

# 30 Enfermedades ocupacionales del pulmón

Ma. de Lourdes García Guillén / Héctor Ismael Serna Secundino / Octavio Narváez Porras / Carlos Pérez Guzmán

## INTRODUCCIÓN

La fuerza laboral actual en el mundo es de aproximadamente 2,600 millones de personas. Del 60 a 70% son hombres y 1,000 millones de mujeres son empleadas por industrias pequeñas. En la economía avanzada de Estados Unidos, un porcentaje alto de trabajadores tampoco tiene acceso a los servicios de salud ocupacional.<sup>(1)</sup>

En México, el 54.94% de la población de 12 años o más es económicamente activa,<sup>(2, 3)</sup> y es importante destacar que sólo el 38% de esta población está adscrita a algún sistema de seguridad social. Sin embargo, la única institución que reporta datos estadísticos sobre riesgos de trabajo es el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y éste cubre sólo el 25.3% del total de la población económicamente activa.<sup>(4)</sup>

Es a través de la vía inhalada que las partículas entran al aparato respiratorio y es el segundo órgano más frecuentemente afectado. El daño a la vía aérea, al parénquima pulmonar y/ o a la pleura se manifiestan de

diferentes formas y grados, lo que dependerá entre otras cosas del trabajo que se desarrolle, del tipo de partículas a las que se exponga, del uso de protección y de la susceptibilidad individual. Por otro lado, el tabaquismo es otro factor que contribuye y se suma al daño pulmonar.

## Epidemiología

Se estima que cada año ocurren sólo en Estados Unidos 390,000 casos nuevos de enfermedades relacionadas con el trabajo, con una mortalidad de entre 4,700 y 6,600 individuos, como resultado de la exposición ocupacional a una variedad de agentes químicos.<sup>(1)</sup> De acuerdo con las estimaciones realizadas por la NIOSH (siglas en inglés del Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional en Estados Unidos), hay más de 1,700,000 trabajadores expuestos potencialmente a polvos de sílice.<sup>(2)</sup> En Europa se calcula que hay aproximadamente 480,000 trabajadores con enfermedades respiratorias producidas por



el trabajo como neumoconiosis, asbestosis y asma laboral entre otras.<sup>(3)</sup>

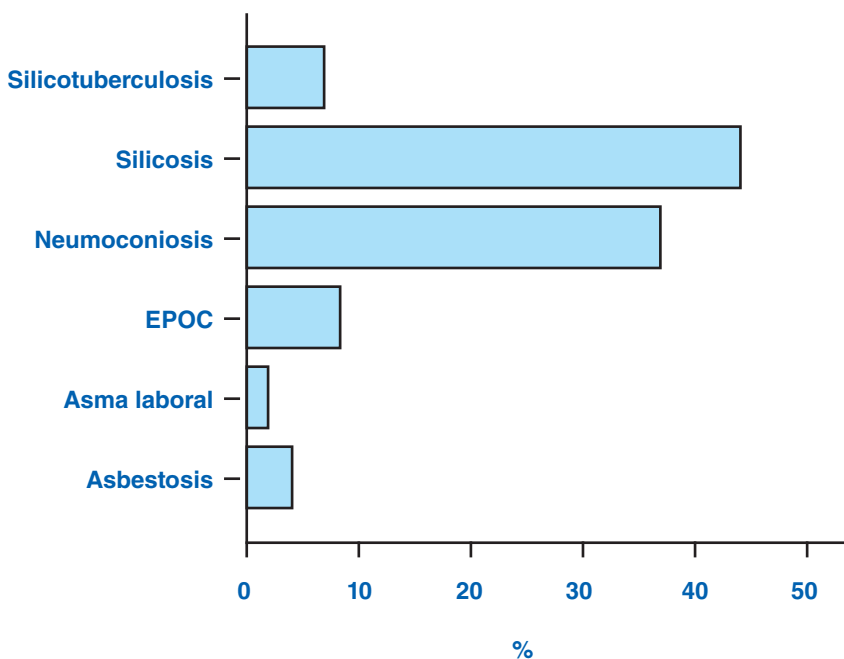
Los datos epidemiológicos reportados en México tienen como fuente principal las estadísticas obtenidos por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).<sup>(4)</sup> En el periodo de 1992 a 1997 el total de enfermedades respiratorias fue de 1,582 casos de neumoconiosis. En el país, encontramos que ocupa el tercer lugar. Datos reportados por el IMSS, mencionan que el 20.5% de los trabajadores están expuestos a polvos y humos y el 8.5% a gases y vapores. Del año 95 al 99, se observa un incremento en las neumoconiosis y bronquitis crónica, mientras que la tendencia de asma y asbestosis muestra un descenso. Las principales actividades económicas con el mayor número de casos

de neumoconiosis son las industrias de extracción y de carbón mineral, el grafito y otros minerales.

En el INER, en un estudio retrospectivo a 10 años de pacientes hospitalizados, se encontró que la neumoconiosis, la silicosis, y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) fueron las causas más frecuentes de ingreso hospitalario por causas relacionadas con el entorno de trabajo, en el periodo de 1993-2003 (Gráfica 30-1). De las actividades económicas más frecuentes registradas en esta población fueron los mineros, obreros, picapedreros y canteros.

En asma laboral constituye otro problema frecuente de salud respiratoria. Su frecuencia es variable y representa desde un 26% (Canadá) hasta un 52% en el Reino Unido de todas enfermedades respiratorias laborales.

**GRÁFICA 30-1.** PORCENTAJE DE ENFERMEDADES DEL TRABAJO EN PACIENTES HOSPITALIZADOS EN EL INER EN UNA DÉCADA (1993-2003).





