



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCION DE PRESTACIONES MÉDICAS
COORDINACION DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

**“RIESGO DE MUERTE ASOCIADO A LOS FACTORES LABORALES DE
TRABAJADORES DE LA SALUD CON COVID-19 DEL INSTITUTO MEXICANO DEL
SEGURO SOCIAL.”**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN EPIDEMIOLOGÍA**

PRESENTA:
DRA. CINTHIA VIANEY GAONA AGUAS

ASESORES:
DRA. MARGOT GONZÁLEZ LEÓN.

CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2022.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Autorización de la Tesis

Vo. Bo.

Dra. Blanca Sandra Ruiz Betancourt
Profesora Titular del Curso de Especialización en Epidemiología
Coordinación de Vigilancia Epidemiológica.

Vo. Bo.

Dra. Margot González León
Directora de Tesis.
Dirección de Prestaciones Médicas, IMSS.

Índice de contenido general.

1.	Resumen.....	1
2.	Introducción.....	4
3.	Marco teórico.....	6
	a) Panorama epidemiológico.....	6
	b) Antecedentes.....	10
	c) Diagrama causal.....	17
4.	Justificación.....	19
5.	Planteamiento del problema.....	20
7.	Objetivos.....	22
8.	Hipótesis.....	22
	a) Diseño de estudio.....	24
	b) Bases del estudio.....	24
	c) Cálculo del tamaño de muestra.....	24
	d) Tipo de muestreo.....	25
	e) Criterios de Selección.....	25
	f) Operacionalización de las variables.....	25
	g) Plan general de trabajo.....	41
	h) Instrumento de medición.....	42
	i) Análisis estadístico.....	44
10.	Aspectos éticos.....	46
11.	Recursos físicos, humanos y financieros.....	48
12.	Resultados.....	52
13.	Discusión.....	59
14.	Conclusiones.....	70
15.	Referencias bibliográficas.....	73
16.	Anexos.....	81
	a) Dictamen de aprobación por el Comité Nacional de Investigación.....	81
	b) Cronograma de actividades del proyecto.....	82
	c) Consentimiento informado.....	83
	d) Carta de Políticas de uso, administración y resguardo de la información de datos personales.....	85
	e) Instrumento de medición.....	87

f) Proceso para la selección de la muestra.	88
g) Tablas y figuras de resultados.	89

Índice de tablas.

Tabla 1. Características sociodemográficas y laborales de los trabajadores de la salud del Instituto Mexicano del Seguro Social con COVID-19.	89
Tabla 2. Características clínicas de los trabajadores de la salud del Instituto Mexicano del Seguro Social con COVID-19.	91
Tabla 3. Características clínicas de los trabajadores de la salud del Instituto Mexicano del Seguro Social con COVID-19.	92
Tabla 4. Análisis de los factores personales (edad, sexo, clasificación de riesgo y comorbilidades) asociados a la mortalidad por COVID-19 de trabajadores de la salud.	101
Tabla 5. Análisis de las categorías asociadas a la mortalidad por COVID-19 de trabajadores de la salud.	102
Tabla 6. Análisis de los factores laborales categoría, nivel de atención, equipo COVID, unidad COVID y permiso por COVID asociados a la mortalidad por COVID-19 de trabajadores de la salud.	103

Índice de figuras.

Figura 1 Diagrama causal del riesgo de muerte asociado a los factores laborales de los TS con COVID-19.....	17
Figura 2. Diagrama de flujo para la vinculación del Censo nominal de SINOLAVE y el Censo Nominal del SIAP.....	43
Figura 3. Diagrama de flujo del proceso de inclusión de acuerdo con los criterios de selección del estudio de investigación.....	88
Figura 4. Curvas de supervivencia de trabajadores de la salud por sexo y comorbilidad.....	93
Figura 5. Curvas de supervivencia de trabajadores de la salud por sexo y comorbilidad.....	94
Figura 6. Curvas de supervivencia de trabajadores de la salud por sexo y comorbilidad.....	95
Figura 7. Curvas de supervivencia de trabajadores de la salud por categoría laboral.....	96
Figura 8. Curvas de supervivencia de trabajadores de la salud por categoría laboral.....	97
Figura 9. Curvas de supervivencia de trabajadores de la salud por categoría laboral.....	98
Figura 10. Curvas de supervivencia de trabajadores de la salud por nivel de atención, equipo COVID, unidad COVID y permiso por contingencia COVID.	99
Figura 11. Curvas de supervivencia de trabajadores de la salud por puntuación de riesgo para la mortalidad por COVID-19 en los TS.	100

1. Resumen.

Título: Riesgo de muerte asociado a los factores laborales de trabajadores de la salud con COVID-19 del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Investigadora principal: Dra. Margot González León. Adscripción: Dirección de Prestaciones Médicas.

Investigadora asociada: Dra. Rosario Padilla Velázquez. Adscripción: Coordinación de Vigilancia Epidemiológica

Investigadora asociada: Gaona Aguas Cinthia Vianey Adscripción: Coordinación de Vigilancia Epidemiológica.

Antecedentes: Durante la pandemia causada por la infección con el virus SARS CoV-2 los trabajadores de la salud (TS) han tenido un papel fundamental garantizando la continuidad de los servicios de salud. Esta participación también ha implicado la pérdida de vidas entre los TS.

En México, hasta el mes de diciembre del 2020 el 9.2% (182,246 casos) de los casos de COVID-19 se han presentado TS, el 61.2% en mujeres y 38.8% en hombres. La distribución por categorías fue 40% en enfermería, 26% médicos, 30% otros trabajadores, 2% laboratoristas y 1% dentista. Con una letalidad de 1.31%, siendo esta la más elevada a nivel mundial. El 70% de las defunciones se presentaron en el sexo masculino, con una mediana de edad de 57 años. Respecto a las categorías de los TS que fallecieron el 48% eran médicos, 29% otros TS, 18% enfermeras, 2% dentistas y 2% laboratoristas.

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) concentra el 44% de los casos de TS con COVID-19 y el 48% de las defunciones. Con una tasa de mortalidad (TM) a nivel nacional de 6 por cada 10,000 trabajadores. La TM por categorías fue para inhala terapeutas 39 por cada 10,000, personal de ambulancia 13 por cada 10,000, médicos 9 por cada 10,000 y enfermería 5 por cada 10,000. Con letalidad nacional 8.6 defunciones por cada 1,000 casos en el IMSS.

Se ha observado que a mayor exposición los TS cursan con cargas virales altas durante la infección, constituyendo un factor importante para el desarrollo de un cuadro severo de COVID-19 y mayor riesgo de mortalidad. Estudios realizados durante la pandemia por COVID-19 han reportado mayor riesgo de mortalidad para la categoría médica y en el IMSS los inhalo terapeutas representan la categoría con mayor riesgo de muerte por COVID-19. Hasta el momento no se ha analizado si además de la categoría, factores laborales como el turno y el tipo de unidad implican un mayor riesgo de mortalidad por COVID-19.

Objetivo: Analizar el riesgo de muerte asociado a los factores laborales (categoría, turno y tipo de hospital) de los TS del IMSS.

Material y métodos: Se realizó un estudio de cohorte retrospectiva de marzo 2020 a febrero 2021 de los casos de COVID-19 en TS del IMSS. Se incluyeron TS de ambos sexos con resultado positivo para SARS CoV-2 en la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) o prueba rápida de antígeno (PRA), se eliminaron registros con información incompleta. Análisis estadístico para variables cualitativas frecuencias simples y proporciones, para variables cuantitativas medidas de tendencia central y dispersión de acuerdo con distribución la observada con prueba de Kolmogórov-Smirnov. En el análisis bivariado para variables cuantitativas prueba t de student o U de Mann Whitney y variables categóricas prueba de χ^2 . Estimación de supervivencia con método de Kaplan Meier y log Rank. Análisis multivariado mediante regresión de Cox con estimación de Hazard ratios (HR).

Resultados: Se incluyeron 84,407 TS de los cuales 57.70% (48,728) fueron mujeres, con una proporción de egresos por defunción del 1.12% (946), el 71.8% (679) fueron hombres, con una mediana de edad de 50 años (P25/75 44/56 años), la categoría más frecuente fue el personal administrativo con el 26.64% (252), seguido de los médicos con el 22.73% (215), el 45.3% (429) laboraba en el segundo nivel de atención, 26.80% (254) primer nivel, 15.3% (118) en el tercer

nivel y el resto fue personal del área administrativa (p 0.0001). El 18.71% (177) de los casos de defunción laboraban en unidades de atención exclusiva de COVID-19 (p 0.005), El 14.27% (135) fueron retirados mediante el convenio de permiso COVID (p 0.0001) y 5.17% (49) pertenecían a los equipos de atención COVID (p 0.0001). Los casos de defunción presentaron síntomas como fiebre 80.5% (761), tos 83.0% (785), disnea 66.5% (629) y dolor torácico 37.0% (350) (p 0.0001). El 77.80% (736) recibió atención hospitalaria (p 0.0001). Las enfermedades crónicas fueron hipertensión arterial sistémica 33.2% (314), la obesidad 30.5% (288) y la diabetes 26.5% (251) predominantes en estos sujetos (p<0.0001). La supervivencia para las categorías fue para los inhaloterapeutas 79% (Log Rank <0.0001), odontología y estomatología 78.5% (Log Rank <0.0001), personal de ambulancia 79% (Log Rank <0.0001). Los TS que no participaron en equipos COVID presentaron una supervivencia del 94.5% (Long Rank 0.001). Los TS de unidades de atención COVID con supervivencia de 92.5% (Long Rank 0.210). Los TS con permiso COVID tuvieron una supervivencia 87.5% (Long Rank 0.001). Los factores que confirieron mayor riesgo para la mortalidad fueron el sexo masculino con un HR 3.5 (IC95% 3.09-4.10), edad el grupo de >50 años con un HR 94.58 (IC95% 23.58-379.29). Las categorías de TS el personal de ambulancia HRa 1.06 (IC95% 0.67-1.67), histo/citotecnología HRa 1.47 (IC95% 0.47-4.61), personal de farmacia HRa 1.22 (IC95% 0.83-1.80), inhaloterapeuta HRa 1.50 (IC95% 0.66-3.38), odontología/estomatología HRa 1.09 (IC95% 0.54-2.21), médica HRa 1.02 (IC95% 0.85-1.23). Para el primer nivel de atención HRa 1.01 (IC95% 0.82-1.24), segundo nivel HRa 0.87 (IC95% 0.72-1.06) y tercer nivel HRa 0.89 (IC95% 0.69-1.14), los TS de equipos COVID HRa 0.42 (IC95% 0.31-0.56) y los TS en unidades de atención COVID-19 HRa 0.88 (IC95% 0.74-1.03).

Conclusiones: Los factores laborales como la categoría, unidad de atención COVID, pertenecer a equipos COVID no confirió un mayor riesgo de muerte para los trabajadores de la salud del IMSS.

Palabras clave: trabajadores de la salud, COVID-19, mortalidad y supervivencia.

2. Introducción.

La pandemia causada por la COVID-19 representa un problema de salud pública, en el cual la primera línea de acción han sido los trabajadores de la salud (TS), esto ha implicado que una gran proporción de TS a nivel mundial y nacional han enfermado y muerto como consecuencia. México es uno de los países con mayor cantidad defunciones en trabajadores de la salud y el Instituto Mexicano del Seguro Social concentra cerca de la mitad de las defunciones de trabajadores de la salud.

Se ha evidenciado que los trabajadores de la salud tienen un mayor riesgo de contraer la infección por SARS CoV-2 relacionado con la ocupación que desempeñan, esto debido a la exposición sostenida en sus lugares de trabajo, aunado a la exposición comunitaria, sin embargo, con el reciente surgimiento de la enfermedad aún no se cuenta con datos concluyentes respecto al riesgo de muerte asociado a los aspectos laborales como la categoría y la participación en la atención de pacientes COVID-19. Aunque se ha hipotetizado que la exposición prolongada al virus SARS CoV-2 condiciona el desarrollo de cargas virales más elevadas que confiere un peor pronóstico. Por lo anterior es necesario investigar esta asociación a fin de identificar factores de riesgo para muerte por COVID-19 en una población altamente expuesta como son los trabajadores de la salud.

La presente investigación corresponde a un estudio de cohorte realizado en el IMSS con un seguimiento de un año de todos los trabajadores de la salud que cursaron con COVID-19 con diagnóstico confirmado por prueba rápida o PCR registrados en el Sistema de Notificación en Línea para la Vigilancia Epidemiológica de Influenza (SINOLAVE). Con la finalidad de contar con variables de la historia laboral del TS se obtuvieron datos del Sistema Integral de Administración de Personal (SIAP) y se unieron para el análisis de los factores laborales (categoría, nivel de atención, participar en equipo COVID-19, laborar en una unidad de atención exclusiva a COVID-19) y el riesgo de muerte en los trabajadores del IMSS.

El propósito de esta investigación es identificar si los factores laborales como categoría, turno, nivel de atención, participar en equipo COVID-19 y laborar en una unidad de atención exclusiva a COVID-19 confieren un mayor riesgo de muerte en los trabajadores de la salud.

De encontrar una asociación positiva se contribuirá al conocimiento en la literatura que hasta el momento no ha sido concluyente. Por otro lado, permitirá identificar en específico a los trabajadores con mayor riesgo de muerte por COVID-19 por sus características laborales.

Los resultados de esta investigación serán informados a los tomadores de decisiones en la Dirección de Prestaciones Médicas y Económicas para su conocimiento.

3. Marco teórico.

La OMS define a los trabajadores de la salud (TS) como todas las personas involucradas en acciones cuya intención principal es mejorar la salud. De acuerdo con esta definición se incluyen médicos, enfermeras, parteras, personal paramédico, administradores de hospitales y personal de apoyo (1).

Desde el inicio de la pandemia por COVID-19 los TS han tenido un papel fundamental para la identificación de los casos, diagnóstico y tratamiento, garantizando la continuidad de los servicios de salud. Sin embargo, esta participación también ha implicado pérdida de vidas entre los TS por la infección con SARS CoV-2 (2).

Se define como muerte de un TS aquella defunción de quien se desempeñaba en acciones cuya intención principal es mejorar la salud y cuenta con una prueba de reacción en cadena de la polimerasa o una prueba rápida de antígenos positiva para SARS CoV-2, siendo esta infección la causa principal de la defunción (1,3). La supervivencia de un TS es la probabilidad de que este continúe con vida al término del seguimiento, y se puede ver afectada por los factores de riesgo asociados a la mortalidad de los TS (4).

a) Panorama epidemiológico.

En diciembre de 2019 en Wuhan de la Provincia de Hubei en China se presentaron casos graves de neumonía sin aislar un agente etiológico conocido (5). Posteriormente se identificó como agente causal a un nuevo tipo de coronavirus denominado Novel Coronavirus 2019 (2019-nCoV). El 11 de febrero se anunció un nuevo nombre para la enfermedad denominándola COVID-19 coronavirus disease, causando por el virus severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS CoV-2), que adquirió la capacidad de transmitirse de persona a persona por lo que rápidamente se expandieron los casos en China (6). El 7 de marzo la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró que COVID-19

era una pandemia y exhorta a la colaboración internacional para detener, controlar, contener, retrasar y reducir el impacto de esta enfermedad emergente (6,7).

Los trabajadores de la salud son los encargados de la atención de los pacientes con COVID-19 lo que confiere una mayor exposición, agregada a la comunitaria, constituyendo el ejercicio de su profesión un mayor riesgo para la adquisición de la enfermedad y se continua estudiando si también influye en su pronóstico (8).

Alrededor del mundo a mediana de edad de trabajadores de la salud que se ha infectado con SARS CoV-2 es de 47.3 años (RI 18-84 años), el 71.6% han sido mujeres, el 38.6% de los casos fueron enfermeras. Respecto a los casos con desenlace fatal la mediana de edad fue de 56.2 años (RI 18-84 años), el 70.8% eran hombres, siendo los médicos la categoría más afectada con el 51.4% de las defunciones (9). Sin embargo, los trabajadores de la salud han sido afectados de forma diferencial desde el inicio de la pandemia en los diferentes países del mundo.

En China se notificó que el 4.4% (3387 casos) de los casos se presentó en trabajadores y el 1.32% falleció por esta causa, la mediana de edad de los trabajadores fallecidos fue 55 años (Rango 29-72), que está debajo de la edad de promedio de defunción de la población general 67 años (10,11). En este país el 14.93% de los trabajadores que presentaron COVID-19 desarrollaron un cuadro severo (10–12).

En Inglaterra los trabajadores de la salud presentaron una tasa de mortalidad de 14.5 por millón para el grupo de edad de 15-44 años, y de 78 por millón en el grupo de edad de 45-64 años. El género más afectado fueron los hombres con una tasa de mortalidad de 15.2 por millón en el grupo de 15-44 años y 179.8 en el grupo de 45-65 años, mientras que en las mujeres se presentó una tasa de 14.3 por millón en el grupo de 15-44 años y 49.2 en el grupo de 45-65 años (13).

En Italia aproximadamente el 20% de los trabajadores de la salud que atendían pacientes con COVID-19 fueron contagiados, de estos el 43% fueron enfermeras y 19% médicos. Con una proporción de defunciones de 0.55%; se observó que de las defunciones en trabajadores de la salud 94.3% fueron hombres, 57% del grupo de edad de 61-70 años, 93.4% estaban activos laboralmente y 6.6% habían regresado del retiro. La categoría más afectada fueron los médicos generales 47% de las defunciones, seguido de los odontólogos 9.8% (11,14,15).

En España, se estima que el 26% de los casos confirmados de COVID-19 se presentaron en trabajadores de la salud, del total de estos casos el 0.18% tuvo un desenlace fatal (11,16).

En Estados Unidos se notificó que del total de casos ocurridos hasta el mes de mayo el 5.9% correspondía a casos en trabajadores de la salud, con una mediana de edad de 42 años, con una mayor proporción de casos que requirieron hospitalización en las categorías relacionadas con la enfermería con un 36.3% (17). El 89.8% de los TS que requirieron hospitalización presentaban alguna comorbilidad, siendo la obesidad la más frecuente con el 72.5%. El 27.5% de los TS hospitalizados requirieron atención en la unidad de cuidados intensivos y el 15.8% manejo avanzado de la vía aérea. La proporción de defunciones de trabajadores de la salud fue de 4.2% durante la hospitalización (11,17–19).

En México, hasta el mes de diciembre del 2020 se habían reportado que el 9.2% (182,246 casos) de los casos de COVID-19 se han presentado en TS, lo que representa que el 22.08% de los TS había contraído la enfermedad. El 61.2% en mujeres y 38.8% en hombres. La mediana de edad fue de 37 años, con mayor frecuencia en TS de 30-34 años. La distribución por categorías fue 40% en enfermería, 26% médicos, 30% otros trabajadores, 2% laboratoristas y 1% dentistas (20–22). Las principales comorbilidades fueron la obesidad 15.84%,

hipertensión 10.82%, diabetes 6.76%, asma 3.76%, enfermedad cardiovascular 0.39%. El 34% de los casos en TS presentaron alguna comorbilidad (22).

Las defunciones en TS se han presentado 70% en hombres, con una mediana de edad de 57 años, el 48% médicos, 29% otros TS, 18% enfermeras, 2% dentistas y 2% laboratoristas (22). Se estima una letalidad de 1.31%, siendo esta la más elevada a nivel mundial (22).

Actualmente hasta el mes de octubre 2021 continúan representando las mujeres la mayor proporción de casos con el 62.7% de los TS con SARS CoV-2, con una mediana de edad de 37 años, siendo el grupo de 30-34 años el más afectado, de la misma forma la categoría de enfermería continúa siendo la de mayor frecuencia con el 38.9%, otros TS 32%, médicos 25.3%, laboratoristas 2% y dentistas 1.8%. La frecuencia de comorbilidades permanece con la misma distribución. Respecto a las defunciones el sexo masculino representa la mayor proporción con el 68%, con una mayor proporción de médicos con el 45%. La letalidad con los casos de TS presentados hasta el momento 1.59% (23).

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) concentra el 44% de los casos de COVID-19 en TS y el 48% de las defunciones (20). La Dirección de Prestaciones Médicas (DPM) del IMSS en una video conferencia realizada en el mes de septiembre 2020 presentó el análisis de TS del IMSS con sospecha de COVID-19. Observaron que el 18% (79,625) de los trabajadores en activo fueron sospechosos de COVID-19, el 86% (68,480) contaban con resultado de PCR y los restantes tenían resultado pendiente. El 45% (31,124) obtuvieron un resultado positivo, de los cuales 56% fueron mujeres, con media de edad de 38.28 años con desviación estándar (DS) 38.28 ± 8.9 . Las comorbilidades más frecuentes en los TS activos positivos fueron la obesidad 15.7%, hipertensión arterial sistémica (HAS) 10%, tabaquismo 6.7% y diabetes mellitus (DM) 5.7%. El 5% (1,577) de los TS confirmados ameritaron hospitalización y presentaron una letalidad del 0.8%.

Los TS que contaban con permiso COVID el 14% (5,707) fueron casos sospechosos, el 98% (5,600) contaba con resultado de PCR, resultando positivo en el 46% de los casos, el 63% eran mujeres con media de edad de 38.8 ± 9.21 . El 6% (150) requirieron tratamiento intrahospitalario y presentaron una letalidad del 1%.

Se estimó la TM Nacional de 6 por cada 10,000 trabajadores, siendo Tabasco la delegación más afectada con una TM 23.9 por cada 10,000. Respecto a la letalidad nacional en el IMSS se presenta 8.6 defunciones por cada 1,000 casos. Al analizar por categorías se observó que los inhaloterapeutas presentaron una TM 39 por cada 10,000 trabajadores, personal de ambulancia 13 por cada 10,000 trabajadores, médicos 9 por cada 10,000 trabajadores y enfermería 5 por cada 10,000 trabajadores (24).

b) Antecedentes.

El SARS-CoV-2 es altamente transmisible, principalmente a través de gotas respiratorias expulsadas por personas infectadas al toser o estornudar, así como por el contacto directo con personas enfermas (25,26). Los TS representan una ocupación altamente expuesta a enfermedades transmisibles en el desarrollo de su profesión, siendo más susceptibles ante emergencias sanitarias como la pandemia por COVID-19 (27,28).

En un estudio realizado por Nguyen *et al.* se evaluó el riesgo de COVID-19 entre los trabajadores de atención médica de primera línea en comparación con la población en general y el efecto del equipo de protección personal (EPP) sobre el riesgo de infección por SARS CoV-2. Se encontró que los TS tenían un Hazard ratio ajustado (HRa) 11.61 (IC95% 10.93-12.33) para la infección por SARS CoV-2. Posteriormente analizaron el efecto del equipo de protección personal (EPP) en los TS observando que con EPP adecuado en contacto con pacientes sospechosos un HRa 2.39 (IC95% 1.9-3.00), EPP reusado HRa 3.20 (IC95% 2.22–4.61), EPP inadecuado HRa 1.83 (IC95% 1.21–2.78), con EPP adecuado en

contacto con pacientes positivos un HRa 4.83 (IC95% 3.99-5.85), EPP reusado HRa 5.06 (IC95% 3.90–6.57), EPP inadecuado 5.91 (4.53–7.71). Evidenciando que a pesar de contar con el equipo de protección adecuado el riesgo de contraer COVID-19 continúa siendo mayor para los TS (8).

Lo anterior se encuentra relacionado con la exposición de forma repetida durante periodos prolongados, principalmente en los TS de categorías de atención directa, en turnos prolongados y que laboran en unidades reconvertidas a hospitales COVID, lo que condiciona un mayor contacto con sujetos infectados por SARS CoV-2 (29,30).

Por otra parte, la carga laboral y emocional en los TS durante la pandemia por COVID-19 ha generado mayor estrés con repercusiones en el estado de salud. Se ha observado que el estrés puede generar alteraciones del sistema inmunológico al condicionar un mayor descarga adrenal que modifica la distribución de las células del sistema inmunológico generando mayor susceptibilidad a presentar enfermedades respiratorias severas (31,32). Se ha evidenciado que a mayor exposición los TS de la salud puede cursar con cargas virales altas durante la primo infección, esto constituye un factor importante para el desarrollo de un cuadro severo y muerte por COVID-19 (33).

