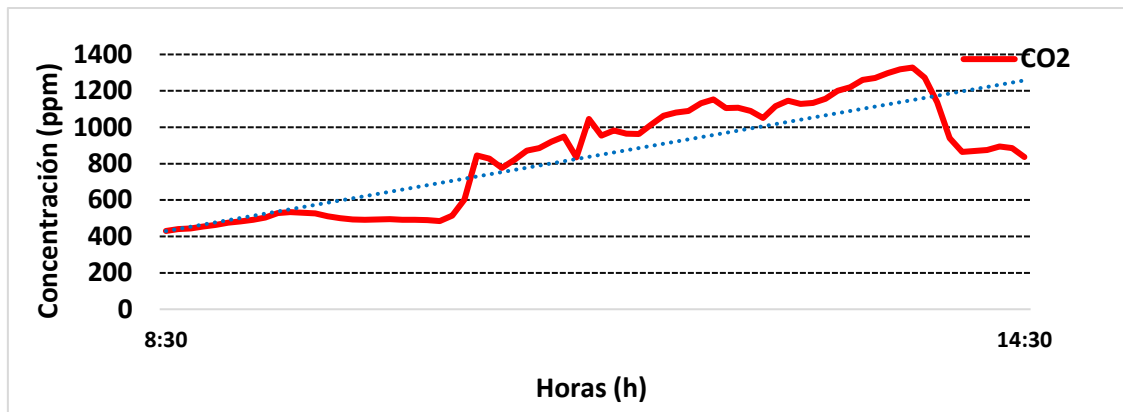


Figura 1. Exposición a dióxido de carbono durante la jornada laboral del día 4 de marzo de 2020

El análisis del riesgo al dióxido de carbono se realiza evaluando la jornada completa, siendo esta de 6 horas y se utiliza el promedio de la exposición para la jornada completa considerada por el INSST de 8 horas.

El INSST establece el valor límite ambiental, VLA-ED para el dióxido de carbono de 5000 ppm o lo que es lo mismo 9150 mg/m³. Para comprobar que este no es superado, se calcula a través de la metodología propuesta (INSST. Valores límites de exposición, 2019). La concentración promedio para el día 4 es de 837.45 ppm y para el día 5 es de 617.76 ppm. Si calculamos el valor límite ambiental referenciado a las 8 horas, obtenemos un VLA-ED de 628.09 ppm y 463.32 ppm respectivamente.

Podemos concluir que el dióxido de carbono se encuentra dentro de los límites establecidos por el INSST por lo que no existe ningún riesgo para el trabajador ante este agente químico.

En cambio, según la NTP 431: Caracterización de la calidad del aire en ambientes interiores, el nivel de dióxido de carbono aceptable se establece en un umbral máximo de 1000 ppm (INSST NTP 431). En cambio, en día 4 se registran concentraciones durante dos horas. Durante este periodo de tiempo los trabajadores podrían haber tenido síntomas leves como dolores de cabeza (M.Cetin, 2016).

Si realizamos una comparativa con otros salones podemos afirmar que los resultados están entre los valores promedio. Elena Ronda et.al (2008) han analizado diez peluquerías en las que han determinado el dióxido de carbono entre otros contaminantes. El rango del promedio es muy variado ya que va desde los 602 ppm hasta las 2307 ppm, el valor máximo alcanzado ha sido de 2314 ppm. Hay que destacar que el valor máximo se ha registrado para la peluquería que presenta la menor área. Otro estudio expone un rango que abarca desde 583 mg/m³ hasta 4301 mg/m³ lo que es lo mismo de 325 ppm hasta 2390 ppm (Labréche et al., 2003).

El ozono es un contaminante ambiental que se desarrolla fundamentalmente en ambientes exteriores. Uno de los precursores de este son los COVs, es por ello por lo que se podría ver incrementado en el periodo en el que se registran las actividades de máxima emisión de COVs que son las propias de peluquería que tienen lugar en la segunda mitad de la jornada. En cambio el ozono permanece prácticamente constante durante todas las jornadas laborales evaluadas. En ninguna ocasión se supera los valores límites establecidos.