La prevalencia registrada varía de un 3 hasta un 18% o más.<sup>(6)</sup>

### Definición de enfermedad del trabajo

La enfermedad del trabajo ha sido definida –según la Ley Federal del Trabajo en el artículo 483 (1)– como: “Todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen en el trabajo o en donde el empleado se vea obligado a prestar sus servicios”. Tienen dos características: 1. Que son irreversibles y 2. El tratamiento médico es limitado. Los requisitos que deben cumplirse para determinar a la enfermedad del trabajo como verdadera<sup>(2)</sup> son:

1. Siempre se conoce la causa.
2. La causa es uno o varios contaminantes que se encuentran exclusivamente en el ambiente o sitio de trabajo.
3. El o los contaminantes son responsables parcial o totalmente de la enfermedad.
4. En ocasiones, puede considerarse la enfermedad en los que viven en los alrededores de una empresa fabril o cerca de los tiraderos de desperdicios de la misma, ya que es a través del medio ambiente por donde se propongan los contaminantes.
5. En raras ocasiones, los contaminantes son transportados al ambiente del hogar y perjudican a la familia.

**Una enfermedad respiratoria de origen laboral** es el resultado de la exposición continua a agentes químicos; la etiología es ocupacional, sólo en cierto grado, pero se manifiestan, se agravan o exacerban debido a factores ocupacionales.<sup>(3-5)</sup> Las enfermedades respiratorias relacionadas con la ocupación, se caracterizan por un largo y silente periodo de latencia entre el inicio de la exposición al factor causal.

Cuando existe una relación causal entre la exposición ocupacional y enfermedad respiratoria específica, la enfermedad se define como ocupacional, tanto médica como legalmente. Sin embargo, el trabajo y las condiciones del mismo pueden contribuir al desarrollo de morbilidad no específica, ya sea causando o agravando los procesos.

Otra definición de enfermedades respiratorias de origen laboral es la que menciona que se originan por contaminantes nocivos del medio ambiente y del sitio laboral. Existen tres tipos de contaminación:

- Por partículas (sólidas y líquidas).
- Por moléculas (gases y vapores).
- Del aire o de la atmósfera (tropósfera).<sup>(6)</sup>

### Clasificación de las enfermedades respiratorias del trabajo

1. **Anatómica:** Aquí se agrupan las enfermedades de acuerdo con el sitio de lesión, en enfermedades de la pleura, pulmón, tráquea, bronquios, bronquiolos y alvéolos. Otra forma es dividir las enfermedades de las vías respiratorias, del parénquima (intersticio) pulmonar y de la pleura.
2. **Funcional:** Dependen del trastorno que se presente en las pruebas de función pulmonar; éstas se catalogan en alteraciones restrictivas, obstructivas o mixtas. Se basa en las pruebas fisiológicas de espirometría y/o pletismografía.
3. **Geográfica:** Enfermedades de la cuenca carbonífera del país, zonas mineras y áreas industriales.
4. **Industrial:** Enfermedades de la industria química, papelera, alimentaria.

Resulta práctico catalogar el amplio espectro de estas enfermedades de acuerdo con el tipo de polvo o sustancia que las produce (Tabla 30-1). En la Tabla 30-2 se



**TABLA 30-1. CLASIFICACIÓN DE LAS ENFERMEDADES RESPIRATORIAS DEL TRABAJO DE ACUERDO A LOS AGENTES NOCIVOS**

Polvos no fibrógenos pulmonares	Polvos fibrógenos pulmonares	Orgánicos	Contaminación personal
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bario (Ba):</b> Baritosis</li> <li>• <b>Carbono:</b> Grafitosis</li> <li>• <b>Hierro (Fe):</b> Siderosis</li> <li>• <b>Estaño (Sn):</b> Estanosis</li> <li>• <b>Hulla:</b> Neumoconiosis de hulla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aluminio (Al):</b> Aluminosis</li> <li>• <b>Asbesto:</b> Asbestosis</li> <li>• <b>Caolín:</b> Caolinosis</li> <li>• <b>Mica:</b> Micatosis</li> <li>• <b>Sílice:</b> Silicosis</li> <li>• <b>Talco:</b> Talcosis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bisinosis</b></li> <li>• Algodón, lino, cáñamo</li> <li>• <b>Bagazosis</b></li> <li>• Paja: Neumopatía del granjero o del trillador</li> <li>• Bagazo de caña: por mohos.</li> <li>• Bagazo de semilla de ricino</li> <li>• <b>Sensibilizantes</b></li> <li>• Pólenes, ambos</li> <li>• <b>Carcinógenos</b></li> <li>• Polvos y vapores ciertos cromatos</li> <li>• Níquel, asbesto, arsenicales, derivados de alquitrán de hulla y del petróleo, aceite isopropílico y radiación ionizante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por el hábito de fumar tabaco (cigarros, puro y pipa): humo, óxidos de nitrógeno alquitranes, partículas radioactivas</li> </ul>

muestra una clasificación sobre el tipo de enfermedad y los agentes causantes.<sup>(7)</sup> En la clasificación geográfica, se determina el lugar donde se adquirió la enfermedad y el tipo de industria.<sup>(2)</sup>

### Fisiopatogenia

El depósito y la limpieza de partículas del pulmón es importante para determinar la respuesta patológica. Las partículas que por impacto e inercia se depositan primariamente en los bronquios, bronquiolos y bifurcaciones alveolares tienen un diámetro menor de 3  $\mu\text{m}$ . La mayoría de las fibras que se depositan en el pulmón son menores de 3  $\mu\text{m}$ , pero pueden alcanzar hasta 200  $\mu\text{m}$ . Existen varios caminos para llevar a cabo el mecanismo de eliminación y penetración de las partículas, las mayores de 5  $\mu\text{m}$  de

diámetro son removidas desde el aire para impactarse en la nariz y ser expulsadas por la barrera mucociliar.