En el análisis realizado en la DPM del IMSS, al obtener los riesgos relativos (RR) para muerte por COVID-19 por categoría los inhaloterapeutas presentaron un RR 4.51 intervalo de confianza al 95% (IC 95%) (1.5-13.07), camillería RR 1.29 (IC 95% 0.58-2.9), médicos 0.9 (IC 95% 0.57-1.43) y enfermería RR 0.72 (0.44-1.19).

Dentro de las comorbilidades que conferían riesgo de muerte por COVID-19 en los TS se observaron la inmunosupresión RR 2.76 (IC 95% 1.39-5.47), tuberculosis RR 2.24 (IC 95% 1.70-2.96), obesidad RR 2.07 (IC 95% 1.6-2.69), DM RR 1.83 (IC 95% 1.34-2.5), HAS RR 1.43 (IC 95% 1.07-1.91), enfermedad renal RR 1.90 (IC95% 0.67-5.34), enfermedad pulmonar crónica RR 1.59 (IC95% 0.64- 3.96),

tabaquismo 1.08 (IC95% 0.70-1.64) (24).

Himmelstein *et al.* realizaron un estudio transversal con el objetivo de evaluar la cantidad de trabajadores de la salud de EUA con factores de riesgo de un mal pronóstico si desarrollan COVID-19 que brindan atención directa a pacientes. Se extrajeron datos de la Encuesta Nacional de Entrevistas de Salud de 2018 y la Encuesta de Población de marzo de 2019. Observaron que los principales factores de mal pronóstico en trabajadores fueron edad >64 años 3.7 (IC95% 2.7-4.6), enfermedad pulmonar crónica 2.6 (IC95% 1.6-3.6), asma moderada a severo 4.1 IC95% 2.7-5.5, enfermedad cardíaca severa 7.1 (IC95% 5.4-8.9). Dentro de sus limitaciones se encuentra el diseño del estudio, no se analizaron factores laborales y no se analizaron comorbilidades más frecuentes (34).

Guerrero *et al.* evaluaron el riesgo de muerte de los TS con infección por SARS CoV-2 en la Ciudad de México durante la pandemia de COVID-19 y describieron los factores asociados en TS en comparación con no TS. Se incluyeron 125,665 pacientes, el 13.1% fueron TS, (28% médicos, 38% enfermeras y 34% otros PS). Los TS fueron mujeres 61%, con mediana de edad 38 años (RI 31-47 años). Las comorbilidades más frecuentes fueron obesidad 17.7%, hipertensión 16.3% y diabetes en 13.5%. Las defunciones en no TS representaron un 9.9% en TS 1.9% (p 0.001), los casos hospitalizados en los no TS 39.6% frente a TS 19.3% (p 0.001). Las defunciones en los TS se presentaron 48.5% en mujeres, las categorías que presentaron una distribución de 46.1% en médicos, 13.1% enfermeras y 40.8% en otros TS. La edad de defunción en TS tuvo una mediana 46 años (RI 37-56 años). Los TS tuvieron riesgo de muerte ORa 0.53 (IC95%: 0.46-0.61), (p <0,001), ajustado por edad, el sexo, y comorbilidades. Por categoría específica, médicos OR 0.60 (IC95% 0.48-0.75), enfermeras OR 0.29 (IC95%: 0.20-0.42) y otros TS OR 0.61 (IC95% 0.49-0.77]), p <0.001. Los hombres tenían mayor riesgo de muerte OR 1.60 (IC95%: 1.51-1.69), p <0.001) (35). En este estudio el análisis presenta una comparación entre la población en general y los TS; sin embargo, no se analizó el riesgo entre las diferentes categorías laborales de los TS.

Se consideraron como factores desfavorables para el egreso hospitalario edad >50 años HR 0.74 (IC95% 0.16-3.36), masculino HR 1.55 (IC 95% 0.51-4.65), médico HR 2.02 (IC 95% 0.69-5.86), el Índice de masa corporal (IMC) más alto (\geq 24 kg / m²) HR 0.14 (IC 95% 0.03-0.73), fiebre HR 0.24 (IC 95% 0.09-0.60). Dentro de las limitaciones del estudio se encuentra el tamaño de la muestra, las características observadas no sean generalizables. No sé analizó si otros factores laborales como el turno o el tipo de unidad conferían mayor riesgo (36).

Liu *et al.* realizaron una cohorte retrospectiva con el objetivo de explorar las características epidemiológicas, clínicas y el pronóstico del personal médico infectado por el nuevo coronavirus. Analizaron 64 casos de trabajadores de la salud infectados con virus SARS CoV-2 observaron una mediana de edad de 35 años (RI 27-36 años), 64% fueron mujeres y la categoría más frecuente fueron las enfermeras 67%, 11% presentaba sobrepeso, 2% tabaquismo, 5% hipertensión, 2% diabetes. No se presentaron defunciones durante el tiempo de seguimiento y solo 13.8% presentaron COVID grave. Se resultando factores desfavorables para el egreso hospitalario la edad >50 años HR 0.74 (IC95% 0.16-3.36), masculino HR 1.55 (IC 95% 0.51-4.65), médico HR 2.02 (IC 95% 0.69-5.86), el índice de masa corporal (IMC) más alto (\geq 24 kg / m²) HR 0.14 (IC 95% 0.03-0.73), fiebre HR 0.24 (IC 95% 0.09-0.60) y niveles más altos de IL-6 al ingreso HR 0.31 (IC 95% 0.11-0.87). Dentro de las limitaciones del estudio se encuentra el tamaño de la muestra por lo que puede que las características observadas no sean generalizables. No sé analizó si otros factores laborales como el turno o el tipo de unidad conferían mayor riesgo (36).

En un estudio realizado por Antonio-Villa *et al.* Cuyo objetivo fue investigar la epidemiología de la infección por SARS-CoV-2 en los trabajadores sanitarios y sus resultados relacionados en la Ciudad de México, y evaluar la capacidad predictiva de los síntomas individuales y las comorbilidades para identificar a los trabajadores sanitarios con infección por SARS-CoV-2 para un rápido aislamiento

de los casos afectados. Realizaron un análisis de la información del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica en la base de datos de la Ciudad de México hasta el mes de julio 2020. Se identificaron 35,095 TS evaluados para SARS-CoV-2, de los cuales 11,226 (31.9%) tenían un resultado positivo a la infección por SARS-CoV-2.

Con una distribución por categorías en la que 4,322 casos (38.5%) correspondían a enfermeras, 3,324 (29.6%) médicos, 131 (1.16%) dentistas, 299 (2.66%) personal de laboratorio y 3,150 (28,1%) referidos como TS de apoyo. Los TS que requirieron ser hospitalizados fueron 1,009 (9.0%), 203 (1.81%) desarrollaron una enfermedad severa y 93 (0.82%) que requirieron manejo avanzado de la vía aérea con ventilación mecánica. Se obtuvo una letalidad por COVID-19 2.01%, con la defunción de 206 trabajadores de la salud.

Dentro de las condiciones relacionadas con la hospitalización, observaron que los TS con edad ≥ 65 años, médicos, VIH / SIDA, diabetes, obesidad e hipertensión arterial tenían un mayor riesgo de ser hospitalizados. Los TS con edad ≥ 65 años, otras categorías de TS, presentar disnea, fiebre o polipnea en el momento de la evaluación clínica tenían un mayor riesgo de desarrollar un cuadro grave. Los predictores de letalidad en los TS fueron la neumonía clínica, edad ≥ 65 años, diabetes y la obesidad.

También observaron que si bien, los médicos presentaban una menor probabilidad de tener una prueba de SARS-CoV-2 positiva con un OR 0.75 (IC95% 0.71-0.79) en comparación con el grupo de enfermeras y otros TS, esta categoría tenía un mayor riesgo de hospitalización HR 1.22 (IC95% 1.06-1.40) y desarrollo de un cuadro severo con un HR 1.56 (IC95% 1.17-2.10) después del ajuste por sexo, edad y comorbilidades en comparación con el grupo que incluye enfermeras y otros TS.

Además, los médicos tenían un mayor riesgo de letalidad con un HR 1.53, (IC95% 1.17-2.01), sin embargo, este resultado no estadísticamente significativo después de ajustar por las variables confusoras. Por otra parte, aquellos trabajadores de la

salud que se reconocían como indígenas presentaron un mayor riesgo de mortalidad con un HRa 11.44 (IC95% 3.57-36).

Dentro de las fortalezas de este estudio se encuentra el tamaño de muestra que permitió estimar los factores de riesgo específicos de COVID-19 en los trabajadores salud. Las limitaciones de este estudio se encuentra el uso de datos recopilados a partir de un modelo de sistema de vigilancia centinela, que está sesgado hacia la investigación de casos de alto riesgo o solo aquellos con factores de riesgo específicos que, por un lado, aumenta el poder para detectar el efecto de comorbilidades y, por otro lado, podría no ser representativo de casos más leves de la enfermedad. Otra limitación fue que en este estudio solo se analizaron los trabajadores de la salud que residen en la Ciudad de México, lo que puede no captar el panorama completo del país o las desigualdades socioeconómicas que podrían conducir a tasas más altas de infección entre los trabajadores de la salud en situación de desventaja. Finalmente, en este estudio no se aborda el estudio de otros factores laborales como el tipo de unidad y el turno en que se labora (37).

Los TS en turnos nocturnos presentan una alteración del ciclo circadiano que condiciona un desbalance en la regulación endocrina generando hiperglicemia, incremento de la tensión arterial y generar alteraciones del sistema inmunológico haciendo más susceptibles a infecciones respiratorias e incrementando su severidad (38–40). Maidstone *et al.* analizaron el riesgo de infección por SARS CoV-2 en los trabajadores de diferentes turnos laborales, observaron para el trabajo por turnos diurnos un OR 2.01 (IC 95% 1.55-2.6), el trabajo nocturno irregular OR 3.04 (IC 95% 2.37-3.9) y el trabajo nocturno permanente OR 2.49 (IC 95% 1.67-3.7) (41).

En otro estudio realizado por Huang *et al.* se analizó como los factores del estilo de vida influían en la gravedad y pronóstico de las personas con COVID-19. Observando que los sujetos con falta de sueño (<8 horas día) presentaba un mayor riesgo de presentar un cuadro respiratorio severo OR 8.612 (IC95% 1.913–

38.760) (42). Además de una relación inversamente proporcional entre el tiempo de sueño y el daño pulmonar al cursar con COVID-19 (42). Sin embargo, hasta el momento no se ha analizado si el trabajo en el turno nocturno, además de incrementar el riesgo de severidad también aumenta el riesgo de muerte por COVID-19 en los TS.

Mutambudzi *et al.* analizaron el riesgo de severidad por tipo de ocupación y observaron para trabajadores de apoyo médico un RR 6.42 (IC95% 3.60 -11.45), profesionales asociados a la salud RR 7.65 (IC95% 5.34 -10.95) y los TS en primera línea 8.99 (IC95% 5.20-15.54). Evidenciando que aún entre los diferentes TS el riesgo de severidad por COVID-19 es diferente, siendo mayor en los TS de primera línea (43).

Así los factores laborales juegan un papel importante en el riesgo de muerte por la COVID-19, de la misma forma, contribuyen al descontrol de factores personales como las patologías de base como la diabetes mellitus y la hipertensión arterial altamente prevalentes en los TS (44).

Los TS con diabetes mellitus son más susceptibles a desarrollar un cuadro severo que los lleve a la muerte. En las condiciones de trabajo impuestas por la pandemia los TS con DM están expuestos a mayor estrés que favorece el descontrol glucémico, así como ayunos prolongados o menor apego a una dieta saludables por el difícil acceso durante su horario laboral. Además el trabajo en turno nocturno se ha asociado a mayor descontrol glucémico (45).

Durante la pandemia se han modificado los hábitos alimenticios, se ha restringido el acceso a lugares para realizar actividad física y el incremento en la carga laboral aleja a los TS de actividades saludables. Los trabajadores de turno nocturno cursan con alteraciones del ritmo circadiano que modifica sus hábitos alimenticios (45,46).

Hasta el día de hoy son pocos los estudios que abordan si los factores laborales como la categoría, el turno y el tipo de unidad, se encuentran asociados a la mortalidad por COVID-19 en los TS, y los que existen muestran discordancia en sus resultados, por lo que es importante continuar analizando esta asociación.

c) Diagrama causal.

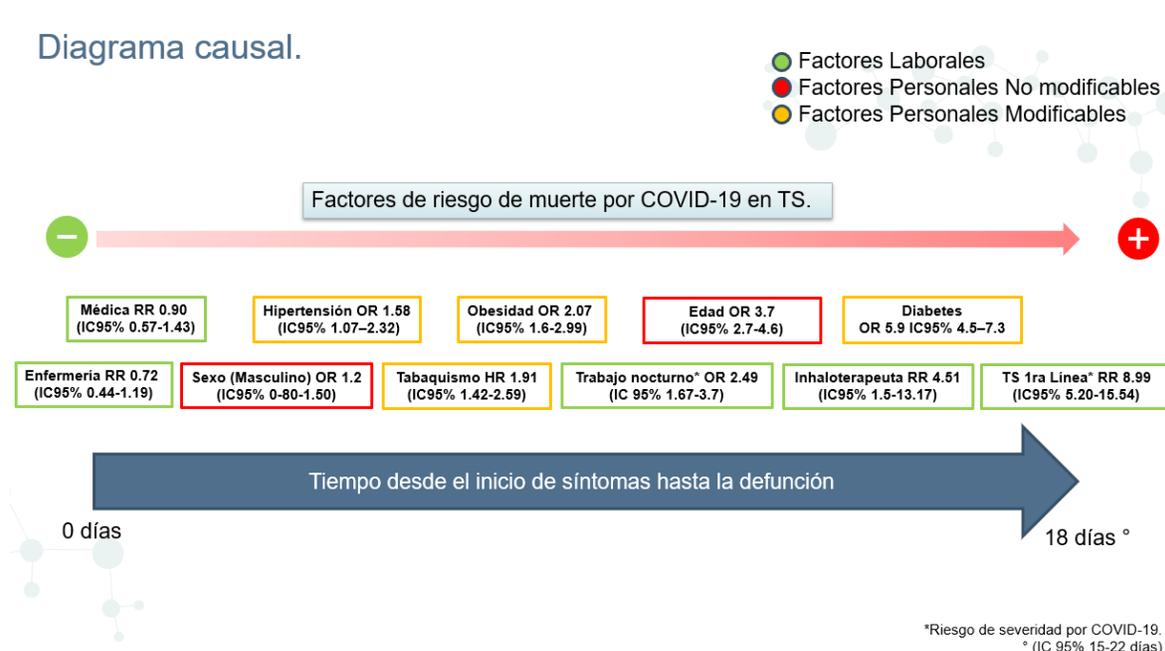


Figura 1 Diagrama causal del riesgo de muerte asociado a los factores laborales de los TS con COVID-19.

En la figura 1 se muestra el diagrama causal del riesgo de muerte asociado a los factores laborales de los TS con COVID-19. Se clasifican los factores de riesgo para la mortalidad en tres grupos los factores personales no modificables, los factores personales modificables y los factores laborales. La flecha superior indica la dirección del incremento del riesgo de muerte con menor riesgo a la izquierda y mayor riesgo a la derecha.

Dentro de los factores no modificables con menor riesgo se encuentra el sexo masculino con un OR 1.2 (IC95% 0.8-1.50), seguido de la edad >64 años con un OR 3.7 (IC95% 2.7-4.6).

Los factores modificables de menor a mayor riesgo en los TS se encuentra la hipertensión arterial sistémica 1.58 (IC95%1.07-2.32), obesidad OR 2.07 (IC95%

1.6-2.99), tabaquismo OR 1.91 (IC95%1.42-2.59) y diabetes mellitus OR 5.9 (IC95% 4.5-7.3).

Finalmente, los factores laborales, la categoría con menor riesgo es la enfermería con un RR 0.72 (IC95%1.44-1.19), seguida de la categoría médica RR 0.90 (IC95% 0.57-1.43) y los inhalo terapeutas como la categoría con mayor riesgo de mortalidad con un RR 4.51 (IC95% 1.5-13.17). El trabajo en turno nocturno se ha asociado a mayor riesgo de presentar un cuadro severo de COVID-19 con un OR 2.49 (IC95% 1.6-3.7). Ser trabajador de primera línea con una RR 8.9 (IC 95% 5.2-15.5) para el desarrollo de un cuadro severo de COVID-19. Hasta el momento no se ha analizado si el trabajo nocturno y laborar en unidades cien por ciento COVID incremental el riesgo de muerte por COVID-19. En la flecha inferior se muestra la mediana tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas hasta la muerte 18 días (IC 95% 15-22 días) (47).

4. Justificación.

Este estudio aportó información sobre el riesgo de muerte asociado a los factores laborales de los TS del IMSS.

Se considera de suma importancia la salud de los TS ya que juegan un papel imprescindible durante la pandemia, al ser los encargados de brindar atención al resto de la población que está siendo afectada por COVID-19. De esta forma la salud de los TS impacta de forma directa en el resto de los derechohabientes, identificar factores laborales que puedan causar la muerte de los TS puede orientar acciones que los contrarresten.

Los resultados de esta investigación aportaron mayor conocimiento de los aspectos laborales y de salud de los trabajadores que intervinieron de forma negativa en la supervivencia. Identificar si los factores laborales están vinculados a un mayor riesgo de mortalidad de los TS permite contar con información para orientar la toma de decisiones en el IMSS para modificar este efecto, al considerar, si es posible, la implementación de una mayor rotación en las categorías, turno y tipo de unidades con mayor riesgo a fin de limitar la exposición laboral y disminuir el impacto a la salud en caso de presentar COVID-19.

Los resultados de esta investigación serán informados a los tomadores de decisiones en la Dirección de Prestaciones Médicas y Económicas para su conocimiento.

5. Planteamiento del problema.

La enfermedad causada por SARS CoV-2 ha impactado la salud a nivel mundial y nacional, evidenciando la importancia de las instituciones de salud y los recursos humanos para la atención de las personas afectadas por la pandemia. En nuestro país se cuenta con 2.2 médicos por cada mil habitantes y 2.6 enfermeras por cada 1000 habitantes. Durante la pandemia se ha evidenciado que los TS tienen mayor riesgo de infección (HRa 11.61 (IC95% 10.93-12.33)) con el 16% de los casos a nivel Nacional.

En el mundo no se conoce con precisión la cantidad de TS que ha fallecido a causa de COVID-19. Sin embargo, México es el país con más defunciones en TS a nivel mundial con 13.45 por cada 1,000 TS con COVID-19. En el IMSS se concentra el 48% de las defunciones de los TS, siendo la institución de salud con mayor proporción de defunciones en el país (22).

Se ha observado que los TS con exposición prolongada al virus cursan con cargas virales elevadas que condicionan el desarrollo de cuadros severos. Hasta el momento son pocos los estudios que analizan si los factores laborales como la categoría, turno y/o el tipo de unidad en que laboran incrementan el riesgo de morir.

Los estudios realizados en TS hasta el momento son principalmente descriptivos, con tamaños de muestra pequeños, con baja proporción de TS y no se consideran factores como el turno y el tipo de unidad en que se labora. Identificar los factores laborales con mayor riesgo de mortalidad es de suma importancia para la orientación en la toma de decisiones en el IMSS, a fin de disminuir el impacto en sus TS.

6. Pregunta de investigación.

¿Cuál es el riesgo de morir asociado a los factores laborales (categoría, turno, tipo de hospital) en TS con COVID-19?

7. Hipótesis.

Los TS tendrán un mayor riesgo de muerte por infección con SARS CoV-2 para categorías como inhalo terapeutas ($HR \geq 4.5$) y médicos ($HR \geq 0.90$), en turno nocturno ($HR \geq 2.49$) y unidades 100% COVID ($HR \geq 8.99$).

8. Objetivos.

Objetivo general.

Analizar el riesgo de muerte asociado a los factores laborales (categoría, turno y tipo de hospital) de los TS del IMSS.

Objetivos particulares.

- a) Describir las características sociodemográficas y clínicas de los TS con COVID-19 que sobrevivieron y murieron.
- b) Analizar la diferencia entre variables categóricas (categoría, turno, tipo de unidad, permiso COVID, nivel de atención en que labora, sexo, presencia de síntomas (fiebre, tos, cefalea, disnea, mialgias, artralgias, diarrea y dolor abdominal), antecedentes personales patológicos (tabaquismo, obesidad, diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad cardiovascular y enfermedad renal crónica) y antecedente de vacunación (contra influenza) y cuantitativas (edad y tiempo hasta el desenlace) de los TS que contrajeron la infección por SARS Co-2 que sobrevivieron y murieron.
- c) Estimar la supervivencia de los TS con COVID-19 para los factores laborales categoría, turno y tipo de unidad.
- d) Estimar el riesgo de morir asociado a los factores laborales categoría (inhalo terapeuta, médico y otras), turno (nocturno) y tipo de unidad (100% COVID) de los TS.
- e) Estimar el riesgo de morir asociado a los factores laborales categoría (inhalo terapeuta, médico, etc), turno (nocturno) y tipo de unidad (100% COVID) de los TS ajustado por variables confusoras como edad, sexo (Modelo 1), comorbilidades (enfermedad pulmonar obstructiva crónica, diabetes mellitus, inmunosupresión, obesidad, VIH, hipertensión arterial sistémica, enfermedad cardiovascular, enfermedad renal y antecedente de vacunación con influenza en el último año) (Modelo 2) y permiso COVID (Modelo 3).

9. Material y métodos.

a) Diseño de estudio.

Estudio de cohorte retrospectiva.

b) Bases del estudio.

Tiempo: marzo 2020- febrero 2021

Periodo a desarrolló la investigación: julio 2021- febrero 2022

Lugar: Instituto Mexicano del Seguro Social

Persona: Personal TS adscritos al IMSS.

Universo de estudio: La cohorte se conformó de TS de ambos sexos del IMSS que cursaron con infección por el virus SARS CoV-2 registrados en el Sistema de Notificación en Línea para la Vigilancia Epidemiológica de Influenza (SINOLAVE).

c) Cálculo del tamaño de muestra.

Cálculo del tamaño de muestra para estudios de supervivencia (48,49).

$$n = \frac{(z_{1-\alpha/2}^2 + z_{1-\beta})^2}{((\log RR))^2(1-\psi)(1-p)(p)} = \frac{(1.96 + 1.28)^2}{(\log(0.72))^2(1-0.50)(1-0.032)(0.032)} = 33,864.92$$

Donde:

RR: Riesgo relativo a detectar. RR 0.72

P: Proporción de expuestos al evento de interés. =0.032

ψ = Porcentaje de censura. (50%)

$z_{1-\alpha/2}^2$ = Valor z para nivel de confianza (95%) con el que se desea trabajar. (1.96)

$z_{1-\beta}$ = Valor z para el poder estadístico (90%). (1.28)

Se cálculo un tamaño mínimo de muestra, sin embargo, es importante señalar que se analizaron todos los casos confirmados de infección por SARS CoV-2 registrados de TS en el IMSS.

d) Tipo de muestreo.

No se realizó muestreo y se incluyó a todos los sujetos que cumplieron los criterios de selección.

e) Criterios de Selección.

Criterios de Inclusión: TS de ambos sexos con diagnóstico de infección por SARS CoV-2 identificado por PCR o PRA registrados en SINOLAVE.

Criterios de exclusión: No aplica.

Criterios de eliminación: Trabajadores con información incompleta.

f) Operacionalización de las variables.

Variable dependiente.

Defunción por COVID-19 de un TS.

Definición conceptual: Persona fallecida con una PCR o PRA positiva para SARS CoV-2 que se desempeñaba como TS.

Definición operacional: Caso con egreso por defunción con prueba positiva para SARS CoV-2 que se desempeñaba con TS obtenido del del cruce Censo Nominal de trabajadores IMSS del Sistema de Notificación en Línea para la Vigilancia Epidemiológica de Influenza y Sistema Integral de Administración de Personal (SINOLAVE-SIAP).

Clasificación: Cuantitativa discreta

Indicador: 1 Defunción 2 Mejoría

Variable independiente: Factores laborales.

Categoría

Definición conceptual: Puesto en que se desempeña el trabajador.