El material particulado se ha dividido en dos tipos fundamentalmente, PM₁₀ siendo estas las partículas cuyo diámetro aerodinámico es menor de 10 micras y PM_{2.5} siendo estas de un diámetro inferior a 2.5 micras.

El valor máximo que se registra es de 2.00 mg/m³ de PM₁₀ y para PM_{2.5} es de 1.79 mg/m³, ambos valores se registran el día 5 de marzo. A continuación, en la Figura 2 se representa la evolución de la concentración del material particulado a lo largo de la jornada laboral del 5 de marzo.

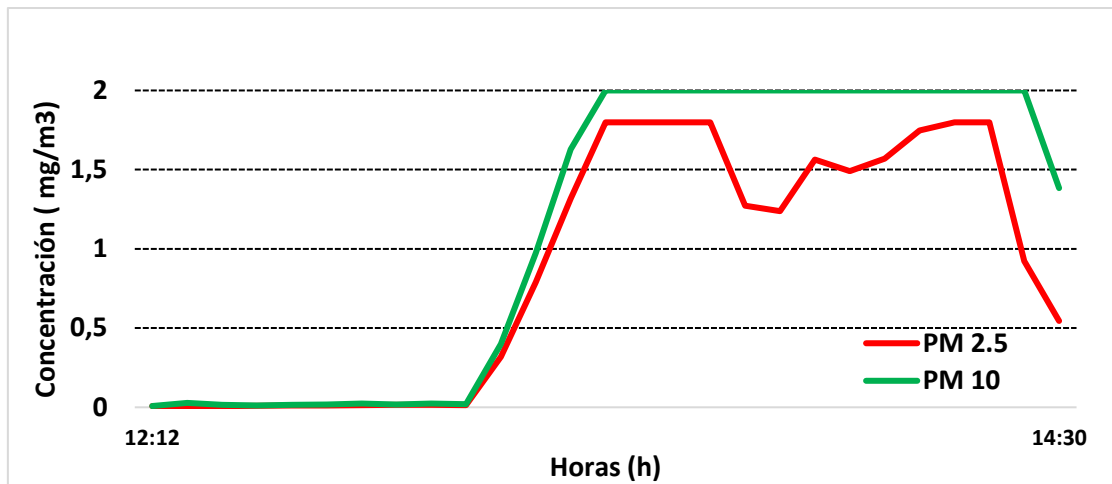


Figura 2. Exposición a material particulado durante las horas de máxima concentración en la jornada laboral del día 5 de marzo de 2020

Si realizamos una comparación entre la distribución de las máximas concentraciones del material particulado con los anteriores agentes químicos estudiados, se puede observar como este depende de las actividades propias de peluquería al coincidir con las horas de la jornada en las que se desarrolla la mayor parte de la actividad laboral.

En esta ocasión se va a dar los resultados de acuerdo con la segunda y tercera alternativa que propone la metodología propuesta. El INSST establece distintos valores límites ambientales, dependiendo de si son partículas inhalables (PM10) o respirables (PM2.5). El VLA-ED para las primeras es de 10 mg/m³ y para las segundas es de 3 mg/m³ (INSST Valores límites de exposición, 2019). Para comprobar que este no es superado, se calcula a través de la metodología propuesta.

La concentración promedio de PM 2.5 para el día 4 es de 0.082 mg/m³ y para el día 5 es de 0.986 mg/m³. Si calculamos el valor límite ambiental referenciado a las 8 horas, obtenemos un VLA-ED de 0.062 mg/m³ para el día 4 y de 0.739 mg/m³ para el día 5 en el caso de que consideremos que la exposición promedio durante las horas de máxima exposición se registra durante las 6 horas que dura la jornada, siendo esta la situación más desfavorable. Si se calcula para un tiempo de exposición igual al que se registran las máximas concentraciones se obtiene un valor de 0.023 mg/m³ para el día 4 y de 0.246 mg/m³ para el día 5 siendo este el caso más favorable.