La limpieza de estas partículas, por el pulmón, depende de varios factores: sitio anatómico de depósito, la solubilidad de las partículas, tamaño y peso de las partículas y eficacia del sistema fagocítico.

### Daño causado por inhalación de humos y gases

Existe la posibilidad de daño al estar expuesto a polvos y humos en el ambiente laboral; la severidad varía de manera multifactorial. Sin embargo, uno de los más graves es el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA). Los pacientes presentan un rápido desarrollo de síntomas graves respiratorios, posteriores a la inhalación de humos.<sup>(7)</sup> La



TABLA 30-2. CLASIFICACIÓN DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS DEL TRABAJO

Enfermedades más frecuentes	Agente causal representativo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irritación del tracto respiratorio superior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gases irritantes, solventes.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedades de la vía aérea: Asma ocupacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disocianatos, anhídridos, polvo de madera, alergenos derivados de animales, látex.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Síndrome de la vía aérea reactiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gases irritantes.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bisinosis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polvo de algodón.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efecto de polvo de granos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Granos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• EPOC / Bronquitis crónica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polvo de minerales, carbón.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daño por inhalación aguda.</li> <li>• Neumonitis tóxica.</li> <li>• Fiebre por humo de metal.</li> <li>• Fiebre por humo de polímeros.</li> <li>• Inhalación humo de tabaco.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gases irritantes, metales.</li> <li>• Óxidos metálicos: zinc, cobre.</li> <li>• Plásticos.</li> <li>• Productos combustibles.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas o desórdenes infecciosos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuberculosis, virus, bacterias.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neumonitis por hipersensibilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteínas animales, bacterias, hongos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neumoconiosis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asbesto, sílice, carbón, berilio, cobalto.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malignidad.</li> <li>• Cáncer sinusal.</li> <li>• Cáncer pulmonar.</li> <li>• Mesotelioma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polvo de madera.</li> <li>• Asbestos, radón.</li> </ul>

radiografía de tórax muestra infiltrado difuso alveolar y posteriormente el paciente presenta severa hipoxemia (Figura 30-1).

Microscópicamente, hay membranas hialinas en los espacios alveolares y colapso del parénquima alveolar. Algunos casos han sido reportados después de la inhalación de sustancias químicas (“neumonía química”).<sup>(9)</sup>

### Bronquiolitis obliterante (BO) y otras lesiones de la vía aérea

Muchos de los agentes que causan SIRA pueden producir necrosis del epitelio res-

piratorio bronquiolitis obliterante (BO) y en ocasiones bronquiectasias. La bronquitis y bronquiolitis necrotizante son lesiones patológicas poco usuales. Estas son compartidas por más de dos etiologías, como la inhalación de gases, humos y las infecciones virales. Muchos casos de BO aguda son secundarios a la inhalación por humo de dióxido sulfúrico o nitrógeno de oxígeno, referido como la enfermedad de los “almacenadores de granos”.

La bronquiolitis obliterante es una forma de presentación aguda de tejido de granulación en los bronquiolos respiratorios. Algunos de estos procesos se acompañan de un



**Figura 30-1.** Radiografía de tórax portátil, que muestra opacidades alveolares difusas en ambos pulmones con predominio en las regiones hiliares y basales.  
Fuente: Archivo clínico del INER.

grado variable de inflamación intersticial, llamado bronquiolitis obliterante con neumonía organizada (BOOP).

### Hierro y otros polvos inertes

Los polvos inertes generalmente producen máculas, son colecciones de macrófagos y partículas libres alrededor de las ramas pequeñas de las arterias pulmonares y bronquiolos. Por definición, las máculas no son palpables, se encuentran a lo largo de los septos interlobulares y en la pleura. Si el polvo que se inhaló es pigmento, las máculas pueden ser visibles por el colorante. En los trabajadores de carbón las máculas son negras, en mineros de amatistas, rojas; las producidas por estaño son grises y en los expuestos a pintura con óxido de titanio son blancas. El pigmento negro en el área centrolobulillar es observada en los fumadores y habitantes del área urbana. Otros tipos de polvos (sílice cristalizada, silicatos no

fibrosos) pueden ser potencialmente causa de enfermedad pulmonar y producir máculas de otros colores.

Por regla, las máculas no producen anomalías en la función respiratoria y cuando ésta se pierde, es debido a fibrosis en la vía aérea pequeña; la inducción de enfisema por polvos no esta clara aún. El cigarro es, por supuesto, el mayor productor de obstrucción de la vía aérea.

Las partículas inertes también tienen un rol en la carcinogénesis. Los mineros que están en contacto con partículas incrementan su riesgo al cáncer de pulmón (como los expuestos al gas radón), en las fundidoras hay reconocidos carcinogénicos (arsénico) y otros minerales.

### Neumoconiosis en trabajadores del carbón (NTC)

Es secundaria al depósito de grandes cantidades de polvo de carbón en el interior del parénquima pulmonar. Afecta a los individuos que trabajan en estas minas. Si los terrenos donde se asientan las minas contienen sílice, la neumoconiosis puede estar asociada a silicosis. Las minas que entrañan el riesgo de provocar neumoconiosis son las de antracita y hulla. El polvo de carbón se va depositando progresivamente en las paredes alveolares, sobre todo en las apicales, lo cual provoca fibrosis local.