Definición operacional: Aquella variable que señala la actividad para la que el trabajador fue contratado obtenida del cruce SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal politómica

Indicador: 0 administrativo, 1 inhaloterapeuta, 2 médica, 3 enfermería , 4 químico/laboratorista , 5 camillería, 6 trabajo social , 7 asistente médica, 8 higiene y limpieza, 9 técnico radiólogo,10 personal de farmacia, 11 personal de ambulancia, 12 nutrición/manejador de alimentos, 13 histo/citotecnólogo, 14 odontología/estomatología,15 medico internos, pasantes y residentes, 16 pasante de enfermería,17 servicios generales, 18 otros trabajadores de la salud.

Categoría agrupada

Definición conceptual: Grupo al que pertenece el TS de acuerdo con las características del puesto que desarrolla.

Definición operacional: Aquella variable que señala la actividad para la que el trabajador fue contratado obtenida del cruce SINOLAVE-SIAP de acuerdo con la agrupación definida.

Clasificación: Cualitativa nominal politómica

Indicador: 0 Apoyo no médico, 1 Médica, 2 Enfermería, 3 Apoyo médico diagnóstico y 4 Personal en formación.

Tipo de unidad

Definición conceptual: La unidad médica en que labora el trabajador de la salud.

Definición operacional: Aquella obtenida del cruce SINOLAVE-SIAP que señala la unidad en que el trabajador labora y posteriormente se clasificará si corresponde a una unidad reconvertida o no.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica.

Indicador: 1 Unidad 100% COVID, 2 Unidad No COVID.

Turno.

Definición Conceptual: parte del día durante el cual el trabajador presta sus servicios.

Definición operacional: Turno informado obtenida del cruce SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal politómica.

Turno: 1 Nocturno, 2 Matutino, 3 Vespertino, 4 Jornada acumulada.

Nivel de atención en que labora

Definición conceptual: Nivel de atención en el que el TS desarrolla sus actividades laborales.

Definición operacional: Aquella obtenida del cruce del SINOLAVE-SIAP que señala la unidad en que el trabajador labora y posteriormente se clasificará de acuerdo con el nivel.

Clasificación: Cualitativa ordinal

Indicador: 0 Administrativo, 1 Primer nivel, 2 Segundo nivel, 3 Tercer nivel

Permiso COVID.

Definición conceptual: Licencia otorgada a los TS que reúnen factores de riesgo que condiciona mayor susceptibilidad ante la infección por SARS CoV-2.

Definición operacional: Aquella señalada en la variable de permiso COVID obtenida del cruce del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica.

Indicador: 1 Si 2 No

Otras Variables independientes:

Edad.

Definición conceptual: Cantidad en años vividos por un sujeto desde su nacimiento.

Definición operacional: Cantidad en años vividos por un sujeto desde su nacimiento hasta su inclusión en el estudio, corroborada mediante la clave única de población obtenida del cruce SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa, de razón.

Indicador: Años de vida.

Sexo.

Definición conceptual: Género biológico del individuo.

Definición operacional: Sujetos que fenotípicamente sean hombres o mujeres obtenida del agregado del número de afiliación, obtenida del cruce SINOLAVE-SIAP

Clasificación: Cualitativa nominal.

Indicador: 1 Hombre, 2 Mujer.

Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada (OOAD).

Definición conceptual: Se refiere a la división operativa del IMSS en el territorio nacional.

Definición operacional: OOAD del trabajador a la cual pertenece la unidad en que labora y registrada en la base del cruce SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal politómica

Indicador: 1 Aguascalientes, 2 Baja California, 3 Baja California Sur, 4 Campeche, 5 Coahuila, 6 Colima, 7 Chiapas, 8 Chihuahua, 9 Durango, 10 Guanajuato, 11 Guerrero, 12 Hidalgo, 13 Jalisco, 14 México Oriente, 15 México Poniente, 16 Michoacán, 17 Morelos, 18 Nayarit, 19 Nuevo León, 20 Oaxaca, 21 Puebla, 22 Querétaro, 23 Quintana Roo, 24 San Luis Potosí, 25 Sinaloa, 26 Sonora, 27 Tabasco, 28 Tamaulipas, 29 Tlaxcala, 30 Veracruz Norte, 31 Veracruz Sur, 32 Yucatán, 33 Zacatecas, 34 Ciudad de México Norte y 35 Ciudad de México Sur.

Inicio súbito de los síntomas.

Definición conceptual: Aparición abrupta de síntomas relacionados con la enfermedad viral aguda.

Definición operacional: Opción registrada sí o no en la variable inicio súbito de los síntomas del registro obtenido del censo Nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica

Indicador: 1 Si, 2 No.

Fiebre.

Definición conceptual: La fiebre es una respuesta adaptativa del organismo que consiste en un aumento de la temperatura corporal por encima del valor normal.

Definición operacional: Opción registrada sí o no en la variable fiebre del registro obtenido del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica

Indicador: 1 Si, 2 No.

Tos.

Definición conceptual: Es un reflejo cuya principal función es expulsar sustancias de la vía aérea para mantenerla despejada y asegurar el adecuado intercambio de gases.

Definición operacional: Opción registrada sí o no en la variable tos del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica

Indicador: 1 Si, 2 No.

Cefalea.

Definición conceptual: síntoma que hace referencia a dolor localizado en cualquier región de la cabeza.

Definición operacional: Opción registrada sí o no en la variable cefalea del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica

Indicador: 1 Si, 2 No.

Disnea.

Definición conceptual: Presencia de dificultad respiratoria que se acompaña con sensación de falta de aire.

Definición operacional: Opción registrada sí o no en la variable disnea del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica

Indicador: 1 Si, 2 No.

Dolor torácico.

Definición conceptual: sensación punzante u opresivo en la región torácica.

Definición operacional: Opción registrada sí o no en la variable dolor torácico del registro obtenido del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica

Indicador: 1 Si, 2 No.

Escalofrío.

Definición conceptual: sensación de frío de aparición repentina acompañada de temblor corporal.

Definición operacional: Opción registrada sí o no en la variable escalofrío del registro obtenido del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica

Indicador: 1 Si, 2 No.

Odinofagia.

Definición conceptual: presencia de dolor faríngeo que puede exacerbarse al deglutir.

Definición operacional: Opción registrada sí o no en la variable odinofagia del registro obtenido del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica

Indicador: 1 Si, 2 No.

Mialgias.

Definición conceptual: Presencia de dolor en uno o varios grupos musculares.

Definición operacional: Opción registrada sí o no en la variable mialgias del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica

Indicador: 1 Si, 2 No.

Artralgias.

Definición conceptual: Presencia de dolor en una o varias articulaciones que puede llegar a ser incapacitante.

Definición operacional: Opción registrada sí o no en la variable artralgias del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica

Indicador: 1 Si, 2 No.

Anosmia.

Definición conceptual: Pérdida del olfato.

Definición operacional: Opción registrada sí o no en la variable anosmia del registro obtenido del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica

Indicador: 1 Si, 2 No.

Disgeusia.

Definición conceptual: Alteración en la percepción del sentido del gusto.

Definición operacional: Opción registrada sí o no en la variable disgeusia del registro obtenido del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica

Indicador: 1 Si, 2 No.

Rinorrea.

Definición conceptual: Aumento de la producción de secreción nasal.

Definición operacional: Opción registrada sí o no en la variable rinorrea del registro obtenido del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica

Indicador: 1 Si, 2 No.

Conjuntivitis.

Definición conceptual: Inflamación de la conjuntiva.

Definición operacional: Opción registrada sí o no en la variable conjuntivitis del registro obtenido del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica

Indicador: 1 Si, 2 No.

Ataque al estado general.

Definición conceptual: Presencia de malestar corporal generalizado.

Definición operacional: Opción registrada sí o no en la variable ataque al estado general del registro obtenido del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica

Indicador: 1 Si, 2 No.

Polipnea.

Definición conceptual: Incremento en la frecuencia (>20 por minuto) y profundidad respiratoria.

Definición operacional: Opción registrada sí o no en la variable polipnea del registro obtenido del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica

Indicador: 1 Si, 2 No.

Diarrea.

Definición conceptual: la deposición, tres o más veces al día (o con una frecuencia mayor que la normal para la persona) de heces sueltas o líquidas.

Definición operacional: Opción registrada sí o no en la variable diarrea del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica

Indicador: 1 Si, 2 No.

Dolor abdominal.

Definición conceptual: sensación de disconfort o molestia originada en la región abdominal.

Definición operacional: Opción registrada sí o no en la variable dolor abdominal del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica.

Indicador: 1 Si, 2 No.

Vómito.

Definición conceptual: Expulsión violenta espasmódica del contenido gástrico a través de la boca.

Definición operacional: Opción registrada sí o no en la variable vómito del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica.

Indicador: 1 Si, 2 No.

Cianosis.

Definición conceptual: Cambio de coloración de la piel, uñas o labios a un tono azul o morado.

Definición operacional: Opción registrada sí o no en la variable cianosis del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica.

Indicador: 1 Si, 2 No.

Diagnóstico probable.

Definición conceptual: Clasificación de la enfermedad viral de acuerdo con la ausencia de síntomas de gravedad (Enfermedad tipo influenza (ETI)) o en su presencia (Infección respiratoria aguda grave (IRAG)).

Definición operacional: Opción registrada sí o no en la variable diagnóstico probable del registro obtenido del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica

Indicador: 1 IRAG, 2 ETI.

Antecedente de diabetes mellitus tipo 2.

Definición conceptual: diagnóstico médico previo de diabetes mellitus con base en los criterios de ADA 2019.

Definición operacional: Se considera como antecedente de diabetes mellitus tipo 2 del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica.

Indicador: 1 Si, 2 No.

Antecedente de enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Definición: Es una enfermedad crónica inflamatoria de los pulmones que obstruye el flujo de aire desde los pulmones. Es causada por la exposición a largo plazo a gases o partículas irritantes.

Definición operacional: Se considera como antecedente de enfermedad pulmonar obstructiva crónica del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica.

Indicador: 1 Si, 2 No.

Asma.

Definición: Es una enfermedad crónica inflamatoria de los pulmones que obstruye el flujo de aire desde los pulmones. Es causada por la exposición a alérgenos que desencadenan ataques de forma aguda.

Definición operacional: Se considera como antecedente de asma del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica.

Indicador: 1 Si, 2 No.

Inmunosupresión.

Definición: Condición que produce una disminución en la efectividad de la respuesta inmunológica, ya sea por enfermedad o por consumo de medicamentos.

Definición operacional: Se considera como antecedente de inmunosupresión del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica.

Indicador: 1 Si, 2 No.

Antecedente de hipertensión arterial.

Definición conceptual: Aumento de la resistencia vascular debido a vasoconstricción arteriolar e hipertrofia de la pared vascular que conduce a la elevación de la presión arterial sistémica $\geq 140/90$ mmHg.

Definición operacional: Se considera como antecedente de hipertensión arterial del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica.

Indicador: 1 Si, 2 No.

VIH/SIDA.

Definición conceptual: Persona que vive con infección causada por el virus de la inmunodeficiencia humana y/o que presenta un conteo de CD4 menor de 200 células por mililitro o condición patológica definitoria de SIDA.

Definición operacional: Se considera como antecedente de enfermedad por VIH/SIDA del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica

Indicador: 1 Si, 2 No.

Antecedente de enfermedad cardiovascular.

Definición conceptual: son un conjunto de trastornos del corazón y de los vasos sanguíneos. Se clasifican en hipertensión arterial (presión alta); cardiopatía coronaria (infarto de miocardio); enfermedad cerebrovascular

(apoplejía); enfermedad vascular periférica; insuficiencia cardíaca; cardiopatía reumática; cardiopatía congénita; miocardiopatías.

Definición operacional: Se considera como antecedente de enfermedad cardiovascular del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica

Indicador: 1 Si, 2 No.

Antecedente de obesidad.

Definición conceptual: acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud.

Definición operacional: Opción registrada sí o no en la variable de obesidad del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica

Indicador: 1 Si, 2 No.

Antecedente de enfermedad renal crónica.

Definición conceptual: se define como la disminución de la función renal, expresada por una tasa de filtración glomerular $< 60 \text{ ml/min/1.73 m}^2$ o como la presencia de daño renal (alteraciones histológicas, albuminuria, proteinuria, alteraciones del sedimento urinario o alteraciones en pruebas de imagen) de forma persistente por al menos tres meses (50).

Definición operacional: Se considera como antecedente de enfermedad renal crónica del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica

Indicador: 1 Si, 2 No.

Tabaquismo.

Definición conceptual: Adicción al consumo de tabaco producido principalmente por la nicotina.

Definición operacional: Opción registrada sí o no en la variable de tabaquismo del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica.

Indicador: 1 Si, 2 No.

Antecedente de vacunación contra influenza

Definición: Aplicación de cualquier preparación destinada a generar inmunidad contra una enfermedad estimulando la producción de anticuerpos.

Definición operacional: Se considera como antecedente vacunal del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica.

Indicador: 1 Si, 2 No.

Antecedente de vacunación contra neumococo.

Definición: Aplicación de cualquier preparación destinada a generar inmunidad contra una enfermedad estimulando la producción de anticuerpos.

Definición operacional: Se considera como antecedente vacunal del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica.

Indicador: 1 Si, 2 No.

Tiempo hasta la atención médica.

Definición conceptual: Tiempo transcurrido desde la fecha de inicio de síntomas hasta la solicitud de atención médica.

Definición operacional: Tiempo transcurrido desde la fecha de inicio de síntomas hasta la solicitud de atención médica del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cuantitativa discreta

Indicador: Tiempo en días

Tipo de atención.

Definición conceptual: Modalidad de atención que se brinda al paciente dependiente del estado de salud en que se encuentra durante la evaluación clínica.

Definición operacional: Opción registrada en la variable tipo de atención del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cualitativa nominal dicotómica.

Indicador: 1 Hospitalizado 2 Ambulatoria

Estancia hospitalaria.

Definición conceptual: Periodo que el paciente permanece en la unidad hospitalaria.

Definición operacional: Tiempo en días transcurrido desde la fecha de ingreso hospitalario hasta la fecha de egreso del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cuantitativa discreta

Indicador: Tiempo en días

Tiempo hasta el desenlace.

Definición conceptual: Periodo transcurrido desde el inicio de síntomas hasta la resolución del cuadro, ya sea por mejoría o defunción.

Definición operacional: Tiempo en días transcurrido desde el inicio de síntomas hasta la fecha de egreso por mejoría o defunción del registro obtenida del censo nominal de trabajadores IMSS del SINOLAVE-SIAP.

Clasificación: Cuantitativa discreta.

Indicador: Tiempo en días.

Puntuación de riesgo de muerte por COVID-19

Definición conceptual: Escala de medición de riesgo de muerte de acuerdo con las condiciones sociodemográficas, antecedentes personales patológicos y factores laborales de los TS.

Definición operacional: Clasificación de acuerdo con la puntuación final obtenida de las características registradas en la base SINOLAVE-SIAP que se muestran en la siguiente tabla:

Variable	Categoría	Puntuación
Edad	<50	0
	>50	5
Sexo	Mujer	0
	Hombre	2
Tipo atención	Ambulatoria	0
	Hospitalaria	5
Comorbilidades	0	0
	1-2	3
	>3	5
Categoría	Administrativo,	0
	Histo/Citotecnólogo	0
	Nutrición/Manejador de alimentos	0
	Asistente médica	1
	Personal de farmacia	1
	Servicios generales	1
	Otros trabajadores de la salud	1
	Camillería	2
	Trabajo social	2
	Higiene y limpieza	2
	Técnico radiólogo	2
	Personal de ambulancia	3
	Odontología/Estomatología	3
	Médica	4
	Enfermería	4
	Químico/Laboratorista	4
	Médico Internos, pasantes y residentes	4
Pasante de enfermería	4	

	Inhaloterapeuta	5
Nivel de atención	Administrativas y otros servicios	0
	Primer nivel	1
	Segundo nivel	2
	Tercer nivel	2
Equipo COVID	No	0
	Si	3
Unidad COVID	No	0
	Si	2
Turno	Matutino	1
	Vespertino	1
	Nocturno	2
	Jornada acumulada	2

Clasificación: Cuantitativa Ordinal

Indicador:

Grupo	Riesgo	Puntuación
1	Leve	0-10
2	Moderado	11-20
3	Alto	>20

g) Plan general de trabajo.

1. El investigador asociado realizó una extensa revisión bibliográfica del tema para delimitar el problema de estudio, y comenzar con la elaboración del protocolo de investigación de marzo a octubre 2020. Presentación con el comité sinodal y compañeros médicos residentes para recibir aportaciones e integrarlas al proyecto de investigación en el mes de noviembre 2020.
2. El investigador principal y asociados dieron a conocer ampliamente el estudio que pretende realizarse ante el Coordinador de Vigilancia Epidemiológica del IMSS, firmaron la carta compromiso de confidencialidad de la información y solicitaron la carta de no inconvenientes para la realización del proyecto esto en el transcurso de los meses enero y febrero 2021.

3. Durante el mes de marzo 2021 el investigador principal registró el protocolo de investigación para someter a evaluación para aprobación del Comité de Nacional de Investigación Científica del IMSS hasta que fue otorgado el registro y la definición del resultado final de la evaluación.
4. Posterior a la aprobación del CNIC se solicitó el acceso a el Censo Nominal de trabajadores IMSS del Sistema de Notificación en Línea para la Vigilancia Epidemiológica de Influenza SINOLAVE-SIAP en las instancias correspondientes de la Coordinación de Vigilancia Epidemiológica.
5. Durante los meses julio-agosto 2021 el investigador asociado realizó la limpieza de las bases de datos seleccionar las variables incluidas en el estudio para posteriormente emparejar ambas bases para integrar la matriz general de datos del proyecto de investigación.
6. En el septiembre 2021 a noviembre 2021 el investigador asociado realizó el análisis estadístico de la matriz de datos. A la obtención de resultados se generó el reporte de los resultados y realizó la discusión de los mismo.
7. En diciembre de 2021 los investigadores principal y asociado realizaron la presentación de los resultados.

h) Instrumento de medición.

Los datos para la realización de este protocolo de investigación fueron obtenidos de fuentes de información secundarias, sin embargo, se realizó una plantilla de captura para identificar las variables de estudio (13. Anexo).

Procedimiento para la vinculación del Censo SINOLAVE-SIAP.

El proceso para la unión de los censos nominales de SINOLAVE y SIAP se inició creando en cada una de las bases una variable denominada llave clave. La variable llave clave se constituyó con el número de seguridad social, la primera letra del apellido paterno y la primera letra del apellido materno en ambas. Posteriormente se concatenaron en el programa STATA (versión 16) con el comando “*merge*”, de esta forma al censo nominal de SINOLAVE se agregaron las

variables del censo nominal del SIAP, de acuerdo con la coincidencia de la variable llave.

Una vez que se contó con las bases unidas se identificaron los trabajadores IMSS de la siguiente manera:

- 1) Clasificados correctamente con la variable trabajadores IMSS SINOLAVE y contaban con registro en el censo nominal de SIAP.
- 2) Clasificados erróneamente como trabajadores IMSS y que no aparecían en la base de SIAP.
- 3) Clasificados erróneamente como no trabajadores y si aparecen en la base de SIAP.

Los casos que son clasificados de acuerdo con el punto 1 y 3 permanecieron en la base para su análisis, los casos clasificados de acuerdo con el numeral 2, fueron eliminados de la base al no cumplir con el criterio de ser TS.

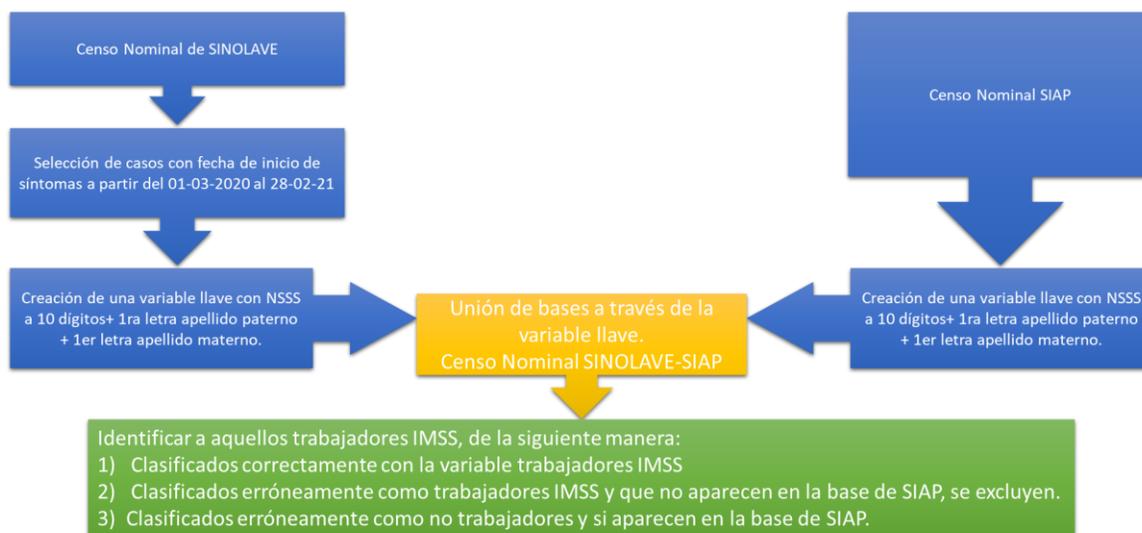


Figura 2. Diagrama de flujo para la vinculación del Censo nominal de SINOLAVE y el Censo Nominal del SIAP.

i) Análisis estadístico.

En el análisis univariado para variables cuantitativas, como edad, tiempo hasta la atención y tiempo hasta el desenlace, se utilizaron medidas de tendencia central y dispersión de acuerdo con la distribución probada con prueba de Kolmogórov-Smirnov. En caso de presentar distribución normal se usó media y desviación estándar. De presentar distribución no normal se empleó mediana y percentil 25 y 75 (Objetivo a).

Para variables categóricas como la mortalidad de TS, categoría, turno, tipo de unidad, permiso COVID, nivel de atención en que labora, sexo, presencia de síntomas (fiebre, tos, cefalea, disnea, mialgias, artralgias, diarrea y dolor abdominal), antecedentes personales patológicos (tabaquismo, obesidad, diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad cardiovascular y enfermedad renal crónica) y antecedente de vacunación (contra influenza), se usaron frecuencias simples, y porcentajes (Objetivo a).

El análisis bivariado para realizar comparación entre variables cuantitativas (edad, tiempo hasta la atención, tiempo hasta el desenlace y estancia hospitalaria) se usó t de student en caso de presentar distribución normal, en el caso contrario se utilizó la prueba de U de Mann Whitney (Objetivo b).

Para las variables categóricas (mortalidad de TS, categoría, turno, tipo de unidad, permiso COVID, nivel de atención en que labora, sexo, presencia de síntomas (fiebre, tos, cefalea, disnea, mialgias, artralgias, diarrea y dolor abdominal), antecedentes personales patológicos (tabaquismo, obesidad, diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad cardiovascular y enfermedad renal crónica) y antecedente de vacunación (contra influenza)) se empleó prueba de X^2 o prueba de exacta de Fisher de acuerdo con los valores observados (Objetivo b).

Se realizó la estimación de la supervivencia mediante el método de Kaplan Meier y se empleó la prueba de hipótesis log Rank para determinar la diferencia entre las categorías de la variable dependiente. Se consideró significancia estadística con un valor de $p < 0.05$ (Objetivo c).

En el análisis bivariado se realizó un modelo de regresión de Cox para obtener Hazard ratios (HR) (Objetivo d). Posteriormente se ajustó por las variables confusoras, en el Modelo 1 por sexo y edad; Modelo 2 sexo, edad y comorbilidades como enfermedad pulmonar obstructiva crónica, diabetes mellitus, inmunosupresión, obesidad, VIH, hipertensión arterial sistémica, enfermedad cardiovascular, enfermedad renal, y renal y antecedente de vacunación con influenza en el último año y para el Modelo 3 las variables del Modelo 2 y permiso COVID (Objetivo e) (51,52).

10. Aspectos éticos.

Esta investigación cumplió con los lineamientos de la séptima enmienda de la Declaración de Helsinki (promulgada en junio de 1964 por la Asociación Médica Mundial) realizada en la 64ª Asamblea General llevada a cabo en Fortaleza, Brasil, octubre 2013, apegada a las normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales. Se tomaron todas las precauciones para resguardar la confidencialidad de su información personal (53).