La concentración promedio de PM 10 para el día 4 es de 0.158 mg/m³ y para el día 5 es de 1.271 mg/m³. Si calculamos el valor límite ambiental referenciado a las 8 horas, obtenemos un VLA-ED de 0.118 mg/m³ para el día 4 y de 0.953 mg/m³ para el día 5 en el caso de que consideremos que la exposición promedio durante las horas de máxima exposición se registra durante las 6 horas que dura la jornada, siendo esta la situación más desfavorable. Si se calcula para un tiempo de exposición igual al que se registran las máximas concentraciones se obtiene un valor de 0.045 mg/m³ para el día 4 y de 0.317 mg/m³ para el día 5 siendo este el caso más favorable.

Las partículas no tienen asignado un valor de VLA-EC, por lo que se tiene que aplicar los límites de desviación, aunque el VLA-ED se encuentre dentro de los límites recomendados u establecidos por el INSST (INSST Valores límites de exposición, 2019).

Estos límites establecen que no se puede superar 3 veces el valor del VLA-ED durante más de 30 minutos en total a lo largo de la jornada de trabajo. Tampoco se debe sobrepasar 5 veces el valor del VLA-ED. Tras realizar esta comprobación se puede afirmar que se cumplen los límites de desviación. Podemos concluir que las partículas se encuentran dentro de los límites establecidos por el INSST por lo que no existe ningún riesgo para el trabajador ante este agente químico.

En cambio, si analizamos las concentraciones de las PM 2.5 desde el punto de vista del confort con la norma UNE171330-2 “Calidad ambiental en interiores. Procedimientos de inspección de calidad ambiental interior” podemos concluir que los trabajadores no están en una situación de confort a nivel de partículas debido a que como criterio de confort el valor máximo que establece la norma es de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y como criterio valor límite el valor máximo de $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (UNE171330-2: 2014, 2014)

Escasos estudios han determinado las concentraciones de material particulado en peluquerías pese a su relación con la propia actividad laboral. Uno de ellos es el de Rogula-Kopiec et al., (2019). Si realizamos el cálculo para los datos de la peluquería objeto de estudio podemos comprobar que el día 4 se registran valores dentro del rango en el que están los salones estudiados ($136.0\text{--}277.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$), en cambio para el día 5 el promedio de nuestro estudio es de $804.78 \mu\text{g}/\text{m}^3$ por lo que es suficientemente alto si lo comparamos con los del estudio.

Los compuestos orgánicos volátiles están presentes en multitud de productos de peluquería y cosmética como se ha plasmado en los diferentes estudios que se han presentado a lo largo del presente trabajo.

La NTP 431 “Caracterización de la calidad del aire en ambientes interiores” expone que en la práctica se referencian los COVs como un conjunto y se habla de COV Totales (COVT). En cambio, el propio INSST no establece un valor límite ambiental para dicha expresión.

Las concentraciones de COVT del presente estudio están referenciadas en Isobutileno. Si realizamos un análisis general de las concentraciones obtenidas podemos observar que el valor máximo es de $89.07 \text{ mg}/\text{m}^3$.

El periodo estudiado para determinar la concentración promedio es el mismo que el del anterior agente químico estudiado. En la Figura 3 se representa la evolución de los compuestos orgánicos volátiles durante el día 3 de marzo.