La neumoconiosis complicada se diagnostica cuando se observa una opacidad de 1 cm de diámetro o mayor en las radiografías de tórax de las personas expuestas. Se usa también el término fibrosis masiva progresiva para describir este trastorno.

### Silicosis

La silicosis es una enfermedad pulmonar causada por la inhalación de sílice. El silicio



es un elemento químico no metálico, el segundo elemento más abundante en la corteza terrestre (27,7% en peso) después del oxígeno.

Se encuentra en el aire de las minas, en las fundiciones y donde se manejan explosivos, así como en las fábricas de piedra, arcilla y vidrio. La sílice cristalina está presente en ladrillos, productos de concreto, piedras, rocas y materiales abrasivos.

Una característica de la enfermedad es que ocasiona daño y cicatrización en los pulmones. La silicosis puede aumentar el riesgo de otras enfermedades pulmonares, como la tuberculosis, y acompaña a este padecimiento frecuentemente, denominándose silicotuberculosis.

La silicosis complicada o fibrosis masiva progresiva, por lo general también se forma en los lóbulos superiores, pero los nódulos se consolidan, miden más de 1 centímetro y abarcan vasos sanguíneos y arterias. Puede haber un grave deterioro de las funciones pulmonares, con frecuencia con un patrón restrictivo-obstrutivo mixto, aunque también puede observarse una restricción u obstrucción pura (Figura 30-2).

### Silicotuberculosis

Radiografía de tórax PA de un hombre de 70 años, minero por 50 años y con baciloscopías positivas. La radiografía muestra opacidades heterogéneas en ambos pulmones que predominan en lóbulos superiores, trazos fibróticos, retracción de hilios e imagen sugestiva de casquete pleural izquierdo.

Es la tercera causa de enfermedad ocupacional. La exposición a sílice produce varias lesiones patológicas. Las máculas son similares a las causadas por hierro y por carbón, rápidamente se fibrosan.

### Fibrosis intersticial difusa

Cuando se combina la exposición de sílice y otros polvos, el resultado es una fibrosis de polvos mixtos, que consiste en una lesión nodular de bordes irregulares (cabeza de medusa) y con gran cantidad de polvos en la periferia. La fibrosis masiva pulmonar aumenta la incidencia de infección por *Mycobacterium* y muchos pacientes con silicosis mueren de tuberculosis. La revisión cuidadosa de la literatura sugiere que es probable que la silicosis produzca cáncer; sin embargo, no está del todo fundamentado.

### Asbestosis

El asbesto es un mineral natural que se encuentra en muchos productos comerciales de la construcción, como tuberías.



**Figura 30-2.** Placa de tórax de paciente pulido de vidrio que desarrolló silicosis. Archivo clínico INER.



Es una de las enfermedades pulmonares ocupacionales más frecuentes y el daño que ocasiona al pulmón consiste en fibrosis pulmonar y cáncer.

Las fibras son depositadas en las bifurcaciones de los bronquios, bronquiolos respiratorios y alveolos por impactación, sedimentación e intercepción. Las fibras entran al intersticio envolviendo a las células alveolares tipo II.

### El cáncer pulmonar y su relación con el asbesto

La primera ocasión que se relacionó la exposición de asbesto con cáncer pulmonar fue por un estudio epidemiológico que realizaron Doll y Breslow en 1955. Los trabajos de varios autores muestran que los pacientes fumadores expuestos a asbestos multiplican sus probabilidades de tener cáncer pulmonar, a diferencia de aquellos que sólo están expuestos al asbesto.

El riesgo de cáncer pulmonar también está asociado al tipo de fibra de asbesto, el periodo de exposición, la intensidad, etcétera. El tiempo latente entre la exposición y la aparición del cáncer varía hasta unos 20 años. Los tipos de cáncer encontrado asociado a la exposición son diversos. Algunos autores han encontrado todos los tipos histológicos y otros adenocarcinomas periféricos. Es evidente que en estudios epidemiológicos la exposición al asbesto aumenta la incidencia de cáncer pulmonar.

### El mesotelioma

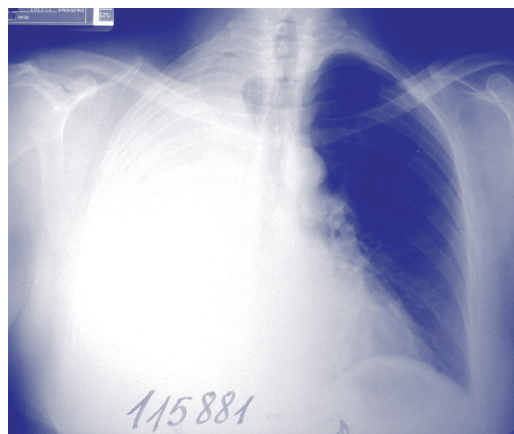
Es un tumor muy agresivo de las superficies serosas (pleura, mesenterio) que afecta a la población principalmente expuesta al asbesto. Anteriormente era raro, hoy en día, cada vez se presenta en mayor número de

personas. Este tumor se caracteriza por el elevado costo en su tratamiento; incluso en algunos países ha sido motivo de procesos legales laborales.

La relación del asbesto con el mesotelioma se estableció por primera vez en 1960 con el reporte de 33 casos. Los sujetos habían estado expuestos en una mina en Sudáfrica. A partir de entonces se describió principalmente en países industrializados, en personas entre la quinta y la séptima década de vida, usualmente más en hombres que en mujeres (relación 4 a 1).