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación, Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Fracción II, esta investigación se considera como de “Sin riesgo” al ser una investigación retrospectiva y no se realizó ninguna intervención y no se abordaron aspectos sensitivos de la conducta (54).

Se usó como fuente de información bases de datos secundarias del IMSS, guardando siempre la confidencialidad conservando el anonimato de los sujetos, al no hacer uso de los datos personales, definidos como cualquier información concerniente a una persona física identificada o identificable, y son considerados como información confidencial, y con el compromiso de no contactar con ellos.

Los investigadores que realizaron esta investigación acataron lo establecido para la protección de datos garantizando la seguridad y la protección de datos personales, así como la responsabilidad de evitar su alteración, pérdida y transmisión.

La información recibida se manejó con base en la legalidad, honestidad, lealtad, imparcialidad y eficiencia, dicha información nunca se utilizó con fines de lucro, uso personal o de terceros, y se comprometen a la protección de la información como propia, asumiendo la responsabilidad del resguardo y protección.

La información obtenida de esta investigación permitió identificar características laborales de los TS que suponían un mayor riesgo de mortalidad por COVID-19, e informar a los tomadores de decisiones del instituto para su consideración.

Este protocolo se sometió a revisión para su evaluación ante el Comité Nacional de Investigación y Ética en investigación en el IMSS que, al cumplir con los requerimientos de las normas vigentes, con base en las opiniones de los vocales del Comité de Ética en Investigación, Comité de Bioseguridad y del Comité de Investigación, se emitió el dictamen de APROBADO, con número de registro: **R-2021-785-050**.

Aspectos de Bioseguridad.

Declaro al Comité de Bioseguridad para la Investigación, que el protocolo de investigación con título: **“Riesgo de muerte asociado a los factores laborales de trabajadores de la salud con COVID-19 del Instituto Mexicano del Seguro Social.”** del cual soy responsable, NO TIENE IMPLICACIONES DE BIOSEGURIDAD, ya que no se utilizó material biológico infecto-contagioso; cepas patógenas de bacterias o parásitos; virus de cualquier tipo; material radiactivo de cualquier tipo; animales y/o células y/o vegetales genéticamente modificados; sustancias tóxicas, peligrosas o explosivas; cualquier otro material que pusiera en riesgo la salud o la integridad física del personal de salud, o las y los derechohabientes del IMSS, o afecte al medio ambiente.

11. Recursos físicos, humanos y financieros.

Durante esta investigación se contó con los recursos humanos materiales y financieros enlistados a continuación:

Recursos Humanos

Investigador principal: Dra. Margot González León, especialista en Epidemiología y Maestra en Salud Pública.

Investigador asociado: Dra. Rosario Padilla Velázquez, especialista en Epidemiología y Maestra en Administración de Hospitales y Salud Pública.

Investigador asociado: Dra. Cinthia Vianey Gaona Aguas, Residente del segundo año de Epidemiología.

Recursos Materiales

- Censo Nominal de trabajadores IMSS del Sistema de Notificación en Línea para la Vigilancia Epidemiológica de Influenza (SINOLAVE-SIAP),
- Equipo de cómputo con acceso a Office, SPSS y Epidat.

Recursos Financieros

- Los gastos para la realización de este estudio fueron financiados por el investigador asociado tesista.

Normatividad.

El presente proyecto de investigación se basó en distintos documentos normativos enunciados a continuación:

- Procedimientos para la evaluación y registro de protocolos de investigación en salud presentados ante la Comisión Nacional de Investigación Científica del IMSS 2800-003-004.
- Lineamientos de la séptima enmienda de la Declaración de Helsinki (promulgada en junio de 1964 por la Asociación Médica Mundial).

- Ley General de Salud en materia de Investigación, Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Fracción II.
- Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, Artículo 23 y 68.
- Ley del Seguro Social, Artículos 22 y 111 A.

Contribuciones y beneficios.

Dado que situaciones como la actual pandemia generadas por virus respiratorios son un riesgo constante para los TS, este estudio pretendió aportar información respecto al efecto de factores labores como la categoría, el turno y tipo de unidad en que se labora asociado al riesgo de mortalidad, esta información con la finalidad de implementar estrategias que mitiguen las consecuencias catastróficas sobre el personal de salud.

Preservar la salud de los TS garantiza la continuidad de los servicios de salud que se brinda a los derechohabientes del IMSS, por lo que la información de esta investigación también pudo impactarlos.

Balance riesgo – beneficio.

Debido al apego a las normas éticas con las que se realizó este estudio para la protección de la información, los sujetos no corren ningún riesgo y los resultados aportaron un potencial beneficio al conocer si las características en la que desempeñan su profesión fueron un riesgo potencial. Los resultados de esta investigación se comunicarán a las autoridades competentes para su consideración.

Resultados esperados y limitaciones del estudio.

Con base en lo observado en otros trabajos de investigación, se esperaba que aquellos trabajadores en categorías con mayor exposición como inhaloterapeutas, enfermeras y médicos, así como aquellos trabajadores que laboran en unidades dedicadas cien por ciento a la atención de pacientes con infección por SARS CoV-

2 y aquellos en turnos prolongados como el turno nocturno y la jornada acumulada presentaran un mayor riesgo de mortalidad por COVID-19.

Las principales limitaciones que implica este proyecto de investigación se identificaron previo a su realización fueron las siguientes: no es posible determinar el lugar de contagio en los TS en activo al encontrarse expuestos en su lugar laboral, en otro centro hospitalario y/o en la comunidad, por lo que se realizó una comparación de los resultados con aquellos trabajadores de permisos COVID-19 que fueron confirmados con infección por SARS CoV-2. Otra potencial limitante de estudio fue el desconocimiento del tiempo que lleva el trabajador en la categoría específica. Por lo mencionado anteriormente, es importante resaltar que la historia laboral de los TS no fue reconstruida detalladamente, ya que no es posible conocer las condiciones en que se encontraban los TS previo al inicio de la pandemia por COVID-19.

Experiencia del grupo.

Investigadora principal: Dra. Margot González León especialista en Epidemiología y Maestra en Salud Pública, ha dirigido varias tesis del curso de especialización en Epidemiología. Dirigió la División de Enfermedades Transmisibles de la Coordinación de Vigilancia Epidemiológica. Actualmente es jefe de Área Médica, en la Dirección de Prestaciones Médicas,

Investigadora asociada: Dra. Rosario Padilla Velázquez especialista en Epidemiología y Maestra en Administración de Hospitales y Salud Pública. Actualmente es jefe de Área de Enfermedades de Transmisión directa y respiratoria de la División de Enfermedades Transmisibles de la Coordinación de Vigilancia Epidemiológica.

Investigadora asociada (Tesisista): Dra. Cinthia Vianey Gaona Aguas. Residente del segundo año de Epidemiología con formación en metodología de investigación y estadística y Maestra en Ciencias de la Salud en el área de medicina de conservación.

Productos esperados y difusión.

El producto esperado de esta investigación fue la tesis para la especialización en Epidemiología de la investigadora asociada y tesista.

La difusión de los resultados se realizó con las autoridades de la Coordinación de Vigilancia Epidemiológica, así como las autoridades al mando de la Dirección de Prestaciones Médicas y Económicas del IMSS.

12. Resultados.

Se obtuvieron 273,765 registros de pacientes sospechosos, de los cuales 90,870 registros de TS con resultado positivo de SARS CoV-2 durante el periodo de la cohorte, de estos el 1% (946) fueron egresados por defunción, 91.8% (83,461) por mejoría, 0.2% (214) alta voluntaria, 0.5% (459) fueron referidos a otra unidad y 6.4% (5,790) no contaron con causa de egreso, con un tamaño de muestra final fue de 84,407 sujetos de estudio (Figura 3).

De los individuos incluidos en el estudio 57.70% (48,728) fueron mujeres y 43.30% (35,679) hombres. Aquellos cuyo motivo de egreso fue la defunción 71.8% (679) fueron hombres y egreso por mejoría 58.1% (48,461) fueron mujeres y 41.9% (35,000) hombres ($p < 0.0001$) (Tabla 1).

La mediana (me) de edad en los sujetos con egreso por defunción fue de 50 años con percentil 25 y 75 (P25/75) de 44-56 años, mientras que aquellos con egreso por mejoría me 38 (P25/75 32-45 años) ($p < 0.0001$).

En el grupo de sujetos con egreso por defunción la categoría laboral de mayor frecuencia fueron los trabajadores administrativos con el 26.64% (252), médicos 22.73% (215) y enfermería 21.35% (202), los TS con egreso por mejoría más frecuente fue enfermería 32.7% (26,767), administrativos 18.67% (15,585) y médico 13.66% (11,407) ($p < 0.0001$).

Los TS con egreso por defunción laboraban 45.3% (429) en segundo nivel, 26.8% (254) en primer nivel, 15.3% (118) en tercer nivel y 15.5% (145) administrativos, mientras que los sujetos egresados por mejoría 53.4% (44,570) laboraban en segundo nivel, 21.2% (17,6868) primer nivel, 13.2% (10,936) en tercer nivel y 13.1% (10,269) administrativo ($p < 0.0001$).

En cuanto al tipo de unidad laboral de los sujetos de estudio con egreso por defunción 81.2% (769) eran de atención no COVID y 18.7% (177) unidades 100%

COVID, mientras que en aquellos con egreso por mejoría 77.4% (64,621) laboraban en unidades no COVID y 22.57% (18,840) en unidades 100% COVID ($p < 0.005$).

Los TS con egreso por defunción el 85.7% (811) se encontraba laborando y 14.2% (135) tenían permiso durante la contingencia por la COVID-19, los TS egresados por mejoría el 94.9% (79,212) permanecía laborando y 5% (4,249) contaba con permiso ($p < 0.0001$).

Respecto a la distribución por egreso por defunción en los TS el 5.17% (49) pertenecieron a equipos de respuesta COVID y el 94.8% (897) no participaron en estos equipos, dentro de los egresados por mejoría 18.9% (15,798) fueron parte del equipo COVID y 81% (67,663) no participaron ($p < 0.0001$) (Tabla 1).

En los sujetos egresados por defunción se presentaron con mayor frecuencia síntomas como fiebre 80.5% (761), tos 83.0% (785), disnea 66.5% (629) y dolor torácico 37.0% (350) y 77.80% (736) con atención en hospitalización con una mediana tiempo hasta el egreso de 17 días (P25/75 11/24), respecto aquellos egresados por mejoría fiebre 64.1% (53,306), tos 75.3% (62,572), disnea 12.9% (10,741) y dolor torácico 22.7% (18,906) y solo el 3.7% (3,122) requirieron hospitalización con una mediana tiempo hasta el egreso de 14 días (P25/75 7/20) ($p < 0.0001$) (Tabla 2).

Los TS con egreso por defunción presentaron una mayor frecuencia de enfermedades crónicas 52.1% (493), siendo la hipertensión arterial sistémica 33.2% (314), la obesidad 30.5% (288) y la diabetes 26.5% (251) predominantes en estos sujetos, mientras que en los sujetos egresados por mejoría el 25.5% presentaba enfermedad crónica siendo la obesidad la más frecuente 14.2% (11,809), seguida de hipertensión 10% (8,334) y diabetes 5.5% (4,601) ($p < 0.0001$) (Tabla 3).

En el análisis de supervivencia se observó para el sexo masculino supervivencia del 89% y femenino de 98% a los cien días (Log Rank <0.001), enfermedad crónica 88% (Log Rank <0.001), enfermedad pulmonar obstructiva crónica 83% (Log Rank <0.001), diabetes 79% (Log Rank <0.001), inmunosupresión 83% (Log Rank <0.001), obesidad 87% (Log Rank <0.001), VIH 83.5% (Log Rank <0.001), hipertensión arterial sistémica 83.5% (Log Rank <0.001), enfermedad cardiovascular 82.5% (Log Rank <0.001), enfermedad renal 86% (Log Rank <0.001), enfermedad hepática 79% (Log Rank <0.001), tuberculosis (Log Rank <0.013), anemia hemolítica 92.5% (Log Rank 0.015), asma 92.5% (Log Rank 0.81), tabaquismo 94% (Log Rank 0.28), enfermedad neurológica 100% (Log Rank 0.39), sin aplicación de vacuna de influenza en el último años 93% (Log Rank <0.0001) (Figura 4,5 y 6).

La supervivencia para las diferentes categorías comparada con los trabajadores del área administrativa 92%, para los inhaloterapeutas 79% (Log Rank <0.0001), enfermería 97%, médicos 88% (Log Rank <0.0001), odontología y estomatología 78.5% (Log Rank <0.0001), técnico radiólogo 87% (Log Rank <0.0001), personal de ambulancia 79% (Log Rank <0.0001), histo/citotecnólogo 85.5% (Log Rank <0.0001), personal de farmacia 90.3% (Log Rank <0.0001), químico-laboratorista 96% (Log Rank <0.0001), trabajo social 98% (Log Rank <0.0001), higiene y limpieza 97.5% (Log Rank <0.0001), nutrición 95% (Log Rank <0.0001), médicos internos, pasantes y residentes 99%(Log Rank <0.0001), pasantes de enfermería 100% (Log Rank <0.0001), servicios generales 95% (Log Rank <0.0001) y camellería 98.5% (Log Rank <0.0001) (Figura 7, 8 y 9).

La supervivencia para los TS del primer y segundo nivel de atención fue de 94% y los de tercer nivel 93% (Long Rank 0.139). Los TS participantes en equipos COVID presentaron una supervivencia del 98% y no participantes del 94.5% (Long Rank 0.001). Los TS de unidades de atención exclusiva COVID con supervivencia de 92.5% y en unidades no COVID 94% (Long Rank 0.210). Los TS que continuaron laborando durante la contingencia presentaron una supervivencia del

95%, mientras que aquellos que fueron retirados por permiso COVID tuvieron una supervivencia 87.5% (Long Rank 0.001) (Figura 10).

La supervivencia en aquellos que obtuvieron una puntuación de riesgo alto para la mortalidad por COVID-19 en TS fue de 20.5%, para riesgo moderado 81% y riesgo leve 100% (Log Rank <0.0001) (Figura 11).

Se realizó la estimación de los HR para los factores personales y laborales asociados a la mortalidad de TS donde en el modelo bivariado se observó un mayor riesgo para los TS del sexo masculino con un HR 3.5 (IC95% 3.09-4.10), para los grupos de edad el grupo con mayor riesgo fue el de >50 años con un HR 94.58 (IC95% 23.58-379.29), respecto a lo observado en el grupo de 25-50 años HR 13.24 (IC95% 3.30-53.12) (Tabla 4).

Las comorbilidades que confirieron mayor riesgo para la mortalidad de los TS se encontró la enfermedad renal HR 7.97 (IC95% 4.93-12.88), EPOC HR 6.06 (IC95% 3.64-10.10), diabetes HR 5.85 (IC95% 5.07-6.77), la inmunosupresión HR 5.49 (IC95% 3.69-8.17), VIH 5.60 (IC95% 2.79-11.23), hipertensión HR 4.11 (IC95% 3.59-4.71), obesidad 2.50 (IC95% 2.18-2.87) y enfermedad cardiovascular HR 2.29 (IC95% 1.42-3.71). Por otro lado, aquellos TS sin antecedente de vacunación contra influenza en el último año HR 1.41 (IC95% 1.23-1.63). Los TS clasificados con riesgo moderado con un HR 9.51 (IC95% 8.14-11.12) y aquellos con riesgo alto HR 69.44 (IC95% 55.15-87.45) (Tabla 4).

Posteriormente se ajustó por edad y sexo donde observamos una disminución en la magnitud del efecto de las comorbilidades, para la enfermedad renal HR 4.83 (IC95% 2.99-7.82), EPOC HR 2.84 (IC95% 1.72-4.79), diabetes HR 3.17 (IC95% 2.72-3.68), la inmunosupresión HR 3.90 (IC95% 2.62-5.82), VIH 4.27 (IC95% 2.12-2.54), hipertensión HR 2.22 (IC95% 31.92-8.57), obesidad 2.21 (IC95% 1.92-2.54), enfermedad cardiovascular HR 1.27 (IC95% 0.78-2.05) y sin antecedente de vacunación contra influenza en el último año HR 1.27 (IC95% 1.11-1.47) (Tabla 4).

Al analizar los factores laborales las categorías con mayor riesgo fueron los TS de personal de ambulancia HR 2.71 (IC95% 1.74-4.24), histo/citotecnología 2.18 (IC95% 0.70-6.83), personal de farmacia HR 1.41 (IC95% 0.96-2.07), inhaloterapeuta HR 1.41 (IC95% 0.96-2.07), odontología/estomatología HR 1.32 (IC95% 0.65-2.67), médica HR 1.26 (IC95% 1.05-1.52) (Tabla 5).

Al realizar el ajuste por edad y sexo (Modelo 1) se observó una disminución de la magnitud del efecto para las categorías el personal de ambulancia HRa 1.23 (IC95% 0.79-1.93), histo/citotecnología HRa 1.51 (IC95% 0.48-4.74), personal de farmacia HRa 1.21 (IC95% 0.82-1.77), inhaloterapeuta HRa 1.46 (IC95% 0.65-3.29), odontología/estomatología HRa 1.13 (IC95% 0.55-2.28), médica HRa 1.02 (IC95% 0.85-1.23) (Tabla 5).

Posteriormente se realizó ajuste por las variables de edad, sexo, comorbilidades (EPOC, diabetes, obesidad, VIH, hipertensión, enfermedad cardiovascular y enfermedad renal) y antecedente de vacunación (Modelo 2) para estimar el efecto de los factores laborales estudiados obteniendo que para las categorías de TS el personal de ambulancia HRa 1.05 (IC95% 0.66-1.67), histo/citotecnología HRa 1.45 (IC95% 0.46-4.54), personal de farmacia HRa 1.26 (IC95% 0.86-1.85), inhaloterapeuta HRa 1.61 (IC95% 0.71-3.60), odontología/estomatología HRa 1.08 (IC95% 0.53-2.18), médica HRa 1.05 (IC95% 0.87-1.26) (Tabla 5).

Finalmente se ajustó por las variables del modelo anterior y permiso COVID (Modelo 3) encontrando para las categorías de TS el personal de ambulancia HRa 1.06 (IC95% 0.67-1.67), histo/citotecnología HRa 1.47 (IC95% 0.47-4.61), personal de farmacia HRa 1.22 (IC95% 0.83-1.80), inhaloterapeuta HRa 1.50 (IC95% 0.66-3.38), odontología/estomatología HRa 1.09 (IC95% 0.54-2.21), médica HRa 1.02 (IC95% 0.85-1.23) (Tabla 5).

Se agruparon las categorías para analizar su efecto y se observó en el modelo bivariado tomando como referencia el personal de apoyo no médico para el área

médica HR 1.45 (IC95% 1.22-1.71), enfermería 0.60 (IC95% 0.5-0.71), personal de apoyo médico HR 0.80 (IC95% 0.65-0.98), personal en formación HR 0.15 (IC95% 0.078-0.29) (Tabla 6).

Al ajustar por el modelo 1 para el área médica HRa 1.13 (IC95% 0.95-1.11), enfermería HRa 1.04 (IC95% 0.87-0.1.24), personal de apoyo médico HRa 1.07 (IC95% 0.87-1.32), personal en formación HRa 0.32 (IC95% 0.16-0.62). En el modelo 2 para el área médica HRa 1.12 (IC95% 0.94-1.32), enfermería HRa 1.02 (IC95% 0.86-1.22), personal de apoyo médico HRa 1.05 (IC95% 0.85-0.1.30), personal en formación HRa 0.36 (IC95% 0.18-0.70).

Posterior al ajuste por permiso COVID se observó para el área médica HRa 1.09 (IC95% 0.92-1.31), enfermería HRa 1.02 (IC95% 0.85-1.22), personal de apoyo médico HRa 1.05 (IC95% 0.85-1.31), personal en formación HRa 0.37 (IC95% 0.19-0.72).

Al analizar el riesgo por nivel de atención tomando como referencia a los TS de áreas administrativas se observó en el primer nivel de atención un HR 0.90 (IC95% 0.74-1.11), segundo nivel HR 0.81 (IC95% 0.67-0.98) y tercer nivel HR 0.82 (IC95% 0.64-1.05) (Tabla 6).

Después del ajuste del modelo 1 incremento la magnitud del estimador puntal, sin embargo, no fue significativa, encontrando para el primer nivel de atención HRa 1.07 (IC95% 0.87-1.31) para el segundo nivel HRa 0.93 (IC95% 0.77-1.12) y tercer nivel HRa 0.89 (IC95% 0.69-1.13). En el modelo 2 para el primer nivel de atención HRa 1.03 (IC95% 0.84-1.26), segundo nivel HRa 0.90 (IC95% 0.74-1.09) y tercer nivel HRa 0.91 (IC95% 0.71-1.16). Permaneciendo sin riesgo significativo al ajustar por permiso COVID, para el primer nivel de atención HRa 1.01 (IC95% 0.82-1.24), segundo nivel HRa 0.87 (IC95% 0.72-1.06) y tercer nivel HRa 0.89 (IC95% 0.69-1.14) (Tabla 6).

En el modelo sin ajustar los TS que pertenecieron a los equipos COVID presentaron un menor riesgo de mortalidad HR 0.28 (IC95% 0.21-0.37), aquellos TS con permiso COVID un HR 2.89 (IC95% 2.41-3.47) y los TS en unidades de atención COVID-1HR 1.11 (IC95% 0.94-1.30) (Tabla 6).

Con el ajuste por el modelo 1 los TS de equipos COVID HRa 0.36 (IC95% 0.27-0.48), con permiso COVID HRa 2.77 (IC95% 2.31-3.38) y los TS en unidades de atención COVID-19 HRa 0.89 (IC95% 0.76-1.05). Al ajustar por las comorbilidades y el estado de vacunación los TS de equipos COVID HRa 0.40 (IC95% 0.30-0.54), con permiso COVID HRa 1.94 (IC95% 1.60-2.36) y los TS en unidades de atención COVID-19 HRa 0.87 (IC95% 0.74-1.03) (Tabla 6).

Posterior al ajuste por permiso COVID se encontró que los TS de equipos COVID HRa 0.42 (IC95% 0.31-0.56) y los TS en unidades de atención COVID-19 HRa 0.88 (IC95% 0.74-1.03) (Tabla 6).

13. Discusión.

En este estudio se presentó un análisis de los casos de los TS en el IMSS durante un año, donde se observó una mayor frecuencia de mujeres en los casos confirmados para la infección con SARS CoV-2 57.70% como se ha reportado en otros estudios (55,56), lo que se explica por predominancia del sexo femenino como trabajadoras de la salud, por otra parte, en los casos de defunción el 71.8% fueron hombres esto es similar a lo observado por Bandyopadhyay *et al.* (57) que realizaron una revisión sistemática de los casos de infección y muerte por COVID-19 de trabajadores de la salud en el mundo, encontrando que el 70.8% (550) de las defunciones se presentaron en hombres. Sin embargo, ellos observaron una mediana de edad para los casos de 47.3 años (Rango 18-84 años) y en los casos de defunción 56.2 años (Rango 18-84 años), en este estudio la mediana de edad fue menor para ambos casos con 38 años (RI 32/45) y 50 años (44/56), esto podría estar relacionado con que en el IMSS se otorgó permiso durante el primer año de la pandemia a TS con 65 años o más, con el fin de prevenir la infección y muerte en este grupo de trabajadores, además de la predominante proporción de estudios europeos, donde la base de trabajadores de la salud puede prolongar su vida laboral hasta la séptima década de la vida (58).

Las categorías que presentaron una mayor proporción de defunciones fueron el personal administrativo 26.6% seguido de personal médico 22.7% y de enfermería 21.25%. Esto podría estar relacionado con que los médicos reúnen una mayor proporción de hombres en edades avanzadas, características que se han evidenciado como factores de riesgo para la mortalidad de forma consistente. Sin embargo, a diferencia de lo observado en este estudio el estudio realizado por Nienhaus *et al.* en Alemania y Malasia donde se describieron las características de los TS con COVID-19, se observó una proporción de defunciones en médicos 18.18%, siendo la categoría de enfermería la más afectada con el 63% de las defunciones presentadas en los TS, lo cual asocian a una mayor exposición lo que condicionó un incremento de la carga viral; sin embargo, hasta el momento no hay un consenso respecto a esta asociación (59).