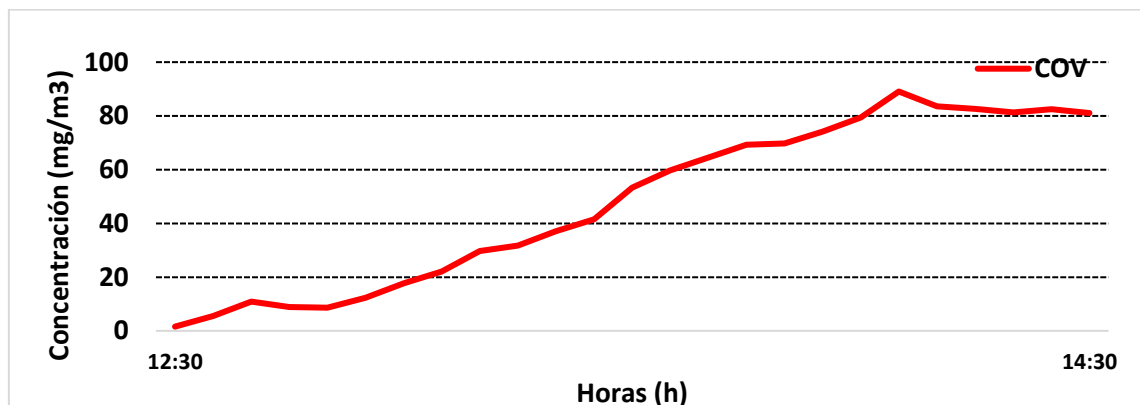


Figura 3. Exposición a compuestos orgánicos volátiles durante las tres horas de máxima concentración en la jornada laboral del día 3 de marzo de 2020

La concentración promedio para el día 3 es de $47.91 \text{ mg}/\text{m}^3$ y para el día 4 es de $3.05 \text{ mg}/\text{m}^3$. Si calculamos el valor límite ambiental referenciado a las 8 horas, obtenemos un VLA-ED de $35.93 \text{ mg}/\text{m}^3$ para el día 3 y de $2.28 \text{ mg}/\text{m}^3$ para el día 4 en el caso de que consideremos que la exposición promedio durante las horas de máxima exposición se registra durante las 6 horas que dura la jornada, siendo esta la situación más desfavorable. Si se calcula para un tiempo de exposición igual al que se registran las máximas concentraciones se obtiene un valor de $11.98 \text{ mg}/\text{m}^3$ para el día 3 y de $0.760 \text{ mg}/\text{m}^3$ para el día 4 siendo este el caso más favorable.

Ante la inexistencia de valor límite ambiental se decide comparar con la bibliografía existente. Si comparamos nuestros resultados con la información suministrada por fuentes oficiales como el INSST, encontramos la NTP972 “Calidad del aire interior compuestos orgánicos volátiles, olores y confort” (INSST NTP972). Si comparamos las concentraciones promedio obtenidas podemos

concluir que el día 3 estuvo muy por encima del valor máximo de dicho rango por lo que se podría haber puesto en peligro la salud del trabajador durante las dos horas en las que se han registrado las máximas concentraciones.

Elena Ronda et al. (2008) en su estudio también evaluaron la concentración de compuestos orgánicos volátiles totales. El rango en el que se encuentran dichas concentraciones es desde 48.37 mg/m³ hasta las 237.60 mg/m³. Por lo cual la concentración promedio del día 3 calculada para la peluquería objeto de estudio es ligeramente inferior que la de las estudiadas por otros autores.

En cambio, otros estudios muestran concentraciones inferiores para los salones de belleza. Un estudio llevado a cabo en una ciudad China obtiene un valor promedio de 0.55 mg/m³ lo que hace que nuestros datos sean muy superiores (Zhang et al., 2020). Ana Mendes et al. han determinado la concentración promedio en 1.4 mg/m³ para diferentes peluquerías de Portugal (Mendes et al., 2011).

Conclusiones

Teniendo en cuenta los resultados de la experimentación y habiendo analizado las concentraciones de los distintos contaminantes y metodologías, se presentan las siguientes conclusiones.