Cada año se reportan aproximadamente 2,500 casos nuevos en Estados Unidos y 500 en la Gran Bretaña. Datos encontrados en la literatura afirman que el 10% de las personas expuestas al asbesto pueden desarrollar mesotelioma (Figuras 30-3 y 30-4).

La incidencia del mesotelioma se ha incrementado rápidamente. En el INER se realizó un estudio previo, con 65 casos en 5 años, y hoy en día esta cantidad ha aumentado significativamente.



**Figura 30-3.** Radiografía de tórax que muestra mesotelioma. Se observa opacidad homogénea que borra todo el hemitórax derecho, que no desplaza las estructuras mediastinales.

Archivo fotográfico del INER.





**Figura 30-4.** Radiografía de tórax posteroanterior, de un hombre de 51 años con asma laboral. Los pulmones se observan normales y existe cardiomegalia Gl. Archivo del INER.

### Definición de asma laboral

La definición de asma laboral de acuerdo con un consenso internacional es: “La limitación al flujo aéreo y/o hiperreactividad de la vía aérea, debida a causas y situaciones atribuibles a un ambiente profesional en particular y no a estímulos encontrados fuera del lugar del trabajo.”\*

Más de 200 sustancias pueden causar asma laboral. La inflamación y broncoconstricción pueden deberse a una respuesta inmune a agentes sensibilizantes por efectos irritativos directos u otros mecanismos no inmunes. Los agentes sensibilizantes se han clasificado de alto peso molecular (5000 daltons o más). Estos actúan mediante un mecanismo dependiente de IgE. Los de bajo peso molecular (< 5000 daltons), entre los que se incluyen sustancias químicas como

los isocianatos, actúan a través de mecanismos dependientes de IgE o como haptenos. Las categorías más frecuentemente asociadas con asma en Estados Unidos, en el periodo de 1993 a 1999, fueron: químicos (20%), materiales de limpieza (12%), polvos inorgánicos y minerales (11%), así como, contaminantes intramuros (10%) (Figura 30-4).

### Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) laboral

Se ha demostrado que los trabajadores textiles expuestos al polvo de algodón desarrollan bronquitis crónica y ésta se presenta con mayor frecuencia que en los que trabajan fibras sintéticas; además del efecto sinérgico en los fumadores. La disminución en la función pulmonar puede identificarse en exposiciones medias anuales al polvo de algodón de sólo 200 mg/m<sup>3</sup> y mediante cambios en el VEF<sub>1</sub> de 200 ml. Para evitar la disminución en la función pulmonar, la exposición al polvo debe reducirse a 100 mg/m<sup>3</sup>.

Para identificar si existe mayor riesgo de desarrollar EPOC ocupacional, en Estados Unidos se llevó a cabo un estudio por la NIOSH, en 9,823 sujetos adultos trabajadores, en diferentes industrias y ocupaciones. Los resultados obtenidos fueron que efectivamente la EPOC atribuible al trabajo fue de 31% en los no fumadores.

La exposición intensa y prolongada al humo de leña en espacios cerrados y poco ventilados es otro factor de riesgo (Figura 30-5).

### PRUEBAS DE FUNCIÓN PULMONAR

#### Espirometría

Para hacer el diagnóstico de cualquier enfermedad pulmonar del trabajo se requiere

\* Fuente: Berstein, IL, M Chang- Yeung, J-L Malo, D Bernstein, 1993. Asthma in the workplace. Marcel Dekker.



**Figura 30-5.** Radiografía de tórax de un paciente con EPOC, expuesto a polvos y carbón. Los pulmones se observan con opacidades reticulares y lineales que predominan en las regiones hiliares, elevación del hemidiafragma derecho y cardiomegalia Gil. Archivos fotográficos del INER.

evaluar la función pulmonar. El instrumento más sencillo, útil y reproducible es la espirometría.<sup>(6, 7)</sup> Esta debe realizarse pre y post broncodilatador para evaluar el grado de reversibilidad al Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo ( $VEF_1$ ), así como las mediciones seriadas de flujo máximo. Las variables que ésta evalúa son:

el  $VEF_1$ , la CVF (capacidad vital forzada) y la relación  $VEF_1/CVF$  (capacidad vital forzada). Las pruebas de reto bronquial consisten en la inhalación del agente específico que se considera está causando el daño respiratorio, y en el asma constituyen el estándar de oro.<sup>(8)</sup>

### Pletismografía

La pletismografía es una prueba de función pulmonar más completa que la anterior, y a que además de lo referido en el caso de la espirometría, también mide los volúmenes pulmonares.

- 1. Leve:** Usualmente no hay disminución en la habilidad para realizar la mayoría de las actividades cotidianas.
- 2. Moderado:** La disminución progresiva de la función pulmonar se correlaciona con la disminución en la habilidad para responder a las demandas físicas de la mayoría de las actividades.
- 3. Severo:** No hay capacidad para realizar la mayor parte de los trabajos físicos y actividades cotidianas incluyendo los traslados al trabajo.

**TABLA 30-3.** CLASIFICACIÓN DEL DAÑO RESPIRATORIO EN EPOC

Severidad del daño	$VEF_1\%p^*$	CVF**	$VEF_1 / CVF$	$D_{LCO}^{***}$
Normal	≥ 80	≥ 80	≥ 75	≥ 80
Leve (1)	60-79	60-79	60-74	60-79
Moderado (2)	41-59	51-59	41-59	41-59
Severo (3)	£ 40	£ 50	£ 40	£ 40

\*  $VEF_1\%p$ : (volumen espiratorio forzado en el primer segundo), \*\*CVF: Capacidad vital forzada,  $VEF_1/CVF$ : relación entre volumen espiratorio forzado en el primer segundo y capacidad vital forzada, \*\*\* $D_{LCO}$ : Prueba de la difusión de monóxido de carbono.