La representación de las categorías fue similar en el estudio de Robles Pérez *et al.* para los médicos 27.47% y enfermeras 26%, otros TS 11.06%; sin embargo, ellos encontraron una menor proporción de TS administrativos con el 10.86%, el resto de las categorías (higiene y limpieza, asistente médica , químicos, manejadores de alimentos, personal de farmacia y ambulancia, trabajadores sociales, técnicos radiólogos etc.) presentaron porcentajes menores 3.35% (56).

Los TS que fallecieron presentaron cuadros clínicos con mayor proporción de síntomas respecto aquellos que fueron egresados por mejoría, los principales síntomas fueron fiebre 80.53%, tos 83.07%, cefalea 80.21% y disnea 66.56% todos con diferencia estadísticamente significativa. Desde el inicio de la pandemia se identificó que aquellos TS de la salud que desarrollaban cuadros clínicos con mayor sintomatología presentaban COVID-19 más grave que podría llevar a la muerte, como lo observado por Mingyang *et al.* en Hubei, China, esto se atribuía a la claridad con la que los TS podían identificar sus síntomas permitiendo una descripción más precisa de la evolución de su enfermedad (12). En el estudio de Antonio Villa *et al.* donde se analizaron los casos de COVID-19 en TS de la Ciudad de México estos síntomas aparecieron en mayor proporción en los TS que desarrollaron cuadros clínicos graves y fallecieron (37).

Las principales comorbilidades presentes en los TS con COVID-19 egresados por mejoría fueron la obesidad 14.27%, hipertensión arterial 10.07%, tabaquismo 6.55% y diabetes 5.56%, sin embargo, en aquellos con egreso por defunción hubo un incremento significativo en la proporción de estas comorbilidades obesidad 30.51%, hipertensión arterial 33.36%, y diabetes 26.59%. En el estudio realizado por Díez-Manglano *et al.* donde se estudió el pronóstico de los TS de España se observó una mayor proporción de comorbilidades en los casos de COVID-19 con hipertensión 17.2% y obesidad 17.6%, mientras que para la diabetes 5.5% y tabaquismo el 6.9% los resultados fueron similares en ambas poblaciones (55). Se ha señalado que la prevalencia de estas comorbilidades constituyen factores de riesgo tanto para la infección como para la muerte por COVID-19, y estas son

enfermedades con una elevada prevalencia en nuestro país que ya representaba un problema previo a la pandemia por la COVID-19, y esto concuerda con la elevada proporción de comorbilidades observada en los TS que fallecieron (60).

Hasta el momento no se han encontrado estudios que señalen si la supervivencia de los TS con comorbilidades es diferente a la supervivencia en la población en general, en este estudio se observó que la supervivencia de los TS con diabetes fue 79%, obesidad 87%, enfermedad cardiovascular 82.5%, enfermedad renal 86% enfermedad neurológica 100%, que difieren de lo observado por Sousa et al. que realizaron un estudio de mortalidad y supervivencia a COVID-19 en la población general, observando que los sujetos con diabetes presentaron una supervivencia de fue 35%, obesidad 39%, enfermedad cardiovascular 30%, enfermedad renal 53% enfermedad neurológica 18% (61), en este estudio la supervivencia para todas las comorbilidades fue más baja, esto puede estar ligado a las diferencias en las características de la población general, respecto a los trabajadores de la salud, así como al acceso a los servicios de salud de forma temprana y oportuna que podrían conferir un mejor pronóstico para los TS, por lo que es necesario realizar más estudios para generar conclusiones.

Los estudios realizados sobre la supervivencia asociada a la categoría laboral y la información respecto a otros factores laborales de los TS son limitados. En este estudio se observó que las categorías con menor supervivencia a los 80 días de seguimiento fueron los TS del área de estomatología 78.5%, inhaloterapeutas 79%, personal de ambulancia 79%, lo que se puede explicar debido a que representan áreas con una mayor de exposición a aerosoles, generando una exposición a un concentración viral elevada, sin embargo, esto fue contrario a lo planteado en la hipótesis, que menciona que las categorías de mayor contacto con pacientes infectados por SARS CoV-2 como el área médica 88% y de enfermería 97% representaría las categorías con menor supervivencia, en este estudio no se cuenta con información respecto al uso de equipo de protección personal y la calidad con la que este fue utilizado, lo que representa una gran

limitación de este estudio, por lo que no podemos concluir si la experiencia en el uso de equipo de protección personal de las categorías como médico y enfermeras confirió una mayor supervivencia que otras categorías menos adiestradas en su uso como los inhaloterapeutas y estomatólogos.

En el estudio realizado por Antonio Villa *et al.* se analizó la supervivencia en TS para las categorías de enfermería 50%, médico 20% y otros trabajadores 10% a los 30 días de seguimiento, lo que difiere de los resultados obtenidos en este estudio, posiblemente porque en este estudio se abordó únicamente a trabajadores TS de la Ciudad de México que es la entidad con mayor letalidad en el país (37).

La supervivencia por nivel de atención no presentó diferencias significativas, el participar en equipos COVID-19 representó mayor supervivencia que los sujetos que no participaron en equipos COVID-19, mientras que laborar o no en unidad COVID-19 no representó una diferencia para la supervivencia.

Los trabajadores con permiso por COVID-19 presentaron una menor supervivencia que aquellos que continuaron laborando, esto se asocia a que correspondían a trabajadores con una mayor cantidad de factores de riesgo, a pesar de ser retirados para limitar la exposición laboral al virus, fueron finados a causa de la COVID-19, sin embargo, es importante remarcar que la infección se contrajo en la comunidad y esta exposición fue suficiente para generar un cuadro severo y la muerte.

Con base en lo reportado en la bibliografía internacional sobre los factores de riesgo para la muerte por COVID-19, se diseñó una clasificación de la puntuación de riesgo de muerte por COVID-19, en los sujetos clasificados con riesgo leve la supervivencia fue del 100% a los 100 días, mientras que se observó una disminución estadísticamente significativa para aquellos con riesgo moderado 81% y riesgo alto 20.5%, lo que apunta a que la clasificación de riesgo de muerte

mostró resultados concordantes para la supervivencia, sin embargo, los alcances de esta puntuación son limitados y requiere ser validado para poder ser generalizable.

El riesgo de mortalidad asociado al género se encontró que el sexo masculino confiere un mayor riesgo de muerte lo que ha sido observado en otros estudios, tanto en trabajadores de la salud como para los TS de la salud (35), esto se ha asociado a la mayor prevalencia de comorbilidades en el sexo masculino y al efecto inmunomodulador de las hormonas femeninas (62).

El riesgo asociado a la edad de los TS tuvo una mayor magnitud en el grupo de mayores de 50 años que se ha reportado en la literatura como los más susceptibles a desarrollar enfermedad severa y muerte (1,12), este resultado puede vincularse al incremento de la prevalencia de enfermedades crónicas a mayor edad, y que a pesar de ser retirados los TS de más de 65 años el riesgo de muerte por COVID-19 no solo estaba relacionado con sus actividades laborales.

Respecto a las comorbilidades en los TS en el estudio realizado por Robles-Pérez *et al.* se estimó el riesgo de infección por SARS CoV-2 y su severidad en trabajadores de la salud en México, la población de este estudio fueron los TS de todas las unidades del IMSS registrados en SINOLAVE de marzo a diciembre del 2020, se analizó el efecto de las comorbilidades en los TS sobre el riesgo de muerte por COVID-19, ellos observaron mayor efecto asociado a VIH ORa 6.97 (IC95% 1.92–25.28), diabetes ORa 2.52 (IC95% 1.94–3.29), inmunosupresión OR 1.62 (IC95% 0.60–4.33), enfermedad renal ORa 1.52 (IC95% 0.44–5.24), EPOC ORa 1.48 (IC95% 0.64–3.44) e hipertensión arterial ORa 1.30 (IC95% 1.01–1.68) (56) que fueron congruentes con los resultados de este estudio. También son las principales enfermedades crónicas que se encuentran ampliamente descritas como factores de riesgo en la población en general, y que se ha evidenciado en estos estudios que repercuten de igual forma en los trabajadores de la salud, sin embargo, fue importante considerar el mayor impacto de estas en los TS al tener un mayor riesgo de infección por la naturaleza de su ocupación (8).

Además Robles-Pérez *et al.* reportaron un mayor riesgo de muerte para las categorías de manejador de alimentos ORa 1.64 (IC95% 0.88–3.07), inhaloterapia ORa 1.55 (IC95% 0.48–4.98) , trabajadores de farmacia ORa 1.45 (IC95% 0.81–2.62), personal de ambulancia ORa 1.31 (IC95% 0.70–2.45), enfermería ORa 1.29 (IC95% 0.93–1.78) y médica ORa 1.02 (IC95% 0.74–1.40) (56). Al tratarse de la misma fuente de información estos resultados son similares a lo que arrojaron los resultados de esta investigación, donde las categorías de mayor riesgo fueron el personal de ambulancia, histotecnólogos/citotecnólogos, personal de farmacia, inhaloterapeutas y médicos. Se había hipotetizado que los trabajadores del área médica y de enfermería, al estar en mayor contacto con los pacientes con COVID-19 eran también los que cursaban con una mayor exposición a concentraciones virales más elevadas, y por ello tendrían un riesgo incrementado de cursar con cuadros más graves, sin embargo, este efecto no fue evidenciado en los resultados del estudio de Robles-Pérez *et al.* ni en la presente investigación. Por lo anterior es relevante considerar la importancia de considerar el apego a las medidas de precaución con las que el área médica y de enfermería están más relacionados, a diferencia de otros TS, sin embargo, no contamos con la información necesaria para probar esta hipótesis, por lo que es necesario realizar estudios que consideren el uso correcto del equipo de protección personal para la prevención no solo de contraer la infección, sino también su impacto en el riesgo de muerte una vez adquirida la enfermedad.

En el análisis de las categorías agrupadas observamos que para ninguno de los grupos se obtuvo un riesgo significativo, esto concuerda con lo reportado en otros estudios donde los TS presentan un menor riesgo respecto a la población en general como en la investigación realizada por Díez-Manglano *et al.* donde al analizar el riesgo de muerte en TS respecto la población general se encontró un ORa 0.21 (IC95% 0.067-0.66) (55), este fenómeno se ha explicado por algunas características de los TS como la mayor proporción personal de sexo femenino, con predominio de personas más jóvenes, con menor prevalencia de enfermedades crónicas y el acceso oportuno a los servicios de salud (55,63,64).

La categoría de área médica presenta a nivel nacional la mayor proporción de defunciones (65) y en esta investigación fue la que presentaba un mayor riesgo en el modelo crudo, sin embargo, después de ajustar se perdió este efecto, este fenómeno se ha observado en otros países como lo evidenciado por Nazir-Jaoi *et al.* al analizar el riesgo de muerte para los médicos en el sur de Asia donde al ser comparados con otros TS los médicos no presentaban un riesgo significativo para la muerte por COVID-19 después de ajustar por edad y género (66), por lo que se puede concluir que son la edad avanzada y el predominio de médicos del género masculino lo que generan un incremento del riesgo de morir en los sujetos que pertenecen a esta categoría.

Los TS en los diferentes niveles de atención médica no presentaron un mayor riesgo de muerte que los trabajadores administrativos, contrario a lo que se había planteado en la hipótesis, por lo que las posibles diferencias en la exposición de los diferentes niveles no represento un efecto para la muerte de los TS, aún aquellos TS que se encontraban en unidades de atención exclusiva de COVID-19. Esto puede ser explicado por el retiro del personal más susceptible, en el análisis realizado se observó que los TS con permiso COVID-19 presentaron un mayor riesgo de muerte después de ajustar por variables confusoras con un HRa 1.94 (IC95% 1.60-2.36) siendo esta la única asociación significativa, por lo anterior esta intervención represento una buena medida para mitigar el riesgo agregado por la exposición laboral, por lo anterior sería conveniente abordar en investigaciones futuras si los TS de otras instituciones que continuaron en activo a pesar de ser más susceptibles presentaron un incremento del riesgo de muerte asociado a los factores laborales, ya que hasta el momento estos no han sido investigados.

Los TS que conformaron los equipos de respuesta a la COVID-19 presentaron un menor riesgo de muerte HRa 0.42 (IC95% 0.31-0.56) y el mismo resultado se observó en la investigación de Robles-Pérez *et al.* donde para los TS que

participaron en equipos COVID presentaron un mayor riesgo de infección por SARS CoV-2 pero no para la muerte por COVID-19 ORa 0.2 (IC 95% 0.1–0.3).

Sesgos.

La información empleada en esta investigación provino de una fuente de datos secundaria, en SINOLAVE la información es capturada no solo por profesionales de la salud, sino también por personal de apoyo, por lo que se debe considerar con cautela la veracidad de la información, desde su obtención hasta su captura, por lo anterior existe sesgo de información no diferencial, que puede estar afectando los resultados de esta investigación.

Si bien los datos capturados en SINOLAVE son obtenidos por el personal médico a través de la aplicación del estudio epidemiológico a todos los pacientes que cumplen definición operacional, se debe considerar que existe la posibilidad de que el paciente omita o modifique la información real (sesgo de deseabilidad social) por motivos personales, lo que pudo afectar los resultados de la investigación.

A fin de prevenir el sesgo de selección se corroboró que los sujetos incluidos cumplieran la característica de se TS después de unir las bases empleadas se verificó que cumplieran una de las siguientes dos condiciones 1) clasificados correctamente con la variable trabajador IMSS SINOLAVE y también contaran con registro en el censo nominal de SIAP, 2) clasificados erróneamente como no trabajadores y que aparecían en la base de SIAP, si cumplían con una de estas condiciones fueron incluidos, y los sujetos que fueron clasificados erróneamente como trabajadores IMSS y que no aparecían en la base de SIAP fueron eliminados.

Fortalezas.

Dentro de las principales fortalezas del presente estudio se encuentra el tamaño de la muestra al ser uno de los estudios con la mayor cantidad de trabajadores de la salud al estar incluidos todos los casos registrados en SINOLAVE durante el año de seguimiento.

En este estudio se contó con la información de los TS del IMSS afectados por la COVID-19 de todos los estados permitiendo tener una amplia representación de los TS en el IMSS del país.

Al tratarse de una cohorte prospectiva el diseño del estudio permite establecer la relación de causalidad entre los factores laborales y la muerte por COVID-19.

Este estudio abordó factores laborales que incrementaban el riesgo de muerte como el laborar en unidades de atención exclusiva para COVID-19 y pertenecer a los equipos de respuesta contra la COVID-19, de los que hasta el momento se cuenta con evidencia limitada sobre su efecto en TS.

Se consideró la mayor cantidad de variables confusoras con el fin de poder estimar el riesgo asociado a los factores laborales y contar con una estimación confiable del riesgo de muerte de los TS por el desarrollo de sus funciones. Durante los primeros meses de la pandemia se evidenció que los TS tenían un mayor riesgo de contagio con SARS CoV-2 (27), y recientemente se ha demostrado que la categoría laboral confiere un mayor riesgo de muerte en los TS, por lo que es importante considerar acciones que puedan limitar la exposición y evitar los efectos catastróficos en la salud de los TS.

Limitaciones.

Al no contar con información respecto al sitio de exposición al virus, no es posible garantizar que el contagio suceda en el lugar de trabajo, ya que no se puede dejar de lado la exposición comunitaria o en otros centros hospitalarios en que se labore, por otro lado, es importante señalar que aquellos TS con permiso durante

la contingencia presentaron mayor riesgo de morir por COVID-19 que aquellos que se encontraron en activo, por lo que al menos para este grupo la transmisión comunitaria fue suficiente para generar un cuadro severo que los llevó a la muerte.

Por otra parte, no contamos con información del uso de equipo de protección personal, la capacitación del personal para utilizarlos y las condiciones de este, por lo que no podemos concluir si esto pudiera relacionarse con el mayor riesgo de morir en categorías que en teoría tendrían menor contacto con pacientes con COVID-19.

Debido a la naturaleza de la información con la que se trabajó en este estudio no conocemos el estado de las comorbilidades presentes en los TS por lo que no es posible concluir si la mortalidad se asoció al estado de descontrol de las enfermedades crónicas presentes en los trabajadores.

No fue posible obtener información de la variable turno laboral lo que constituyó una limitación al no poder concluir si el tiempo que el TS se encuentra en el ambiente hospitalario contribuye al riesgo de defunción, por lo que no fue posible determinar este factor laboral que se había planteado al inicio de esta investigación. No fue posible analizar si el turno nocturno confería un mayor riesgo de muerte para los TS por su relación con el desequilibrio del ciclo circadiano y sus implicaciones neuroendocrinas.

No fue posible obtener información respecto a la antigüedad lo que limita nuestras conclusiones respecto a si la experiencia en las precauciones sanitarias en el entorno hospitalario y el empleo de medidas de protección personal repercutió en el riesgo de muerte, sin embargo, el personal becario de medicina y enfermería no evidencio un mayor riesgo de mortalidad, esto puede ser debido a la menor frecuencia de factores de riesgo de tipo personal y no a la exposición laboral per se.

La estimación de la supervivencia se realizó con base a la fecha de egreso de la plataforma SINOLAVE, es de nuestro conocimiento que la fecha registrada no siempre corresponde con la fecha en que ocurre el evento, por lo que estos resultados pueden la supervivencia en el tiempo señalado.

El planteamiento del diseño de este estudio se realizó previo a la implementación de la Campaña Nacional de Vacunación contra la COVID-19, por lo que los riesgos asociados a las variables laborales no contemplan el efecto de la vacunación contra el SARS CoV-2 en el riesgo de muerte, por lo que en el futuro será fundamental realizar estudios que contemplen esta variable, que cobra mayor relevancia por la reincorporación de los TS con una mayor cantidad de factores de riesgo para la mortalidad por COVID-19.

14. Conclusiones

En este estudio se presenta un análisis de los casos de COVID-19 que se desarrollaron en los trabajadores de la salud durante el primer año de la pandemia por la COVID-19 abordando los factores personales y laborales.

Se observó que los TS que fallecieron fueron en mayor proporción hombres mayores de 40 años, principalmente de las categorías administrativas, médica y enfermería, del segundo nivel de atención, en unidades de atención no COVID-19, que no tuvieron permiso por COVID-19 y no pertenecieron a equipos de atención de COVID-19.

Estos resultados son congruentes con lo que ha observado durante el desarrollo de la pandemia, los sujetos principalmente afectados son los mismos tanto en la población general como para los trabajadores de la salud. Por otro lado, a nivel nacional son los médicos los TS con mayor frecuencia de defunciones de igual forma que en el IMSS.

Los principales síntomas que se presentaron en los TS egresados por defunción fueron la fiebre, tos, cefalea, disnea, mialgias y artralgias que desarrollaron una infección respiratoria aguda grave y requirieron hospitalización, con un periodo de inicio de síntomas hasta la atención de 2-8 días, con estancia hospitalaria 0-14 días, con una mediana de tiempo de desenlace de 17 días. Las comorbilidades observadas con mayor frecuencia en los TS que fallecieron fueron la hipertensión, obesidad y la diabetes.

Los principales factores que impactaron en la supervivencia fueron el sexo masculino, presentar enfermedad crónica especialmente diabetes, inmunosupresión. Dentro de los factores laborales, las categorías en la que se observó un mayor impacto en la supervivencia fueron estomatología, inhaloterapeutas y el personal de ambulancia, que no pertenecían a equipos

COVID, TS que estuvieron de permiso durante la contingencia y que fueron clasificados con riesgo alto, sin presentar diferencias en la supervivencia por el tipo de unidad laboral.

Los principales factores de riesgo para la mortalidad fueron el sexo masculino, en el grupo de >50 años, con antecedente de VIH, diabetes, obesidad, EPOC, enfermedad renal y no contar con antecedente de vacunación por influenza. Sin embargo, los resultados para los factores laborales como pertenecer a las categorías de personal de ambulancia, histo/citotecnología, inhaloterapeutas, personal de farmacia, aquellos con permisos COVID-19 no presentaron resultados significativos.

Si bien la supervivencia fue menor para algunas categorías (estomatología e inhaloterapeutas) y esto parecía congruente con lo observado en el análisis multivariado la categoría de inhaloterapeutas presentaba una estimación puntal que señalaba un mayor riesgo de muerte por COVID-19 estos presentaron intervalos de confianza que atravesaban la unidad y no fueron estadísticamente significativos.

Por lo anterior, con base en los resultados de esta investigación los factores laborales como la categoría, nivel de atención, unidad de atención exclusiva a COVID-19 y pertenecer a equipos COVID no incremento el riesgo de morir por COVID-19.

El personal que fue retirado por el convenio de permiso COVID-19 fue el más afectado con una mayor frecuencia de mortalidad, estos TS eran los que reunían más características de riesgo como el grupo de edad y la presencia de comorbilidades, siendo el grupo más susceptibles, lo que fue evidente después del ajuste los modelos por estas variables y permiso COVID, con la disminución del riesgo y sin significancia estadística.

Concluimos que el riesgo de muerte por COVID-19 en TS estuvo asociado a sus condiciones personales como el sexo, edad y las comorbilidades y no a las características laborales de esta población.