Las concentraciones de esporas fúngicas y agentes químicos no superan los límites legales, aunque ciertos contaminantes químicos registran valores superiores que los límites recomendados en diferentes NTP y normas UNE. Se debe realizar la limpieza y mantenimiento de los sistemas de climatización, así como la instalación de sistemas de aspiración para mejorar la calidad del aire que respira los trabajadores.

Bibliografía

A. Mendes, J. Madureira, P. Neves, C. Carvalhais, B. Laffon, & J.P Teixeira, "Chemical exposure and occupational symptoms among Portuguese hairdressers", *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 74(15-16), 2011, 993-1000.

A. N Greiner, P.W Hellings, G. Rotiroti, G.K & Scadding, (2011) "Allergic rhinitis", *The Lancet*, 378(9809), 2112-2122. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60130-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60130-X)

Asociación Nacional de Perfumería y Cosmética (2019). Memoria de Actividades 2019.

B. Elihollund, & B. E Moen, (1998) "Chemical exposure in hairdresser salons: effect of local exhaust ventilation" *The Annals of occupational hygiene*, 42(4), 277-281. [https://doi.org/10.1016/S0003-4878\(98\)00018-0](https://doi.org/10.1016/S0003-4878(98)00018-0)

C. Dassonville, C. Demattei, B. Detaint, S. Barral, V. Bex-Capelle, & I. Momas, "Assessment and predictors determination of indoor airborne fungal concentrations in Paris newborn babies' homes", *Environmental research*, 108(1), 2008, 80-85.

C. J Weschler, (2006) "Ozone's impact on public health: contributions from indoor exposures to ozone and products of ozone-initiated chemistry", *Environmental health perspectives*, 114(10), 1489-1496. <https://doi.org/10.1289/ehp.9256>

C. Shi, D. Belisle, & J.D Miller, (2011) "Quantification of the *Aspergillus versicolor* allergen in house dust" *Journal of immunological methods*, 372(1-2), 89-94. <https://doi.org/10.1016/j.jim.2011.06.034>

- C. Symanzik, S.M John, & M. Strunk, (2019) "Nickel release from metal tools in the German hairdressing trade—A current analysis" *Contact dermatitis*, 80(6), 382-385.
- D. Cavallo, C.L Ursini, A. Setini, C. Chianese, A. Cristaudo, & S. Iavicoli, (2005) "DNA damage and TNF α cytokine production in hairdressers with contact dermatitis" *Contact dermatitis*, 53(3), 125-129. <https://doi.org/10.1111/j.0105-1873.2005.00672.x>
- E. Mounier-Geyssant, V. Oury, L. Mouchot, C. Paris, & D. Zmirou-Navier, (2006) "Exposure of hairdressing apprentices to airborne hazardous substances" *Environmental Health*, 5(1), 23. <https://doi.org/10.1186/1476-069X-5-23>
- E. Ronda-Pérez, B. E. Hollund, & B. E. Moen, (2008) "Airborne exposure to chemical substances in hairdresser salons". <https://doi.org/10.1007/s10661-008-0338-y>
- F. Labrèche, J. Forest, M. Trottier, M. Lalonde, & R. Simard, (2003) "Characterization of chemical exposures in hairdressing salons", *Applied occupational and environmental hygiene*, 18(12), 1014-1021. <https://doi.org/10.1080/10473220390244667>
- FADE. (2013) *Guía sectorial de prevención de riesgos laborales en peluquerías*.
- G. de Gennaro, L. de Gennaro, A. Mazzone, F. Porcelli, & M. Tutino, M (2014) "Indoor air quality in hair salons: Screening of volatile organic compounds and indicators based on health risk assessment" *Atmospheric environment*, 83, 119-126. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2013.10.056>
- INSST. (2000) NTP 553: Agentes químicos: estrategias de muestreo y valoración (I).
- INSST. BASEQUIM <http://stp.insht.es/stp/content/bienvenidos-basequim> Consultada el 13 de mayo de 2021.
- INSST. NTP 1065: Calidad del aire interior. Contaminantes biológicos (II). Tipos de muestreo. 2015
- INSST. NTP 288: Síndrome del edificio enfermo: enfermedades relacionadas y papel de los bioaerosoles.
- INSST. NTP 313: Calidad del aire interior: riesgos microbiológicos en los sistemas de ventilación/climatización.
- INSST. NTP 335: Calidad del aire interior: evaluación de la presencia de polen y esporas fúngicas.
- INSST. NTP 431: Caracterización de la calidad del aire en ambientes interiores.
- INSST. NTP 611: Agentes biológicos: análisis de las muestras.
- INSST. NTP 972: Calidad del aire interior: compuestos orgánicos volátiles, olores y confort.
- INSST. Valores límites de exposición 2019. <http://bdlep.inssbt.es/LEP/> Consultada el día 11 de mayo de 2021.
- INSST.(2001) NTP 587: Evaluación de la exposición a agentes químicos: condicionantes analíticos.
- IQAIR. Explore the air quality anywhere in the world. <https://www.iqair.com/air-quality-monitors/airvisual-pro> Consultada el 10 de mayo de 2021.
- J. A Holme, E. Øya, A.K Afanou, J. Øvrevik, & W. Eduard, (2020) "Characterization and pro-inflammatory potential of indoor mold particles", *Indoor air*. <https://doi.org/10.1111/ina.12656>
- J. Atosuo, O. Karhuvaara, E. Suominen, L. Vilén, J. Nuutila, & T. Putus, (2020) "Indoor exposure to *Streptomyces albus* and *Aspergillus versicolor* elevates the levels of spore-specific IgG, IgG1 and IgG3 serum antibodies in building users—A new ELISA-based assay for exposure