## ¿COVID-19, enfermedad del trabajo?

Ma. de Lourdes García Guillén / Héctor Ismael Serna Secundino

### INTRODUCCIÓN

A casi dos años del surgimiento del SARS-CoV-2 que se originó en China en diciembre de 2019 y habiendo sido declarada como pandemia en marzo del siguiente año por la Organización Mundial de la Salud(1) esta no parece tener fin.

Desde entonces se han confirmado en el mundo 250.799.409 de casos hasta el 9 de noviembre del 2021 y más de 5 millones de fallecidos; aunque el número real puede ser 2 a 3 veces superior a la cifra oficial, de acuerdo a las estadísticas sanitarias mundiales. Mientras que la vacunación aun muestra rezagos con 7.310.161.800 dosis aplicadas.(2)

En México, el primer caso documentado se reportó el 28 de febrero 2020 en la Ciudad de México posterior a un viaje del paciente a Italia (país que reportaba en ese momento el mayor número de casos), en consecuencia los contagios y defunciones no han cesado. Al 8 de noviembre de 2021 el informe de la Secretaria de Salud es de 3,827,596 contagios y 289,811 defunciones.(3)

La elevada mortalidad y letalidad observadas (56.8 por 100 000 habitantes y 10.6%, respectivamente) son motivo de preocupación ya que el 50% de las defunciones asociadas con Covid-19 en México se reportan en menores de 60 años.(4)

Los trabajadores han sido especialmente afectados, más aún los de la salud. Estados Unidos y México, tienen las cifras más altas en el mundo y representan uno de cada siete casos. Estos dos países tienen casi el 85% de todas las muertes por COVID entre los trabajadores.(5)

La Organización Mundial de la Salud estima que entre 80.000 y 180.000 trabajadores

sanitarios y asistenciales podrían haber muerto a causa del COVID-19 entre enero de 2020 y mayo de 2021.(6)

Según cifras de la Secretaría de Salud, hasta el pasado 28 de junio, cerca de 46,013 trabajadores de la salud se habían contagiado. Del total de contagios 41% forman parte del personal de enfermería, 29% médicos, 27% otros, 2% laboratoristas y 1% dentistas.(7)

### ¿Y dónde quedaron las cifras de los médicos en formación: residentes e internos?

Ellos constituyen el grupo más expuesto en la pandemia. Sin duda han sido los que han padecido no solo los contagios sino también los riesgos y exigencias impuestos no solo en este momento histórica, sino en todos los tiempos. Esta es una oportunidad de revalorar el arduo trabajo que realizan mediante la creación de leyes que protejan su salud en el trabajo y que reciban un sueldo digno.

Los trabajadores precarios, las mujeres, los migrantes y a otros grupos vulnerables quienes mayoritariamente se han desempeñado en trabajos claves y de primera línea frente a la pandemia, han enfermado, pero a la vez están infravalorados y mal pagados.

La pandemia ha demostrado, la creciente fragilidad de los mecanismos de asistencia y promoción de la salud de los trabajadores, como de la prevención de accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo, evidenciando el progresivo deshilache de la red de protección social y de derechos.

La demora en brindar buenas condiciones de trabajo, equipos de protección adecuados y suficientes y en promover el registro de estos hechos como accidentes de trabajo, o



incluso en reconocer los derechos de estos trabajadores y de sus familias, no hizo más que confirmar, de manera grave, abrupta y a gran escala, la paulatina y creciente transformación y crisis en el mundo del trabajo.(8)

Muchas entidades sindicales, investigadores e instituciones de defensa de los derechos colectivos e individuales en el ámbito laboral han señalado la necesidad de resguardar la salud y garantizar los derechos a los trabajadores expuestos al riesgo de infección, enfermedad y muerte por el nuevo coronavirus, bien como asegurar la protección de sus familias (Alici *et al.*, 2020; Carlsten, 2021; George & George, 2020; Moen, 2020). La prevención y la puesta en práctica de políticas compensatorias y de protección de la salud son pasos importantes en la lucha de los trabajadores por unas mejores condiciones de vida y de trabajo.(8)

Ante este panorama, se presentan a continuación algunos avances internacionales y nacionales en torno al tema de la covid-19 como enfermedad del trabajo, así como algunos casos de trabajadores que han sido afectados.

### **¿La infección por COVID-19 puede considerarse una enfermedad o un accidente del trabajo?**

Ante la propagación mundial del SARS-Cov-2 y el contagio de millones de trabajadores, los países están evaluando si será considerada como una enfermedad profesional y algunos ya han adoptado medidas para su reconocimiento.

Este reconocimiento se basa en la lista nacional de enfermedades profesionales que cada país y/o en la publicada por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), Así como en criterios de evaluación propios y en la investigación de cada caso para establecer el vínculo causal entre el trabajo y la enfermedad.

En el caso de la COVID-19, esta no se encuentra en la lista de la OIT (2010), sin embargo entra en el campo de la aplicación del artículo 1.3.9: “Enfermedades causadas por otros agentes biológicos en el trabajo no mencionados en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a dichos agentes biológicos que resulte de las actividades laborales y la(s) enfermedad(es) contraída(s) por el trabajador.”(9)

Demostrar una lesión por trabajo puede ser sencillo en algunos países, pero en otros no, sin embargo, es mucho más difícil en el caso de una enfermedad que está circulando en la comunidad. En estos casos, la carga probatoria recae sobre los trabajadores, quienes deben proveer evidencia médica que pueda relacionarse la enfermedad directamente con el lugar de trabajo.