15. Referencias bibliográficas.

1. Mutambudzi M, Niedzwiedz CL, Macdonald EB, Leyland AH, Mair FS, Anderson JJ, et al. Occupation and risk of COVID-19: prospective cohort study of 120,621 UK Biobank participants. medRxiv [Internet]. 2020;2020.05.22.20109892. Available from: <http://medrxiv.org/content/early/2020/05/23/2020.05.22.20109892.abstract>
2. Kursumovic E, Lennane S, Cook TM. Deaths in healthcare workers due to COVID-19: the need for robust data and analysis. Anaesthesia [Internet]. 2020;75(8):989–92. Available from: 10.1111/anae.15116.
3. Secretaría de Salud, Dirección General de Epidemiología. Lineamiento estandarizado para la vigilancia epidemiológica y por laboratorio de la enfermedad respiratoria viral. [Internet]. Vol. 369. 2020. Available from: 10.1017/CBO9781107415324.004
4. Gómez G, Cobo E. Hablemos de... Análisis de Supervivencia. Gastroenterol y Hepatol Contin [Internet]. 2004;3 (4):185–91. Available from: <http://www.elsevier.es/en/node/2121697>
5. World Health Organization. Novel coronavirus - China [Internet]. WHO. 2020. Available from: <https://www.who.int/csr/don/12-january-2020-novel-coronavirus-china/en/>
6. Organización Mundial de la Salud. Cronología de la respuesta de la OMS a la COVID-19 [Internet]. OMS. 2020. p. 1–29. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/detail/29-06-2020-covidtimeline>
7. Organización Mundial de la Salud. Alocución de apertura del Director General de la OMS en la rueda de prensa sobre la COVID-19 celebrada el 11 de marzo de 2020. OMS [Internet]. 2020;2–4. Available from: <https://www.who.int/es/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
8. Nguyen LH, Drew DA, Graham MS, Joshi AD, Guo C-G, Ma W, et al. Risk of COVID-19 among front-line health-care workers and the general community: a prospective cohort study. Lancet Public Heal [Internet]. 2020;5 (9):e475-e483. Available from: 10.1016/S2468-2667(20)30164-X

9. Bandyopadhyay S, Baticulon R, Kadhum M, Alser M, Ojuka D, Badereddin Y, et al. Infection and mortality of healthcare workers worldwide from COVID-19: a scoping review. *BMJ Glob Heal*. 2020;
10. Zhan M, Qin Y, Xue X, Zhu S. Death from COVID-19 of 23 health care workers in China. *N Engl J Med* [Internet]. 2020;382(23):2267–8. Available from: [10.1056/NEJMc2005696](https://doi.org/10.1056/NEJMc2005696)
11. Hassanian-Moghaddam H, Zamani N, Kolahi AA. COVID-19 pandemic, healthcare providers' contamination and death: An international view. *Crit Care*. 2020;24(1):1–2.
12. Wu M, Xie C, Wu R, Shu Y, Wang L, Li M, et al. Epidemiological and clinical characteristics of SARS-CoV-2 infection among healthcare workers in Hubei Province of China. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2020;2:1–7.
13. Cook TM, Kursumovic E, Lennane S, Kearney L WE. Younger female NHS workers may face greater risk of death from coronavirus | Comment | *Health Service Journal*. *Heal Serv J* [Internet]. 2020;63–6. Available from: <https://www.hsj.co.uk/coronavirus/younger-female-nhs-workers-may-face-greater-risk-of-death-from-coronavirus/7027560.article>
14. Smussen JCS. COVID-19: protecting health-care workers. *Lancet* [Internet]. 2020;395(10228):19–21. Available from: [10.1016/S0140-6736\(20\)30644-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30644-9)
15. Nava S, Tonelli R, Tonelli R, Clini EM. An Italian sacrifice to the COVID-19 epidemic. *Eur Respir J* [Internet]. 2020;55(6):0–2. Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.01445-2020>
16. European Center for Disease Prevention and Control. Rapid Risk Assessment: Coronavirus disease 2019 (COVID-19) in the EU/EEA and the UK– ninth update. 2020;2019(April):2019–21.
17. Kambhampati AK, O'Halloran AC, Whitaker M, Magill SS, Chea N, Chai SJ, et al. COVID-19–Associated Hospitalizations Among Health Care Personnel — COVID-NET, 13 States, March 1–May 31, 2020. [Internet]. Vol. 69. 2020. Available from: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6943e3>
18. Franki. R. Almost 10K HCWs Infected, at Least 27 COVID-19 Deaths in US,. CDC [Internet]. 2020;1–13. Available from:

<https://www.medscape.com/viewarticle/928770>

19. CDC COVID-19 Response Team. Characteristics of Health Care Personnel with COVID-19 —. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* [Internet]. 2020;69(15):477–81. Available from: [10.15585/mmwr.mm6915e6](https://www.cdc.gov/mmwr/mm6915e6)
20. Secretaría de Salud, Epidemiología DG de. 13 ° Informe Epidemiológico de la Situación de COVID-19 [Internet]. 2020. Available from: <https://www.gob.mx/salud/documentos/covid-19-en-mexico>
21. Ñamendys-Silva SA. Healthcare workers with COVID-19 in Mexico. *Eur Respir J* [Internet]. 2020;56(4):19–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.02885-2020>
22. Secretaría de Salud (SS)., Dirección General de Epidemiología (DGE). COVID-19 México. Personal de Salud. [Internet]. 2020. Available from: <https://www.gob.mx/salud/documentos/informes-sobre-el-personal-de-salud-covid-19-en-mexico>
23. Secretaría de Salud (SS)., Dirección General de Epidemiología. COVID-19 México. Personal de Salud.
24. Dirección de Prestaciones Médicas, Instituto Mexicano del Seguro Social. Infección y muerte por COVID 19 en trabajadores del Instituto Mexicano del Seguro Social [Internet]. 2020. Available from: [Video conferencia] Datos no publicados
25. Yi Y, Lagniton PNP, Ye S, Li E, Xu RH. COVID-19: What has been learned and to be learned about the novel coronavirus disease. *Int J Biol Sci* [Internet]. 2020;16(10):1753–66. Available from: [10.7150/ijbs.45134](https://doi.org/10.7150/ijbs.45134).
26. Segaloff HE, Evans R, Arshad S, Zervos MJ, Archer C, Kaye KS, et al. The impact of obesity and timely antiviral administration on severe influenza outcomes among hospitalized adults. *J Med Virol* [Internet]. 2018;90(2):212–8. Available from: [10.1002/jmv.24946](https://doi.org/10.1002/jmv.24946).
27. Sant’Ana G, Imoto AM, Amorim FF, Taminato M, Peccin MS, Santana LA, et al. Infection and death in healthcare workers due to COVID-19: a systematic review. *ACTA Paul Enferm* [Internet]. 2020;33:1–9. Available from: <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2020ao0107>.

28. Kluytmans-van den Bergh MFQ, Buiting AGM, Pas SD, Bentvelsen RG, van den Bijllaardt W, van Oudheusden AJG, et al. Prevalence and Clinical Presentation of Health Care Workers With Symptoms of Coronavirus Disease 2019 in 2 Dutch Hospitals During an Early Phase of the Pandemic. *JAMA Netw open* [Internet]. 2020;3(5):e209673. Available from: [10.1001/jamanetworkopen.2020.9673](https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.9673)
29. Xiao J, Fang M, Chen Q, He B. SARS, MERS and COVID-19 among healthcare workers: A narrative review Jian. *J Infect Public Heal j* [Internet]. 2020;13(6):843–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.05.019>
30. Chen M, Wei X, Wang Z. Protecting healthcare workers from SARS-CoV-2 and other infections. *Epidemiol Infect* [Internet]. 2020;148(217):1–4. Available from: [10.1017/S0950268820002198](https://doi.org/10.1017/S0950268820002198)
31. Cohen S, Janicki-Deverts D, Doyle WJ, Miller GE, Frank E, Rabin BS, et al. Chronic stress, glucocorticoid receptor resistance, inflammation, and disease risk. *Proc Natl Acad Sci U S A* [Internet]. 2012;109(16):5995–9. Available from: [10.1073/pnas.1118355109](https://doi.org/10.1073/pnas.1118355109)
32. Cohen S, Doyle WJ, Turner RB, Alper CM, Skoner DP. Emotional style and susceptibility to the common cold. *Psychosom Med* [Internet]. 2003;65(4):652–7. Available from: [10.1097/01.psy.0000077508.57784.da](https://doi.org/10.1097/01.psy.0000077508.57784.da)
33. Azkur AK, Akdis M, Azkur D, Sokolowska M, van de Veen W, Brügger M, et al. Immune response to SARS-CoV-2 and mechanisms of immunopathological changes in COVID-19. *Allergy* [Internet]. 2020;75(7):1564–81. Available from: [10.1111/all.14364](https://doi.org/10.1111/all.14364)
34. Himmelstein DU, Woolhandler S. Health Insurance Status and Risk Factors for Poor Outcomes With COVID-19 Among U.S. Health Care Workers: A Cross-Sectional Study. *Ann Intern Med* [Internet]. 2020;173(5):410–2. Available from: [10.7326/M20-1874](https://doi.org/10.7326/M20-1874)
35. Guerrero-Torres Lorena, Caro-Vega Yanink, Crabtree-Ramírez Brenda S-MJG. Clinical Characteristics and Mortality of Healthcare Workers with SARS-CoV-2 infection in Mexico City. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2020;1–10. Available from: <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1465>

36. Liu J, Ouyang L, Fu P, Cao Y, Yang D, Han X, et al. Epidemiological, Clinical, Radiological Characteristics and Outcomes of Medical Staff with COVID-19 in Wuhan, China: A Single-Centered, Retrospective Case Series Analysis. SSRN Electron J. 2020;
37. Antonio-Villa NE, Bello-Chavolla OY, Vargas-Vázquez A, Fermín-Martínez CA, Márquez-Salinas A, Bahena-López JP. Health-care workers with COVID-19 living in Mexico City: clinical characterization and related outcomes. Clin Infect Dis [Internet]. 2020;ciaa1487. Available from: <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1487>
38. Rizza S, Coppeta L, Grelli S, Ferrazza G, Chiocchi M, Vanni G, et al. High body mass index and night shift work are associated with COVID-19 in health care workers. J Endocrinol Invest [Internet]. 2020;0–4. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40618-020-01397-0>
39. Loef B, Van Baarle D, Van Der Beek AJ, Sanders EAM, Bruijning-Verhagen P, Proper KI. Shift work and respiratory infections in health-care workers. Am J Epidemiol [Internet]. 2019;188(3):509–17. Available from: [10.1093/aje/kwy258](https://doi.org/10.1093/aje/kwy258)
40. Loef B, Nanlohy NM, Jacobi RHJ, van de Ven C, Mariman R, van der Beek AJ, et al. Immunological effects of shift work in healthcare workers. Sci Rep [Internet]. 2019;9(1):1–11. Available from: [10.1038/s41598-019-54816-5](https://doi.org/10.1038/s41598-019-54816-5)
41. Maidstone R, Anderson SG, Ray DW, Rutter MK, Durrington HJ, Blaikley JF. Shift work is associated with positive COVID-19 status in hospitalised patients. medRxiv [Internet]. 2020;1–18. Available from: [10.1101/2020.12.04.20244020](https://doi.org/10.1101/2020.12.04.20244020)
42. Huang B, Niu Y, Zhao W, Bao P, Li D. Reduced Sleep in the Week Prior to Diagnosis of COVID-19 is Associated with the Severity of COVID-19. Nat Sci Sleep [Internet]. 2020;12 999-100:999–1007. Available from: [10.2147/NSS.S263488](https://doi.org/10.2147/NSS.S263488)
43. Mutambudzi M, Niedzwiedz CL, Macdonald EB, Leyland AH, Mair FS, Anderson JJ, et al. Occupation and risk of severe COVID-19: prospective cohort study of 120,075 UK Biobank participants. Occup Environ Med

- [Internet]. 2021 Jan 1;78:307–14. Available from: <http://medrxiv.org/content/early/2020/09/03/2020.05.22.20109892.abstract>
44. Velasco-Contreras ME. Perfil de salud de los trabajadores del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2013;51(1):12–25.
 45. Belingheri M, Paladino ME, Labra M, Riva MA. Healthcare Workers With Diabetes: Need for More Attention in COVID-19 Outbreak. *J Occup Environ Med* [Internet]. 2020;62(9):e:539. Available from: [10.1097/JOM.0000000000001942](https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000001942)
 46. Saulle R, Bernardi M, Chiarini M, Backhaus I, La Torre G. Shift work, overweight and obesity in health professionals: A systematic review and meta-analysis. *Clin Ter* [Internet]. 2018;169(4):e189–97. Available from: [10.7417/T.2018.2077](https://doi.org/10.7417/T.2018.2077).
 47. Fei Zhou*, Ting Yu*, Ronghui Du*, Guohui Fan*, Ying Liu*, Zhibo Liu*, Jie Xiang*, Yeming Wang, Bin Song, Xiaoying Gu, Lulu Guan, Yuan Wei, Hui Li, Xudong Wu, Jiuyang Xu, Shengjin Tu, Yi Zhang, Hua Chen BC. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *J Formos Med Assoc* [Internet]. 2020;395(March):19–21. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)
 48. Pértegas Diaz S, Pita Fernandez S. Cálculo del tamaño muestral para la determinación de factores pronósticos. *Cad Aten Primaria.* 2002;9:30–3.
 49. Rebagliato M, Ruiz I, Arranz M. Metodología de investigación en epidemiología. 1996. 84–92 p.
 50. Guía de Práctica Clínica. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad renal crónica (ERC). Secr Salud [Internet]. 2009; Available from: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/335_IMS_S_09_Enfermedad_Renal_Cronica_Temprana/EyR_IMSS_335_09.pdf
 51. Martínez-González MÁ, Sánchez-Villegas A, Faulín-Fajardo FJ. Bioestadística amigable. Díaz de Santos. 2006. 643–716 p.
 52. Kerr AW, Hall HK, Kozub SA. Doing Statistics with SPSS. 2002. 179–194 p.

53. 64° Asamblea General. Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones con seres humanos. Vol. 51. 1946.
54. Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. Ley general de salud. 2012.
55. Díez-Manglano J, Solís-Marquínez MN, García AÁ, Alcalá-Rivera N, Riesco IM, Aseguinolaza MG, et al. Healthcare workers hospitalized due to COVID-19 have no higher risk of death than general population. Data from the Spanish SEMI-COVID-19 Registry. *PLoS One*. 2021;16(2 February):1–18.
56. Robles-Pérez E, González-Díaz B, Miranda-García M, Borja-Aburto VH. Infection and death by COVID-19 in a cohort of healthcare workers in Mexico. *Scand J Work Environ Heal*. 2021;47(5):349–55.
57. Bandyopadhyay S, Baticulon RE, Kadhum M, Alser M, Ojuka DK, Badereddin Y, et al. Infection and mortality of healthcare workers worldwide from COVID-19: A systematic review. *BMJ Glob Heal*. 2020;5(12).
58. World Health Organization Regional Office for Europe. Core Health Indicators in the WHO European Region 2015. Special focus: human resources for health [Internet]. 2015. Available from: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0019/290440/Core-Health-Indicators-European-2015-human-resources-health.pdf?ua=1
59. Nienhaus A, Hod R. COVID-19 among health workers in Germany and Malaysia. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(13):1–10.
60. Domínguez-Varela, Armando I. High Mortality Among Health Personnel With COVID-19 in Mexico. *Disaster Med Public Health Prep* [Internet]. 2020;20(1):135–6. Available from: doi:10.1017/dmp.2020.382
61. Sousa GJB, Garces TS, Cestari VRF, Florêncio RS, Moreira TMM, Pereira MLD. Mortality and survival of COVID-19. *Epidemiol Infect*. 2020;148:e123.
62. Nguyen NT, Chinn J, de Ferrante M, Kirby KA, Hohmann SF, Amin A. Male gender is a predictor of higher mortality in hospitalized adults with COVID-19. *PLoS One* [Internet]. 2021;16(7 July):1–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0254066>
63. Sahu AK, Amrithanand VT, Mathew R, Aggarwal P, Nayer J, Bhoi S. COVID-19 in health care workers – A systematic review and meta-analysis. *Am J*

Emerg Med. 2020;38(9):1727–31.

64. Alshamrani MM, El-saed A, Zunitan M Al, Almulhem R, Almohrij S. Risk of COVID-19 morbidity and mortality among healthcare workers working in a Large Tertiary Care Hospital. *Int J Infect Dis* [Internet]. 2021;109:238–43. Available from: [https://www.ijidonline.com/article/S1201-9712\(21\)00564-6/fulltext](https://www.ijidonline.com/article/S1201-9712(21)00564-6/fulltext)
65. Secretaría de Salud, Dirección General de Epidemiología. Covid-19 México. Personal de Salud. [Internet]. Available from: <https://www.gob.mx/salud/documentos/informes-sobre-el-personal-de-salud-covid-19-en-mexico>
66. Nazir Jatoi N, Ahmad S, Sajid E ud din, Yasmin F, Asghar MS, Farhan SA, et al. Are doctors protected enough during COVID-19 in South Asia? *Glob Heal Res Policy* [Internet]. 2021;6(1). Available from: <https://doi.org/10.1186/s41256-021-00219-x>

16. Anexos

a) Dictamen de aprobación por el Comité Nacional de Investigación.



Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud



Dictamen de Aprobación

Miércoles, 19 de mayo de 2021

Ref. 09-B5-61-2800/202100/

M.C. Margot González León
DIV VIG EPIDEM ENFERMED TRANSMISIBLES, COORD DE VIGILANCIA
EPIDEMIOLOGICA
Nivel Central
Presente:

Informo a usted que el protocolo titulado: **Riesgo de muerte asociado a los factores laborales de trabajadores de la salud con COVID-19 del Instituto Mexicano del Seguro Social**, fue sometido a la consideración de este Comité Nacional de Investigación Científica.

Los procedimientos propuestos en el protocolo cumplen con los requerimientos de las normas vigentes, con base en las opiniones de los vocales del Comité de Ética en Investigación, Comité de Bioseguridad y del Comité de Investigación del Comité Nacional de Investigación Científica del IMSS, se ha emitido el dictamen de **APROBADO**, con número de registro: R-2021-785-050.

De acuerdo a la normatividad vigente, deberá informar a esta Comité en los meses de enero y julio de cada año, acerca del desarrollo del proyecto a su cargo. Este dictamen sólo tiene vigencia de un año. Por lo que en caso de ser necesario requerirá solicitar una re aprobación al Comité de Ética en Investigación del Comité Nacional de Investigación Científica, al término de la vigencia del mismo.

Atentamente,

Dr. José Ramón Paniagua Sierra
Presidente del Comité Nacional de Investigación Científica

Se anexa dictamen
SNN/ iah. F-CNIC-2021-034

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

4º piso Bloque "B" de la Unidad de Congressos Av. Constitución 330 Col. Doctores México 06720 56276000 ext. 21210 comisa@cia.gob.mx

b) Cronograma de actividades del proyecto.

“Riesgo de muerte asociado a los factores laborales de trabajadores de la salud con COVID-19 del Instituto Mexicano del Seguro Social”.

Descripción de las actividades.	Febrero-Mayo 2021	Junio 2021	Julio 2021	Agosto 2021	Septiembre 2021	Octubre 2021	Noviembre 2021	Diciembre 2021	Enero 2022	Febrero 2022
Envío para registro y evaluación por la Comisión Nacional de Investigación Científica del IMSS.	Realizado	Realizado	Realizado							
Obtención de base de datos.				Realizado						
Limpieza de base de datos.				Realizado						
Análisis de base de datos.				Realizado	Realizado	Realizado				
Análisis y redacción de resultados.							Realizado	Realizado		
Redacción del informe final.									Realizado	
Presentación del informe resultados.										Realizado



Realizado



Pendiente

16/02/22

c) Consentimiento informado.

Para la realización del estudio “Riesgo de muerte asociado a los factores laborales de TS con COVID-19 del Instituto Mexicano del Seguro Social.” no se solicitó con consentimiento informado, al no realizar intervención en seres humanos, no se obtendrá información mediante encuesta, ni tomas de muestra para exámenes de laboratorio o diagnósticos.

Las fuentes de información para esta investigación fueron bases de información pertenecientes al Instituto Mexicano del Seguro Social. Dicha información se manejó en todo momento con apego a los lineamientos existentes.

	<p>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLITICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD</p> <p>Carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación (adultos)</p>
Nombre del estudio:	_____
Patrocinador externo (si aplica):	_____
Lugar y fecha:	_____
Número de registro institucional:	_____
Justificación y objetivo del estudio:	_____
Procedimientos:	_____
Posibles riesgos y molestias:	_____
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	_____
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	_____
Participación o retiro:	_____
Privacidad y confidencialidad:	_____
Declaración de consentimiento:	_____

Después de haber leído y habiéndome explicado todas mis dudas acerca de este estudio:

- No acepto participar en el estudio.
- Si acepto participar y que se tome la muestra solo para este estudio.
- Si acepto participar y que se tome la muestra para este estudios y estudios futuros, conservando su sangre hasta por ____ años tras lo cual se destruirá la misma.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigadora o Investigador

Responsable:

Colaboradores:

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité Local de Ética de Investigación en Salud del CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, correo electrónico: comité.eticainv@imss.gob.mx

Nombre y firma del participante

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

Clave: 2810-009-013

d) Carta de Políticas de uso, administración y resguardo de la información de datos personales



GOBIERNO DE
MÉXICO



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad de Atención Primaria a la Salud
Coordinación de Vigilancia Epidemiológica



Ciudad de México, 08 de febrero 2021.

Políticas de uso, administración y resguardo de la información de bases de datos personales.

En estricto cumplimiento a lo establecido en los Artículos 1, párrafos primero a tercero; 6, Apartado A, fracción I, II de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, respecto de la información que posean los Sujetos Obligados Artículos 23 y 68 fracciones VI de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, los Artículos 3, 11 fracción VI, 97, 113 fracción I, 117 y 118, así como del Título Sexto sobre las medidas de apremio y sanciones a que se hace acreedor cualquier servidor público por no cumplir con Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y de los Artículos 22 y 111 A de la Ley del Seguro Social; y con relación al intercambio y transferencia de la información relativa a **Datos Personales**, toda vez que el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) mantiene sus registros y anotaciones de los datos e informes que los trabajadores y patrones le proporcionan y confían, en medios escritos, electrónicos, magnéticos, ópticos o magneto ópticos, impresos, sonoros, visuales o informáticos, o en cualquier otro tipo de soporte o medio; datos que en términos de los ordenamientos legales antes invocados, son definidos como: Cualquier información concerniente a una persona física identificada o identificable, y son considerados como Información Confidencial.

Los Sujetos Obligados que suscriben la presente carta, en acatamiento a la protección del derecho humano de las Personas, y en observancia y aplicación de la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos, de la Ley General del Sistema Nacional Anticorrupción, y de la Ley General de Responsabilidades Administrativas, solicitan que todos los Servidores Públicos que tengan conocimiento de esa información en el ámbito de su competencia y durante todo el tiempo que presten el servicio público, con motivo de su empleo, cargo o comisión, y aún su conducta y comportamiento ético en la esfera particular-, tomen las medidas de seguridad necesarias para garantizar la confidencialidad, secrecía, integridad y disponibilidad de los Datos Personales que posean, como son: **Técnicas** (acciones y mecanismos relacionados con el hardware o software para proteger el entorno digital de los datos personales), **Físicas** (acciones y mecanismos para proteger el entorno físico de los datos personales y los recursos para su tratamiento) y **Administrativas** (políticas y procedimientos para la gestión, soporte y revisión de la seguridad de la información -organizacional, identificación, clasificación y borrado seguro de la información, sensibilización y capacitación del personal a su cargo- para la protección de datos personales), con el propósito de garantizar la seguridad de los Datos Personales que por virtud de este acto jurídico se entregan, y se hacen de su pleno conocimiento, con la alta responsabilidad de evitar su alteración, pérdida, transmisión, dentro o fuera del territorio nacional, y acceso no autorizado por persona distinta al responsable o encargado.

Con base en los principios constitucionales de legalidad, honradez, lealtad, imparcialidad y eficiencia, saben que la información que se entrega y se recibe, contiene registros nominales de personas identificables; por lo que los Servidores Públicos que tengan conocimiento de esas Bases de datos con esos registros, están obligados a No utilizarlos para uso personal, para un tercero, o con fines de lucro, debiendo protegerlos como propios, pues desde este mismo momento, se encuentran bajo su más estricta responsabilidad, administración, protección y resguardo, toda vez que la información es propiedad del IMSS para el cumplimiento de su objeto que es la seguridad social, y que para el desempeño del servicio público y en el estricto ámbito de la Misión institucional, pues es información que el IMSS proporciona únicamente como herramienta de trabajo, y para el estricto ejercicio personal profesional.





**GOBIERNO DE
MÉXICO**



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad de Atención Primaria a la Salud
Coordinación de Vigilancia Epidemiológica



En caso de no atender a lo solicitado o no hacerlo como se requiere, se procederá ante autoridad correspondiente de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 186, fracción IV de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, entre otras disposiciones legales vigentes aplicables, que se tienen aquí por reproducidas, como si se insertaran a la letra, dándose vista a las autoridades federales competentes.

En la suscripción de estas políticas no existe error, dolo, lesión, mala fe o algún otro vicio del consentimiento que afecte su validez. Los firmantes tienen pleno conocimiento del contenido de las disposiciones legales y sus efectos, en materia de Transparencia y Acceso a la Información Pública en Posesión de los Sujetos Obligados; los Lineamientos de Protección de Datos Personales, de las Reglas de Integridad para el Ejercicio de la Función Pública, y demás ordenamientos legales aplicables.

Bases de datos que se entregan y se reciben para el periodo marzo 2020 a enero de 2021, con posterior actualización a junio del año en curso:

- Censo nominal de trabajadores IMSS Sistema de Notificación en Línea para la Vigilancia Epidemiológica de Influenza (SINOLAVE) – SIAP.
- Subsistema Epidemiológico y Estadístico de defunciones (SEED) nominal.
- Incapacidades.

Entrega

Dr. Ramón Alberto Rascón Pacheco
Coordinador de Vigilancia Epidemiológica

Recibe

Dra. Margot González León
Jefa de la División de Vigilancia Epidemiológica
de Enfermedades Transmisibles

Recibe

Dra. Cinthia Vianey Gaona Aguas
Residente de segundo año de Epidemiología

Las firmas que anteceden corresponden a las Políticas de Uso, Administración y Resguardo de la Información de Bases de Datos Personales entre la Coordinación de Vigilancia Epidemiológica y los investigadores del protocolo de investigación **“Riesgo de muerte asociado a factores laborales de trabajadores de la salud con COVID-19 del Instituto Mexicano del Seguro Social”**.



e) Instrumento de medición.



Instituto Mexicano del Seguro Social
Coordinación de Vigilancia Epidemiológica
Especialidad en Epidemiología



Instrucciones: este formulario tiene como objetivo la recolección de datos que serán obtenidos del censo del Sistema Único de Información de Vigilancia Epidemiológica con selección de los casos de trabajadores de la salud del Instituto Mexicano del Seguro Social. Es importante señalar que la información necesaria para realizar esta investigación será obtenida de bases de datos, por lo que el instrumento fue realizado con la única finalidad de capturar datos.

SECCIÓN 1. Ficha de identificación.