assessment", *Science of The Total Environment*, 698, 134335,. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134335>

K. K. Diab, B. A. G Jönsson, B. A. G., Axmon, & J. Nielsen, J, (2014) "Work-related airway symptoms, nasal reactivity and health-related quality of life in female hairdressers: a follow-up study during exposure". *International archives of occupational and environmental health*, 87(1), 61-71. <https://doi.org/10.1007/s00420-012-0835-8>

K. Kallawicha, H.J Chao, & N. Kotchasatan,(2019) "Bioaerosol levels and the indoor air quality of laboratories in Bangkok metropolis". *Aerobiologia*, 35(1), 1-14. <https://doi.org/10.1007/s10453-018-9535-5>

L. Bradshaw, J. Harris-Roberts, J. Bowen, S. Rahman, & D.J.O.M Fishwick, "Self-reported work-related symptoms in hairdressers". *Occupational medicine*, 61(5), 2011, 328-334.

L. de Gentile, S. Verdier, & M. Grosbois (2013) "Prévention du risque aspergillaire durant les travaux hospitaliers: place de l'hygiéniste". *Revue francophone des laboratoires*,

M. B Cleenewerck, (2013) "Allergie aux teintures capillaires: les aspects cliniques et les tests cutanés", *Revue Française d'Allergologie*, 53(1), 38-42. <https://doi.org/10.1016/j.reval.2012.05.008>

M. Cetin, (2016) "A Change in the Amount of CO₂ at the Center of the Examination Halls: Case Study of Turkey" *Studies on Ethno-Medicine*, 10(2), 146-155.

M. Hadei, P.K Hopke, A. Shahsavani, M. Moradi, M. Yarahmadi, B. Emam, & N. Rastkari, (2018) "Indoor concentrations of VOCs in beauty salons; association with cosmetic practices and health risk assessment" *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 13(1), 30. <https://doi.org/10.1186/s12995-018-0213-x>

Norma UNE-EN 689:2019+AC:2019 Exposición en el lugar de trabajo. Medición de la exposición por inhalación de agentes químicos. Estrategia para verificar la conformidad con los valores límites de exposición profesional.