Para remediar esta situación, algunos gobiernos han adoptado políticas o leyes de presunción, es decir, que se asume que la enfermedad tiene origen en el trabajo. Estas regulaciones, transfieren la carga probatoria de los trabajadores a los empleadores y reguladores, quienes deben asegurar condiciones laborales más seguras.

La controversia en el caso de la COVID-19 y la relación con el lugar de trabajo se debe a que la carga viral en la comunidad ha sido alta y algunos casos son asintomáticos hasta la aparición de síntomas a largo plazo. Es por ello, que la posición presuntiva ha demostrado ser la mejor política, ya que les permite a los trabajadores tener acceso inmediato a los beneficios, aunque muy pocos gobiernos cuentan con estas políticas.

Para diagnosticar una brecha de la magnitud de la pandemia en los regímenes legales de muchos países y jurisdicciones, UNI Global Union (federación sindical mundial para



los sectores de habilidades y servicios, que reúne a sindicatos nacionales y regionales. Tiene sindicatos afiliados en 150 países que representan a 20 millones de trabajadores) y la CSI (Confederación Sindical Internacional) analizaron 181 respuestas al virus a nivel nacional y regional. Este estudio incluyó a 124 países, además de 37 estados de los Estados Unidos, 13 provincias y territorios de Canadá y 7 estados de Australia.

Se encontró que los sistemas de indemnización de trabajadores, los programas de seguridad social y los sistemas de salud pública casi nunca son suficientes como para mitigar los impactos que la pandemia de la COVID-19 ha tenido sobre los trabajadores:

- Un poco más de la mitad de las jurisdicciones (98) han reconocido a la COVID-19 como una enfermedad profesional a través de un proceso regulatorio. De las 181 jurisdicciones analizadas, solo el 6% tenía políticas de presunción para todos los trabajadores y 17% para los trabajadores de la salud que no les exigía a los trabajadores probar que se hubieran contagiado del virus en el lugar de trabajo.
- Las diez jurisdicciones con mejores resultados en este estudio representan solo a 2% de los trabajadores del mundo, dejando a la gran mayoría de los trabajadores con derechos y beneficios limitados en cuanto al impacto de la COVID-19.

Un informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) llevó a cabo la valoración de 37 países miembros de la organización sobre el nivel de apoyo y reconocimiento gubernamental de la COVID-19, al primero de abril 2021, donde México figura entre los 5 peores.(9)

### **El pronunciamiento de la OIT ante la pregunta: ¿Se puede considerar la infección por COVID-19 una enfermedad o accidente en relación con el trabajo?**

Si se contrae por exposición en el trabajo, la infección por COVID-19 podría considerarse como un accidente del trabajo o una enfermedad profesional. De conformidad con el Convenio sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, 1964 (núm. 121) y el Convenio sobre la seguridad social (norma mínima), 1952 (núm. 102), esos accidentes y enfermedades incluyen los accidentes industriales y las enfermedades profesionales.

Los trabajadores que se infectan con la COVID-19 debido a su trabajo deberían tener derecho a atención de salud y, en la medida en que estén incapacitados para trabajar, a prestaciones monetarias o una indemnización, según lo establecido en el Convenio núm. 121. Los familiares a cargo (cónyuge e hijos) de la persona que muere por la enfermedad de la COVID-19 contraída en el marco de actividades relacionadas con el trabajo deberían tener derecho a recibir prestaciones monetarias o una indemnización, así como una asignación o prestación funeraria.(10)

### **¿Qué pasa con el acceso a la atención de la salud?**

Los lineamientos de la OIT respecto a esta pregunta mencionan que las personas afectadas por la COVID-19 deberían tener acceso, mientras sea necesario, a cuidados y servicios de salud adecuados, de carácter preventivo o curativo, con inclusión de atención médica general, asistencia médica especializada (en hospitales y fuera de hospitales), a los productos farmacéuticos necesarios, a hospitalización cuando sea necesario, y a readaptación médica.(10)



## COVID-19: ENFERMEDAD LABORAL EN MÉXICO

El 28 de enero del 2021 la Secretaría del Trabajo y Previsión Social reconoció que el contagio por SARS-Cov-2 puede constituir una enfermedad de trabajo.(11)

El reconocimiento está sustentado en el artículo 475 de la Ley Federal del Trabajo que define como enfermedad de trabajo “todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo, o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios,” que tiene como resultado secuelas o la muerte del trabajador.

El Coronavirus SARS-Cov-2 ya se encuentra contemplado como enfermedad de trabajo en el artículo 513 de la Ley Federal del Trabajo, específicamente en la fracción 136, relativa a la virosis (hepatitis, enterovirus, rabia, psitacosis, neumonías a virus, mononucleosis infecciosa, poliomielitis y otras).

En este sentido también, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) publicó el pasado 3 de abril de 2020 (circular 09 90 01 300000 / 068 / 2020), los “Criterios de calificación para casos con coronavirus como enfermedad de trabajo”, donde se establecen mecanismos para poder reconocer esta enfermedad no sólo en los casos de las personas trabajadoras del mismo Instituto, sino para todas las personas trabajadoras afiliadas al IMSS.(12)

Con estos Criterios, las personas trabajadoras que soliciten una incapacidad temporal por causa de SARS-Cov-2, recibirán el beneficio del seguro de riesgos de trabajo del Instituto, siempre y cuando las investigaciones determinen la causa-efecto, trabajo-daño.