Folio SINOLAVE			Número de Afiliación		
No Identificador			Sexo	F	M
Fecha de nacimiento	día/mes/año		Edad	años	
Estado civil	Soltero	Casado	Divorciado	Viudo	
Delegación			Unidad laboral		
Turno			Nivel de Atención		
Categoría			Especialidad		
Permiso COVID	Si	No	Tipo de contrato	Eventual	Base
¿Se reconoce como indígena?				Si	No

SECCIÓN 3. Cuadro Clínico.

Signo /Síntoma	Si	No	Signo /Síntoma	Si	No
Fiebre			Disnea		
Tos			Mialgias		
Cefalea			Artralgias		
Diarrea			Dolor abdominal		

SECCIÓN 2. Antecedentes personales patológicos y de vacunación.

Antecedente	Si	No	Antecedente	Si	No
Tabaquismo			Alcoholismo		
Obesidad			Diabetes Mellitus		
Hipertensión Arterial sistémica			Enfermedad pulmonar obstructiva crónica		
Enfermedad Cardiovascular			Enfermedad Renal Crónica		
VIH/SIDA			Otras		
Antecedente de vacunación contra influenza			Antecedente de vacunación contra neumococo		

SECCIÓN 3. Desenlace del padecimiento.

Fecha de inicio de síntomas		
Fecha de atención médica		
Tipo de atención médica	Ambulatoria	Hospitalaria
Tiempo de estancia hospitalaria		
Tiempo hasta el desenlace		
Desenlace	Mejoría	Defunción

f) Proceso para la selección de la muestra.

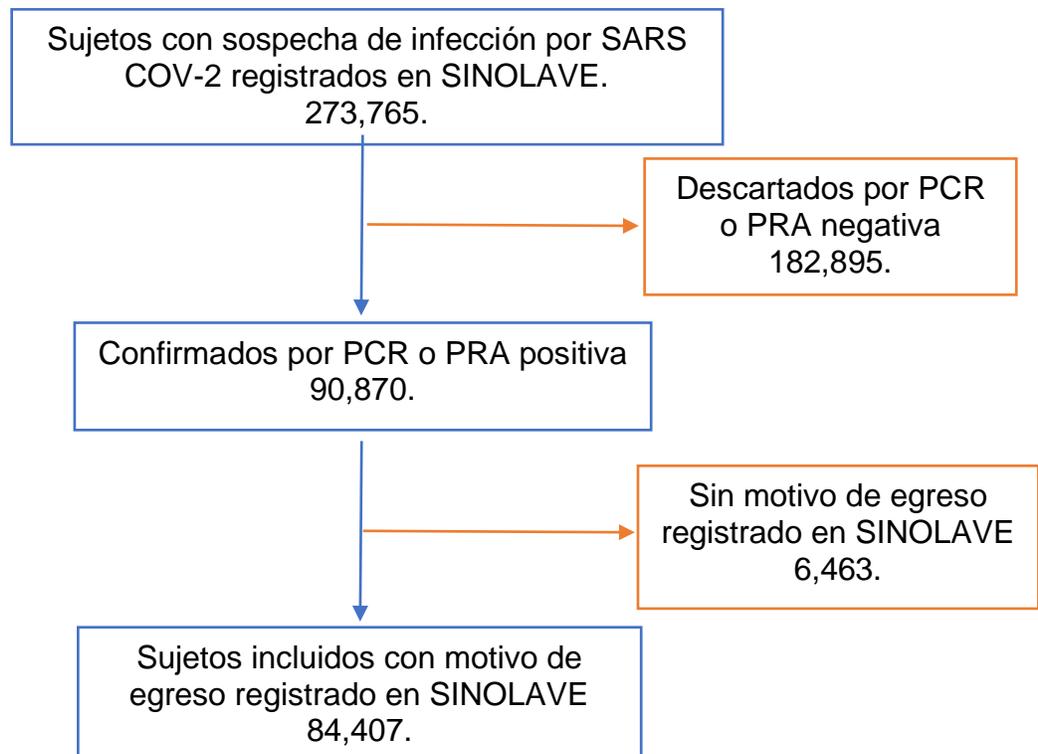


Figura 3. Diagrama de flujo del proceso de inclusión de acuerdo con los criterios de selección del estudio de investigación.

g) Tablas y figuras de resultados.

Tabla 1. Características sociodemográficas y laborales de los trabajadores de la salud del Instituto Mexicano del Seguro Social con COVID-19.

Variable	Total n (84,407)		Mejoría n (83,461)		Defunción n (946)		p
	n	%	n	%	n	%	
Sexo							
Femenino	48,728	57.70	48,461	58.10	267	28.20	<0.0001*
Masculino	35,679	42.30	35,000	41.90	679	71.80	
Edad años me (P25/75)	38	32/45	38	32/45	50	44/56	<0.0001°
Categoría							
Administrativo	15,837	18.80	15,585	18.67	252	26.64	
Inhaloterapeuta	237	0.30	231	0.27	6	0.63	
Médico	11,622	13.80	11,407	13.66	215	22.73	
Enfermería	26,969	31.90	26,767	32.10	202	21.40	
Químico Laboratorista	2,248	2.70	2,226	2.67	22	2.33	
Camillería	1,568	1.90	1,553	1.86	15	1.59	
Trabajo social	1,137	1.30	1,130	1.35	7	0.74	
Asistente médico	4,894	5.80	4,873	5.83	21	2.22	
Higiene y limpieza	4,980	5.90	4,951	5.99	29	3.07	
Técnico radiólogo	948	1.10	937	1.12	11	1.16	
Personal de farmacia	1,256	1.50	1,227	1.47	29	3.07	<0.0001 ^a
Personal de ambulancia	542	0.60	521	0.62	21	2.22	
Nutrición	2,216	2.60	2,188	2.62	28	2.96	
Histo- Citotécnico	112	0.10	109	0.13	3	0.31	
Odontología/ Estomatología	357	0.40	349	0.41	8	0.85	
Médicos residentes, pasantes e internos	4,726	5.60	4,717	5.65	9	0.95	
Pasante de enfermería	329	0.40	329	0.39	0	0	
Servicios generales	4,005	4.70	3,940	4.72	65	6.87	

Otros trabajadores de la salud	424	0.50	421	0.50	3	0.32	
Nivel de atención							
Primer nivel	17,940	21.30	17,686	21.20	254	26.80	
Segundo nivel	44,999	53.30	44,570	53.40	429	45.30	<0.0001*
Tercer nivel	11,054	13.10	10,936	13.20	118	15.30	
Administrativo	10,414	12.30	10,269	13.10	145	15.50	
Tipo de unidad							
No COVID-19	65,390	77.50	64,621	77.42	769	81.28	0.005*
COVID-19	19,017	22.50	18,840	22.57	177	18.71	
Permiso COVID							
No	80,023	94.80	79,212	94.90	811	85.72	<0.0001*
Si	4,384	5.20	4,249	5.09	135	14.27	
Equipo COVID							
No	68,560	81.20	67,663	81.07	897	94.82	<0.0001*
Si	15,847	18.80	15,798	18.92	49	5.17	
*Chi cuadrada ^a Test exacto de Fisher ^o U de Mann Whitney me (mediana)							

Tabla 2. Características clínicas de los trabajadores de la salud del Instituto Mexicano del Seguro Social con COVID-19.

	Total		Mejoría		Defunción		p
	n (84,407)		n (83,461)		n (946)		
Cuadro clínico	n	%	n	%	n	%	
Fiebre	54,067	64.37%	53,306	64.19%	761	80.53%	<0.001*
Tos	63,357	75.43%	62,572	75.34%	785	83.07%	<0.001*
Cefalea	71,393	85.00%	70,635	85.05%	758	80.21%	<0.001*
Disnea	11,370	13.54%	10,741	12.93%	629	66.56%	<0.001*
Dolor torácico	19,256	22.93%	18,906	22.77%	350	37.04%	<0.001*
Escalofrío	35,297	42.02%	34,892	42.01%	405	42.86%	<0.001*
Odinofagia	46,157	54.95%	45,709	55.04%	448	47.41%	<0.001*
Mialgias	57,604	68.58%	56,963	68.59%	641	67.83%	<0.001*
Artralgias	51,729	61.59%	51,143	61.58%	586	62.01%	<0.001*
Anosmia	18,221	25.05%	18,091	25.14%	130	16.39%	<0.001*
Disgeusia	15,806	21.73%	15,693	21.81%	113	14.25%	<0.001*
Rinorrea	33,892	40.15%	33,611	40.27%	281	29.70%	<0.001*
Conjuntivitis	8,458	10.07%	8,384	10.10%	74	7.83%	0.021*
Ataque al estado general	40,323	48.01%	39,758	47.87%	565	59.79%	<0.001*
Diarrea	16,111	19.18%	15,929	19.18%	182	19.26%	<0.001*
Dolor Abdominal	8,687	10.34%	8,577	10.33%	110	11.64%	<0.001*
Vómito	3,288	3.91%	3,234	3.89%	54	5.71%	<0.001*
Cianosis	816	0.97%	768	0.92%	48	5.08%	<0.001*
Diagnostico probable							
ETI	81,474	97.00%	81,110	97.67%	364	38.52%	<0.001*
IRAG	2,520	3.00%	1,939	2.33%	581	61.48%	
Tipo de atención							
Ambulatoria	80,549	95.40%	80,339	96.30%	210	22.20%	<0.001*
Hospitalización	3,858	4.60%	3,122	3.70%	736	77.80%	
Inicio de síntomas hasta atención médica me (P25/75)							
	2	1/4	2	1/4	5	2/8	<0.001°
Estancia hospitalaria me (P25/75)							
	4	0/11	4	0/11	6	0/14	<0.001°
Tiempo hasta el desenlace me (P25/75)							
	14	7/20	14	7/20	17	11/24	<0.001°

*Chi cuadrada ° U de Mann Whitney me (mediana) P (Percentil)

Tabla 3. Características clínicas de los trabajadores de la salud del Instituto Mexicano del Seguro Social con COVID-19.

Antecedentes Personales Patológicos	Mejoría		Defunción		p
	n	%	n	%	
Enfermedad crónica	21,294	25.51%	493	52.11%	<0.001*
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	238	0.29%	15	1.59%	<0.001*
Diabetes	4,601	5.56%	251	26.59%	<0.001*
Asma	2,887	3.49%	34	3.60%	0.852
Inmunosupresión	410	0.50%	25	2.65%	<0.001*
Tabaquismo	5,417	6.55%	69	7.31%	0.347
Obesidad	11,809	14.27%	288	30.51%	<0.001*
VIH/SIDA	121	0.15%	8	0.85%	<0.001*
Hipertensión Arterial	8,334	10.07%	314	33.26%	<0.001*
Enfermedad cardiovascular	610	0.74%	17	1.80%	<0.001*
Enfermedad renal	198	0.24%	17	1.80%	<0.001*
Enfermedad hepática crónica	73	0.09%	7	0.74%	<0.001*
Anemia hemolítica	42	0.05%	2	0.21%	0.088 ^a
Antecedente de enfermedad neurológica	46	0.06%	0	0.00%	0.593 ^a
Recibió vacuna influenza	29,585	35.45%	272	28.75%	<0.001*

*Chi cuadrada ^a Test exacto de Fisher

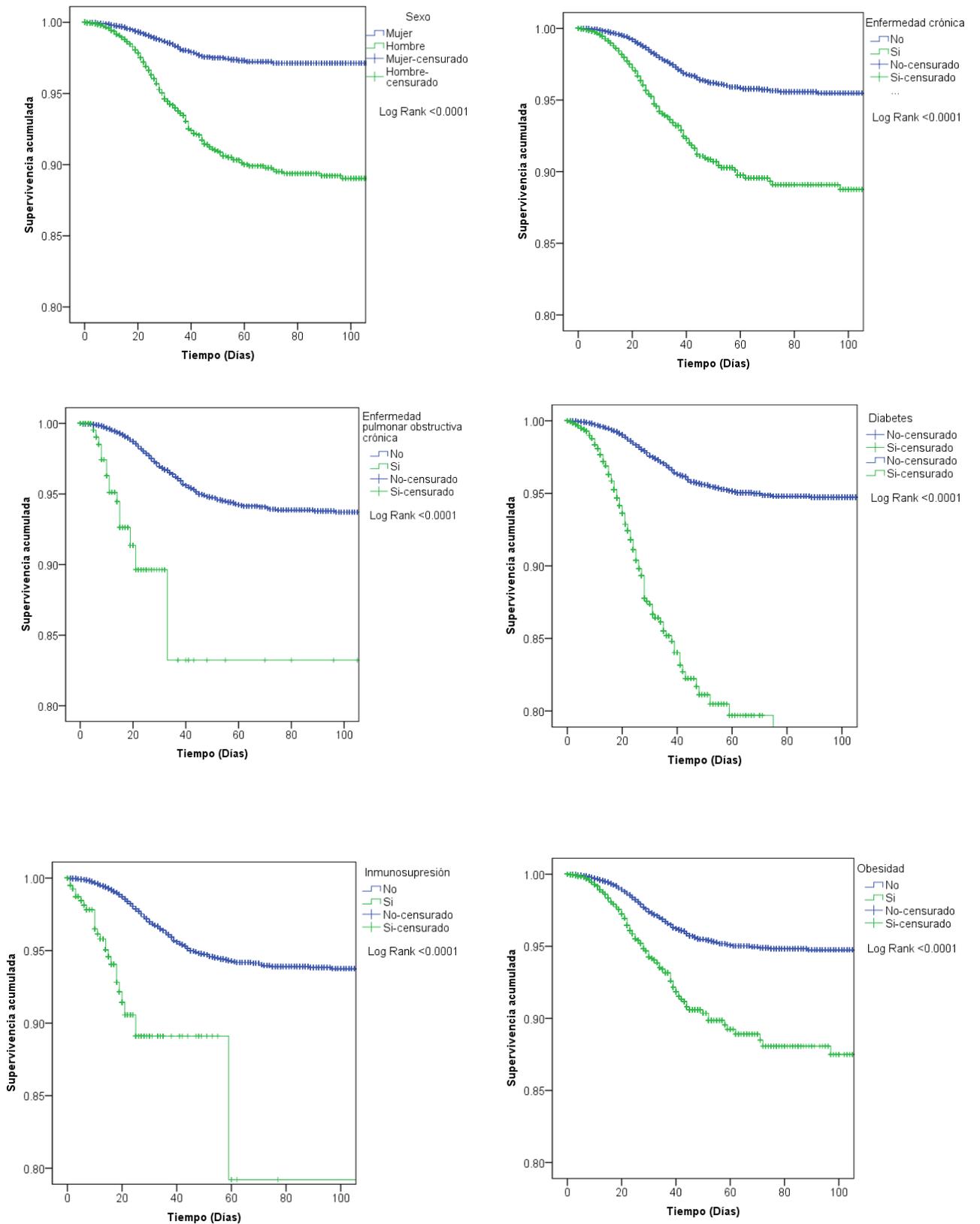


Figura 4. Curvas de supervivencia de trabajadores de la salud por sexo y comorbilidad.

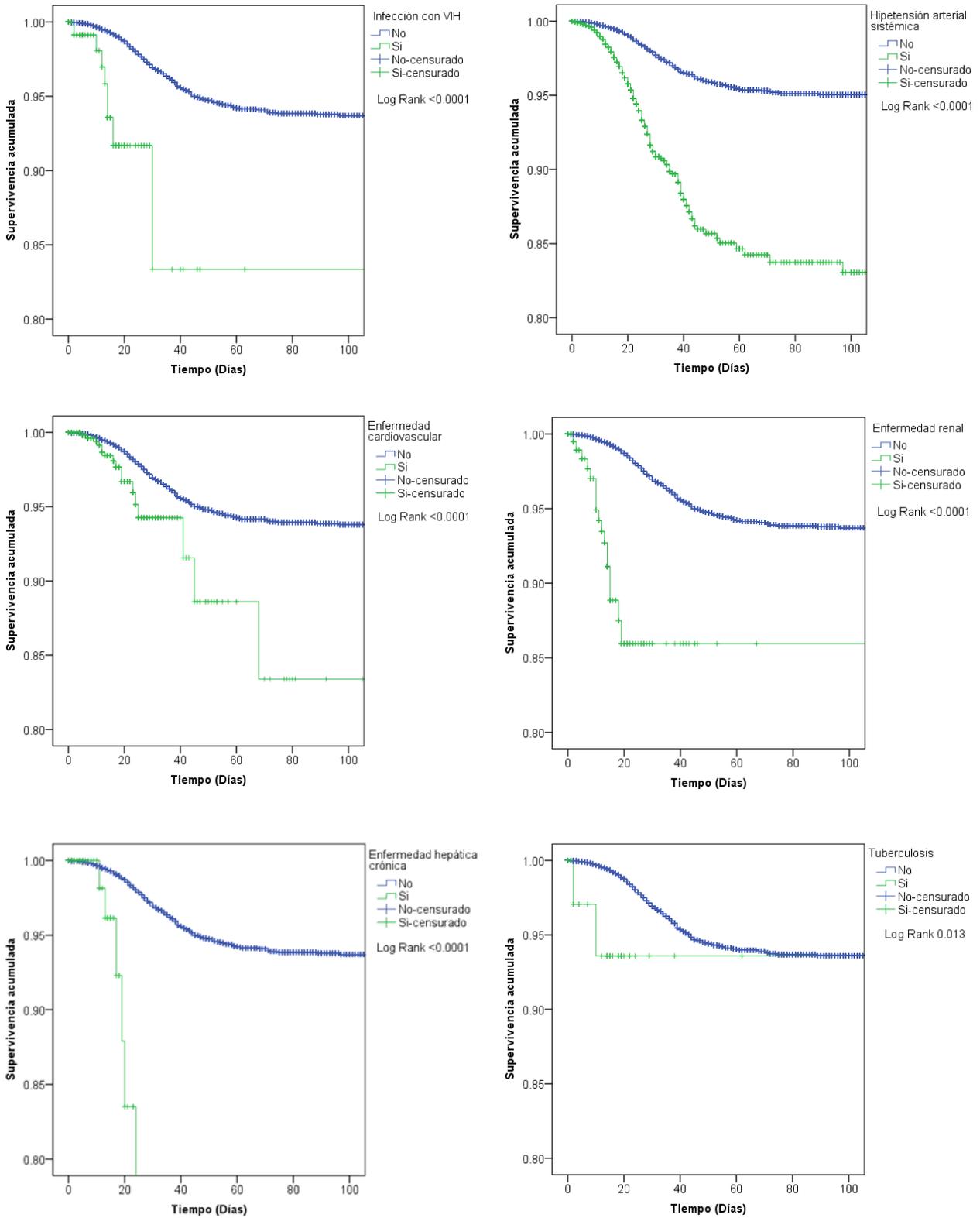


Figura 5. Curvas de supervivencia de trabajadores de la salud por sexo y comorbilidad.

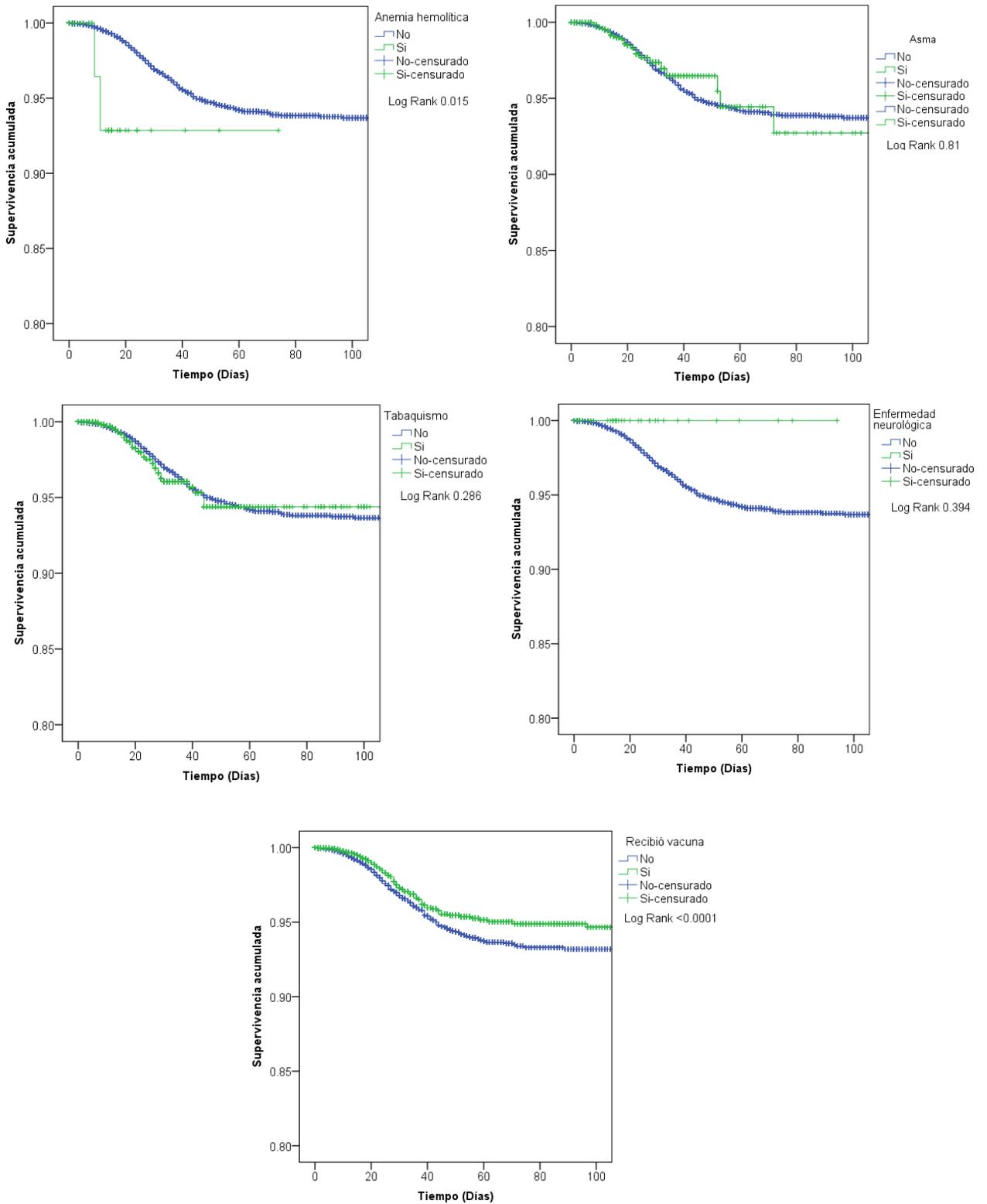


Figura 6. Curvas de supervivencia de trabajadores de la salud por sexo y comorbilidad.