P. Rogula-Kopiec, W. Rogula-Kozłowska, J.S Pastuszka, & B. Mathews, (2019) "Air pollution of beauty salons by cosmetics from the analysis of suspended particulate matter" *Environmental Chemistry Letters*, 17(1), 551-558. <https://doi.org/10.1007/s10311-018-0798-4>

S. Gravesen, (1979)" Fungi as a cause of allergic disease" *Allergy*, 34(3), 135-154. <https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.1979.tb01562.x>

S.G de Ana, J.M Torres-Rodríguez, E.A Ramirez, S.M Garcia, & J. Belmonte-Soler, (2006) "Seasonal distribution of *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium* and *Penicillium* species isolated in homes of fungal allergic patients", *Journal of investigational allergology & clinical immunology*, 16(6), 357-363.

UNE171330-2: 2014. Calidad ambiental en interiores. Parte 2: Procedimientos de inspección de calidad ambiental interior.

V.Villanueva, & A.M.Garcia, (2011) "Individual and occupational factors related to fatal occupational injuries: A case-control study", *Accident Analysis & Prevention*, 43(1), 123-127.

W. J, van Muiswinkel, H. Kromhout, T. Onos, & W. Kersemaekers, (1997) "Monitoring and modelling of exposure to ethanol in hairdressing salons" *The Annals of occupational hygiene*, 41(2), 235-247. [https://doi.org/10.1016/s0003-4878\(96\)00040-3](https://doi.org/10.1016/s0003-4878(96)00040-3)

W. M., Kersemaekers, N. Roeleveld, & G.A Zielhuis, (1995) "Reproductive disorders due to chemical exposure among hairdressers", *Scandinavian journal of work, environment & health*, 325-334. <https://doi.org/10.5271/sjweh.46>

W. Uter, O. Gefeller, SM. John, A. Schnuch, y J. Geier, (2014) "Contact allergy to ingredients of hair cosmetics – a comparison, of female hairdressers and clients based on IVDK 2007–2012 data", *Contact dermatitis*, 71 (1), 13-20. <https://doi.org/10.1111/cod.12196>

W.B Shelley, E.D Shelley, & V. Burmeister, (1987) "The infected hairs of tinea capitis due to *Microsporum canis*: demonstration of uniqueness of the hair cuticle by scanning electron microscopy", *Journal of the American Academy of Dermatology*, 16(2), 354-361.

Z. Liu, H. Niu, R. Rong, G. Cao, B.J He, & Q. Deng, (2020) "An experiment and numerical study of resuspension of fungal spore particles from HVAC ducts", *Science of The Total Environment*, 708, 134742. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134742>

Z.F, Zhang, X, Zhang, X.M Zhang, L. Liu, Y.F Li, & W. Sun, (2020) "Indoor occurrence and health risk of formaldehyde, toluene, xylene and total volatile organic compounds derived from an extensive monitoring campaign in Harbin, a megacity of China", *Chemosphere*, 126324. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.126324>

Abstracts

Análisis cualitativo de la percepción de los profesionales de la educación infantil y primaria sobre la formación recibida en materia de salud, bienestar, seguridad y prevención de riesgos

Begoña Martínez Jarreta^{a*}, Begoña Abecia Martínez^a

^aUniversidad de Zaragoza

*Autora de referencia: mjarreta@unizar.es

Abstract

La protección de la salud es una necesidad de primer orden y su presencia en los contenidos formativos en los niveles educativos se recomendaba en la última estrategia de Salud y Seguridad en el Trabajo de la CE (2014-2020). Una adecuada formación de maestros se consideraba asimismo esencial dado su determinante papel en la educación de las personas en etapas básicas de la vida. Para alcanzar ese ideal se ha propuesto incluir contenidos relativos a la seguridad, salud y protección de riesgos en su formación continuada. Sin embargo hasta la fecha no se cuenta con evidencia científica suficiente que permita elaborar propuestas sobre la base de las necesidades de formación percibidas por los docentes en ejercicio. El objetivo del trabajo es identificar las necesidades de formación percibidas en materia de seguridad y salud y riesgos en el trabajo, por maestros de infantil y primaria con experiencia como docentes. Métodos: Se ha llevado a cabo un estudio cualitativo por medio de *focus group* integrado por profesionales de Educación Infantil y Primaria que cumplían unos criterios de selección previamente establecidos. Los maestros manifestaron no haber recibido formación durante sus estudios universitarios de grado/diplomatura o de postgrado sobre salud, seguridad o prevención de riesgos. Consideraron que debería existir una asignatura en el grado destinada al aprendizaje en estas cuestiones, señalando las virtudes de la estandarización de la formación a este respecto. Declararon conocer solo algunas enfermedades laborales relacionadas con su profesión por haberlas sufrido, pero no por haber sido formados previamente sobre ellas o acerca de cómo prevenirlas.

Palabras clave

Enfermedades profesionales, Formación y entrenamiento, Lugares de trabajo, Salud y bienestar

Retorno al trabajo en mujeres con cáncer de mama: Análisis cualitativo desde la perspectiva de los profesionales de la Medicina

Laura Mínguez-Braulio^a, Rebeca Marinas-Sanz^{b,c}, Esther Pérez^d, Raquel Andrés^d, Jerónimo Maqueda^e, Ramón Sousa^d, Antonio Güemes^d, Begoña Martínez-Jarreta^{b*}.

^aFacultad de Medicina, Universidad de Zaragoza. España.

^bGrupo Consolidado de Investigación Científica GIIIS-063 del Instituto Aragonés de Salud. Departamento de Medicina del Trabajo, Universidad de Zaragoza. España.

^cDepartamento de Medicina Interna. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza, España.

^dUnidad de Mama. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza, España.

^eInstituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, Madrid.

*Autor de referencia: mjarreta@unizar.es

Abstract

El cáncer de mama es la neoplasia más frecuente en la población femenina, con un ratio de supervivencia a los 5 años superior al 80%. Estudios recientes han demostrado que la reinserción laboral de estas pacientes puede significar un paso más hacia su recuperación integral. Distintos factores pueden facilitar o dificultar el retorno al puesto de trabajo, y su caracterización resulta determinante para lograr su mejora. El soporte multidisciplinar de los profesionales sanitarios involucrados en el proceso asistencial es un factor clave para facilitar la vuelta al trabajo. No obstante, la evidencia científica sobre esta cuestión es todavía escasa.

El objetivo de este estudio es identificar barreras y factores facilitadores para el retorno al trabajo de las mujeres con cáncer de mama desde la perspectiva de los facultativos que forman parte del proceso diagnóstico y terapéutico de las pacientes mediante un estudio cualitativo elaborado mediante entrevistas semiestructuradas a 9 médicos de diferentes especialidades implicadas en la atención de pacientes con cáncer de mama (Oncología, Ginecología, Cirugía General en Unidades de mama, Psiquiatría, Rehabilitación, Medicina de Familia y del trabajo), con ejercicio en el ámbito público o en servicios de prevención, y experiencia superior a 5 años. Se siguieron criterios consolidados para la elaboración de informes de investigación cualitativa (COREQ).

Este es uno de los pocos estudios realizados hasta la fecha desde el punto de vista de los profesionales de la medicina dedicados a la atención de las pacientes de cáncer de mama, tratándose del primero de este tipo realizado en España. Este trabajo pone de manifiesto la necesidad de mejorar el proceso de reincorporación al trabajo e implementar guías de buenas prácticas; así como el valor de la cooperación entre todos los profesionales involucrados y la importancia de introducir estrategias de apoyo personalizadas a las pacientes.