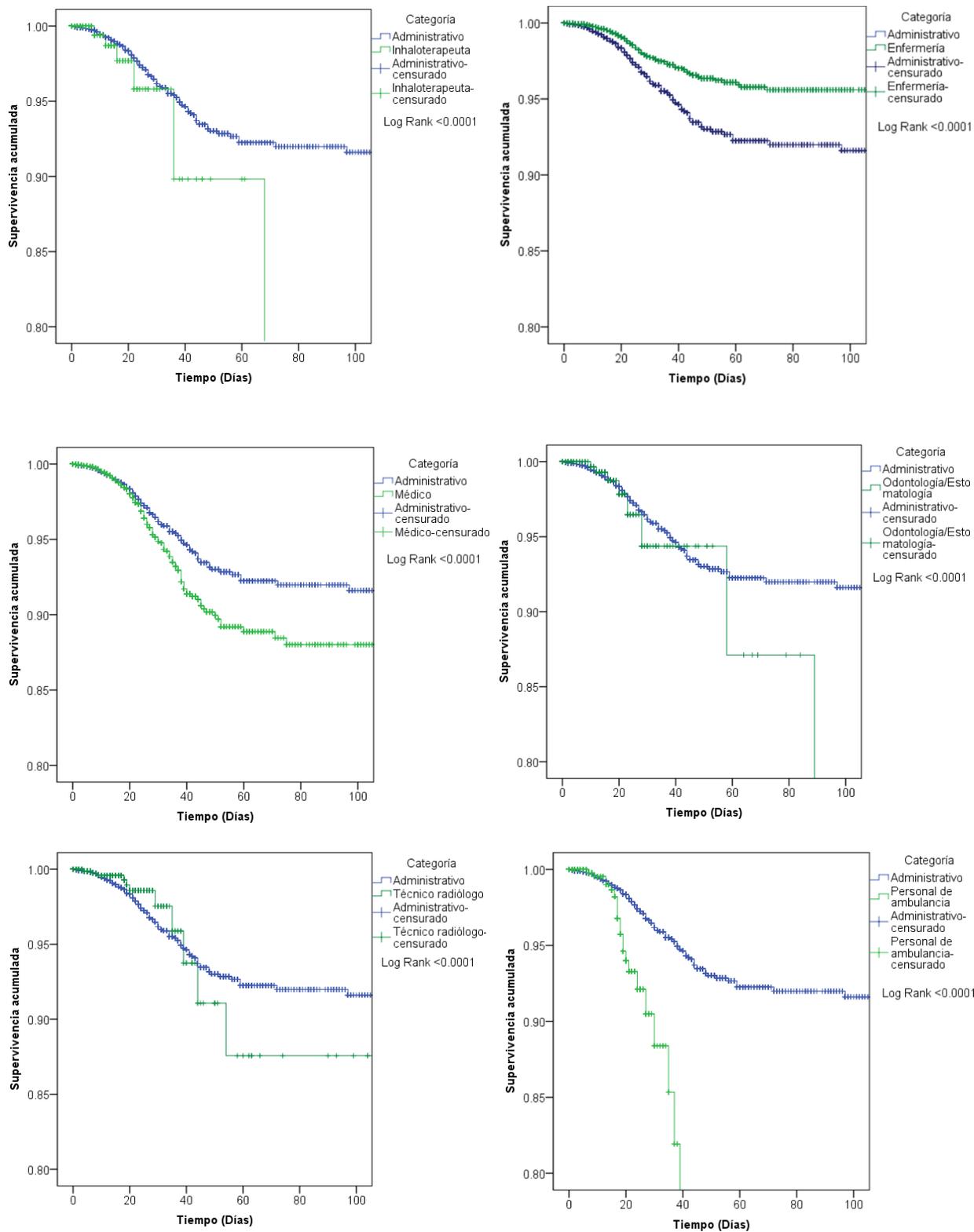


Figura 7. Curvas de supervivencia de trabajadores de la salud por categoría laboral.

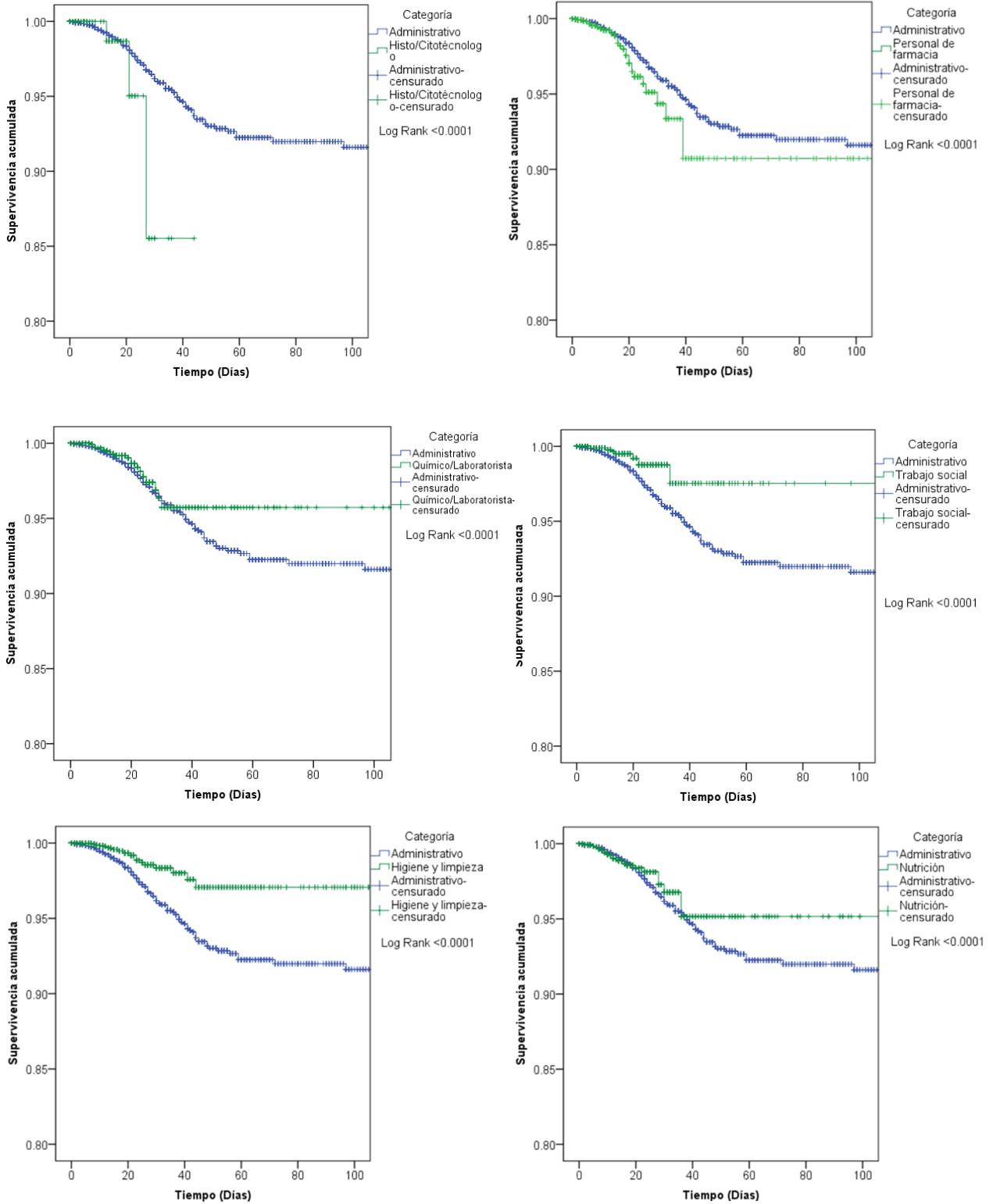


Figura 8. Curvas de supervivencia de trabajadores de la salud por categoría laboral.

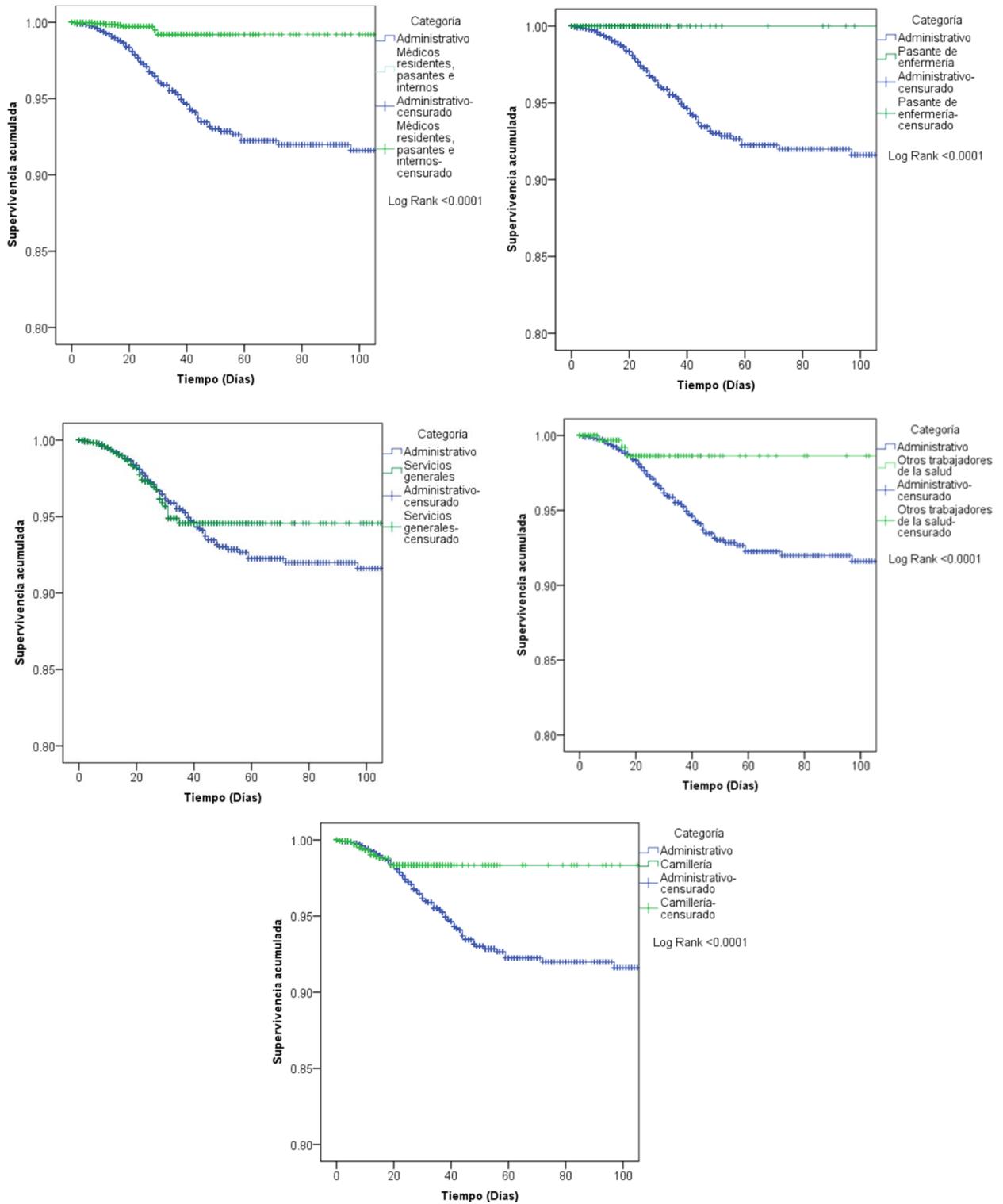


Figura 9. Curvas de supervivencia de trabajadores de la salud por categoría laboral.

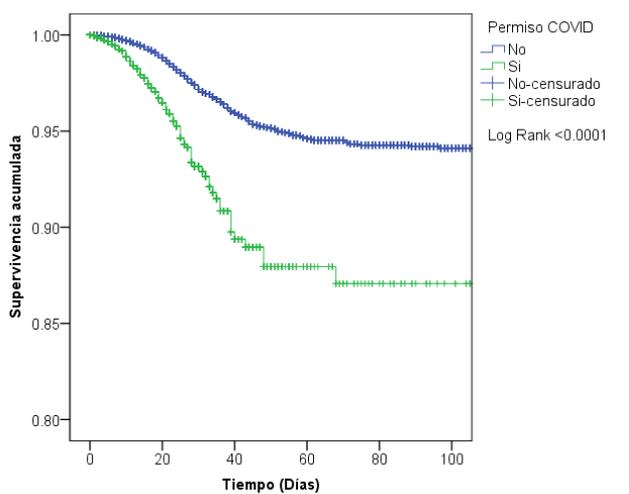
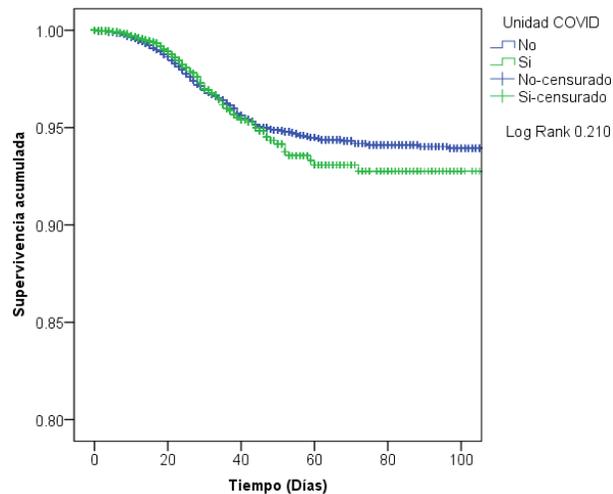
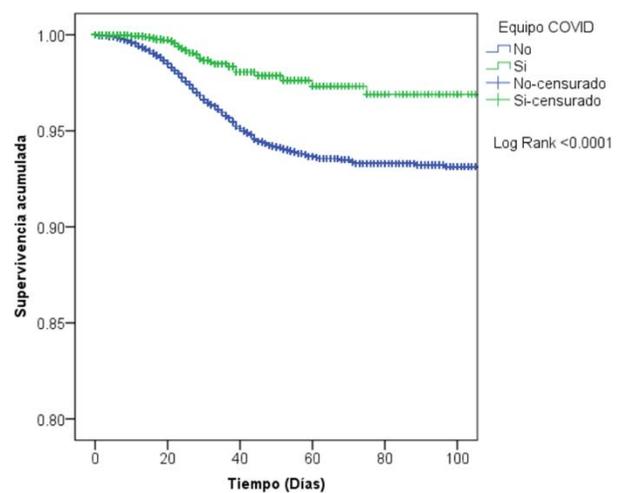
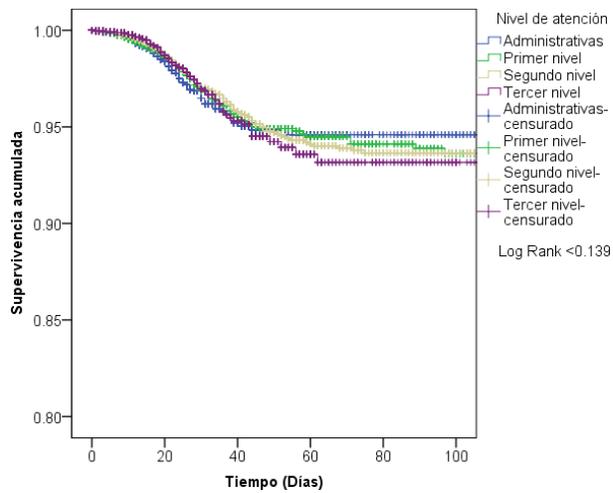


Figura 10. Curvas de supervivencia de trabajadores de la salud por nivel de atención, equipo COVID, unidad COVID y permiso por contingencia COVID.

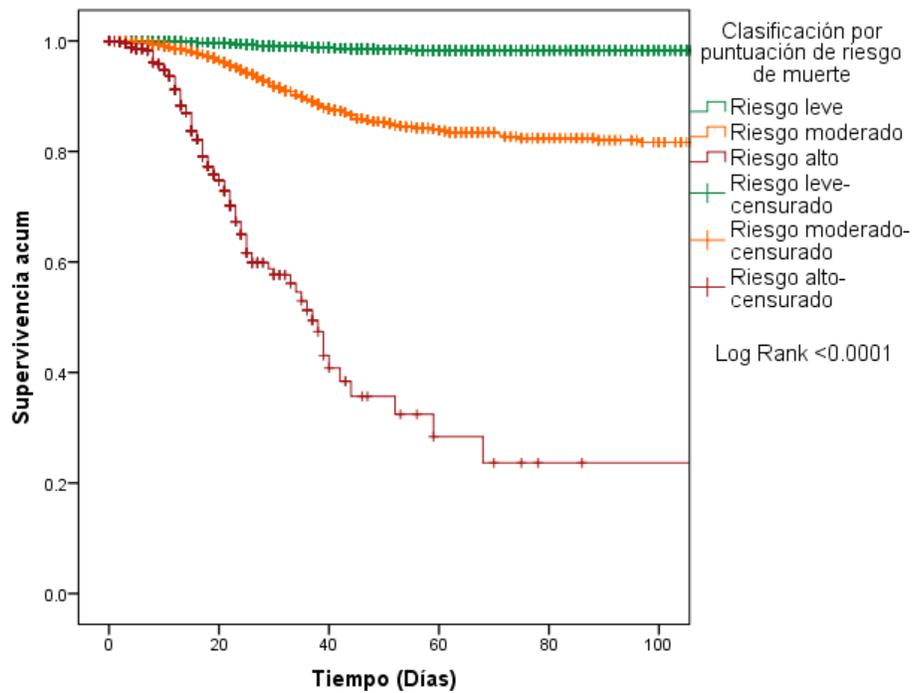


Figura 11. Curvas de supervivencia de trabajadores de la salud por puntuación de riesgo para la mortalidad por COVID-19 en los TS.

Tabla 4. Análisis de los factores personales (edad, sexo, clasificación de riesgo y comorbilidades) asociados a la mortalidad por COVID-19 de trabajadores de la salud.

Modelos	Crudo				Modelo 1			
Sexo	HR	IC 95%		p	HR	IC 95%		p
Femenino	1							
Masculino	3.5	3.09	4.1	0.001				
Grupo de edad								
<25 años	1							
25-50 años	13.24	3.3	53.12	0.001				
>50 años	94.58	23.58	379.2 9	0.02				
Clasificación de riesgo								
Riesgo leve	1							
Riesgo moderado	9.51	8.14	11.12	0.001				
Riesgo alto	69.44	55.15	87.45	0.001				
Comorbilidades								
EPOC	6.06	3.64	10.1	0.001	2.84	1.72	4.79	0.001
Diabetes	5.85	5.07	6.77	0.001	3.17	2.72	3.68	0.001
Inmunosupresión	5.49	3.69	8.17	0.003	3.90	2.62	5.82	0.001
Tabaquismo	1.14	0.89	1.46	0.287	1.08	0.85	1.39	0.499
Obesidad	2.5	2.18	2.87	0.008	2.21	1.92	2.54	0.001
VIH	5.6	2.79	11.23	0.003	4.27	2.12	8.57	0.001
Hipertensión arterial sistémica	4.11	3.59	4.71	0.006	2.22	1.92	2.56	0.001
Enfermedad cardiovascular	2.29	1.42	3.71	0.001	1.27	0.78	2.05	0.327
Enfermedad renal	7.97	4.93	12.88	0.001	4.83	2.99	7.82	0.001
Sin antecedente de vacunación contra influenza	1.41	1.23	1.63	0.001	1.27	1.11	1.47	0.001

HR: Hazard ratio IC 95%: Intervalo de confianza 95% Modelo 1: Ajustado por edad y sexo

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica VIH: Infección con virus de la inmunodeficiencia humana

Tabla 5. Análisis de las categorías asociadas a la mortalidad por COVID-19 de trabajadores de la salud.

Modelos	Crudo				Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Categoría	HR	IC 95%	p	HR	IC 95%	p	HR	IC 95%	p	HR	IC 95%	p			
Administrativo	1				1			1			1					
Inhaloterapeuta	1.71	0.76	3.85	0.191	1.46	0.65	3.29	0.356	1.61	0.71	3.6	0.248	1.50	0.66	3.38	0.328
Médica	1.26	1.05	1.52	0.011	1.02	0.85	1.23	0.758	1.05	0.87	1.26	0.57	1.02	0.85	1.23	0.768
Enfermería	0.52	0.43	0.63	0.001	0.92	0.76	1.11	0.403	0.93	0.77	1.13	0.502	0.92	0.764	1.12	0.434
Químico/ Laboratorista	0.73	0.47	1.13	0.169	0.88	0.57	1.36	0.572	0.96	0.62	1.49	0.884	0.97	0.62	1.5	0.892
Camillería	0.71	0.42	1.2	0.208	0.68	0.4	1.15	0.152	0.72	0.43	1.22	0.23	0.69	0.41	1.17	0.178
Trabajo social	0.41	0.19	0.88	0.022	0.8	0.37	1.72	0.582	0.87	0.4	1.85	0.72	0.87	0.4	1.85	0.72
Asistente médica	0.25	0.16	0.4	0.001	0.61	0.38	0.97	0.038	0.58	0.36	0.92	0.022	0.58	0.36	0.92	0.023
Higiene y limpieza	0.39	0.26	0.58	0.001	0.67	0.45	0.99	0.047	0.71	0.48	1.05	0.086	0.71	0.48	1.04	0.086
Técnico radiólogo	0.79	0.43	1.44	0.444	0.65	0.35	1.19	0.17	0.73	0.4	1.34	0.319	0.73	0.39	1.33	0.31
Personal de farmacia	1.41	0.96	2.07	0.076	1.21	0.82	1.77	0.332	1.26	0.86	1.85	0.233	1.22	0.83	1.8	0.297
Personal de ambulancia	2.71	1.74	4.24	0.001	1.23	0.79	1.93	0.351	1.05	0.66	1.67	0.818	1.06	0.67	1.67	0.803
Nutrición/ Manejador de alimentos	0.88	0.59	1.3	0.519	1.01	0.68	1.49	0.95	1.11	0.75	1.65	0.585	1.08	0.73	1.6	0.678
Histo/ Citotecnólogo	2.18	0.7	6.83	0.178	1.51	0.48	4.74	0.472	1.45	0.46	4.54	0.521	1.47	0.47	4.61	0.505
Odontología/ Estomatología	1.32	0.65	2.67	0.433	1.13	0.55	2.28	0.733	1.08	0.53	2.18	0.82	1.09	0.54	2.21	0.802
Médico en formación	0.14	0.07	0.28	0.001	0.29	0.15	0.57	0.001	0.35	0.18	0.69	0.002	0.36	0.18	0.7	0.003
Pasante de enfermería	0.011	0.001	0.02	0.846	0.01	0.001	0.003	0.89	0.01	0	0	0.891	0.001	0.04	0.002	0.882
Servicios generales	1.01	0.77	1.33	0.908	0.78	0.59	1.03	0.089	0.84	0.64	1.11	0.237	0.83	0.63	1.09	0.198
Otros trabajadores de la salud	0.43	0.14	1.36	0.438	0.47	0.15	1.48	0.202	0.45	0.14	1.42	0.175	0.44	0.14	1.38	0.161

HR: Hazard ratio IC 95%: Intervalo de confianza 95% Modelo 1: Ajustado por edad y sexo. Modelo 2: Ajustado por edad, sexo, comorbilidades y vacunación contra influenza. Modelo 3: Modelo 2 y permiso COVID.

Tabla 6. Análisis de los factores laborales categoría, nivel de atención, equipo COVID, unidad COVID y permiso por COVID asociados a la mortalidad por COVID-19 de trabajadores de la salud.

Modelos	Crudo			Modelo 1			Modelo 2			Modelo 3						
Categoría	HR	IC 95%	p	HR	IC 95%	p	HR	IC 95%	p	HR	IC 95%	p				
Apoyo no médico	1			1			1			1						
Médica	1.45	1.22	1.71	0.001	1.13	0.95	1.33	0.149	1.12	0.94	1.32	0.187	1.09	0.92	1.31	0.272
Enfermería	0.60	0.5	0.71	0.001	1.04	0.87	1.24	0.66	1.02	0.86	1.22	0.753	1.02	0.85	1.22	0.796
Apoyo médico	0.80	0.65	0.98	0.034	1.07	0.87	1.32	0.509	1.05	0.85	1.3	0.64	1.05	0.85	1.31	0.636
Personal en formación	0.15	0.078	0.29	0.001	0.32	0.16	0.62	0.001	0.36	0.18	0.7	0.003	0.37	0.19	0.72	0.004
Nivel de atención																
Administrativa	1			1			1			1						
Primer nivel	0.9	0.74	1.11	0.348	1.07	0.87	1.31	0.5	1.03	0.84	1.26	0.753	1.01	0.82	1.24	0.895
Segundo nivel	0.81	0.67	0.98	0.032	0.93	0.77	1.12	0.44	0.9	0.74	1.09	0.292	0.87	0.72	1.06	0.181
Tercer nivel	0.82	0.64	1.05	0.117	0.89	0.69	1.13	0.35	0.91	0.71	1.16	0.449	0.89	0.69	1.14	0.363
Equipo COVID	0.28	0.21	0.37	0.001	0.36	0.27	0.48	0.001	0.4	0.3	0.54	0.001	0.42	0.31	0.56	0.001
Unidad COVID	1.11	0.94	1.3	0.001	0.89	0.76	1.05	0.185	0.87	0.74	1.03	0.118	0.88	0.74	1.03	0.133
Permiso COVID	2.89	2.41	3.47	0.001	2.77	2.31	3.38	0.001	1.94	1.60	2.36	0.001	NA			

HR: Hazard ratio IC 95%: Intervalo de confianza 95% **Modelo 1:** Ajustado por edad y sexo. **Modelo 2:** Ajustado por edad, sexo, comorbilidades y vacunación contra influenza. **Modelo 3:** Modelo 2 y permiso COVID. NA: No aplica