### CÓMO DETERMINAR SI LA COVID-19 ES UNA ENFERMEDAD DE TRABAJO

El personal médico de los Servicios de Salud

en el Trabajo deberá considerar, para calificar la enfermedad, los siguientes requisitos:

#### 1. Caracterizar la exposición del trabajador en virtud de la actividad o puesto desempeñados

Se deberá demostrar que el contagio ocurrió en durante o en virtud del trabajo desempeñado, o que el puesto de trabajo conlleve un riesgo de infección.

- Trabajadores en contacto con pacientes confirmados o sospechosos de contagio.
- Trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo tienen contacto con una persona infectada que puede ser un compañero de trabajo o público en general.
- Trabajadores que por la relevancia de sus funciones tiene que continuar trabajando en las diferentes etapas de la emergencia sanitaria.

#### 2. Clasificar el riesgo de exposición de acuerdo al puesto del trabajador.

El trabajador deberá manifestar que el diagnóstico de COVID-9 está relacionado con el trabajo en virtud del riesgo de exposición conforme al puesto que desempeña. El riesgo podrá ser clasificado en uno de los siguientes grupos

- Muy alto.** Trabajadores que atienden directamente a pacientes con sospecha o diagnóstico de COVID-19 o con materiales o superficies contaminadas por éstos: médicos, enfermeras, auxiliares de diagnóstico, personal de laboratorios o gabinetes, transporte médico de urgencias, autopsias, entre otros.
- Alto.** Trabajadores que atienden al público, en hospitales lugares en donde acuden pacientes confirmados o sospechosos de COVID-19: personal de salud, los que proporcionan transporte médico en vehículos cerrados y aquellos que labora en depósito de cadáveres o funerarias.



- c) **Medio.** Trabajadores que están en contacto directo y frecuente con público en general y que por su actividad están en riesgo de contagiarse con materiales y superficies contaminadas, así como en determinadas áreas de servicio público (tiendas, escuelas, guarderías, farmacias actividades tales como preparación y servicio de alimentos y bebidas, servicios de administración pública y seguridad social, servicios de alojamiento temporal, servicios financieros y de seguros, servicios personales para el hogar y diversos, y servicios de transportación.
- d) **Bajo.** Trabajadores cuya actividad no implica contacto con público en general o compañeros de trabajo o el contacto es mínimo, pero tiene el mayor riesgo de entrar en contacto con materiales y superficies contaminadas: personal de conservación, oficina de servicios de personal, generales, administrativos, almacenes, abastos, contables, legales y otros servicios.

### Susceptibilidad de ser protocolizado como probable enfermedad de trabajo.

A pesar de la naturaleza del trabajo, el diagnóstico positivo del empleado de COVID-19 podrá depender de que, al desempeñar sus actividades laborales, tengan el antecedente de contacto con algún paciente o persona confirmada con coronavirus o paciente o persona considerada como sospechosa.

### Requisitos

- a) Que el trabajador sea un caso confirmado, esto es, que presente los síntomas característicos del coronavirus o cuente con diagnóstico emitido por los laboratorios públicos o privados de la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública. O es sospecho porque muestra al menos dos signos o síntomas: tos,

fiebre o cefalea, acompañada de disnea, artralgias, conjuntivitis, entre otros.

- b) Que se encuentre dentro de las categorías de personal expuesto ocupacionalmente.
- c) Que exista un periodo de latencia de 1 a 14 días entre el contacto o exposición laboral y el inicio de cuadro clínico en el trabajador, para lo cual se deberá identificar que dicha exposición ocurrió antes de la suspensión de laborales, para las actividades no esenciales.
- d) Que demuestre que estuvo expuesto en ejercicio o con motivo de su trabajo a alguna persona con coronavirus y la exposición extra-laboral sea mínima con respecto a la laboral.(12)

### Criterios para valorar las secuelas y reconocer defunciones por el COVID-19.

Determinarán las incapacidades permanentes (parcial o total), según la gravedad del cuadro pulmonar o cuadro clínico.

- Si bien, el reconocimiento legal del COVID-19 como enfermedad de trabajo significa un avance en estos momentos críticos, en la práctica el otorgamiento del dictamen médico, no es ni será tan sencillo de obtener. Por ello, puede afirmarse que los criterios dictaminación de casos con coronavirus (COVID-19) son discutibles porque: a) no son precisos respecto de todos los sectores de trabajadores, ante esta situación especial de pandemia, b) se deberá demostrar la “causa-efecto, trabajo-daño” y c) la calificación depende del dictamen médico que analice cada caso en particular.

De esta manera, tiene que agotarse todo un protocolo para obtener el dictamen oficial del IMSS, en donde se determine:

- a) La relación causa-efecto, trabajo-daño.  
b) Naturaleza de la enfermedad (si es o no de trabajo)



- c) El tipo de incapacidad y su duración
- d) Las secuelas
- e) La procedencia de la incapacidad permanente
- f) La determinación de pensión o indemnización

Lo anterior significa, que el otorgamiento de las prestaciones también estará sujeto al dictamen correspondiente. De ahí, la relevancia de dicho documento porque de éste dependerá que se cubran tales beneficios como enfermedad de trabajo o no, cuyas implicaciones en dinero son diferentes.

En este momento, cobra gran importancia el artículo 18 de la Ley Federal del Trabajo, conforme al cual, en caso de duda, deberá prevalecer la interpretación más favorable al trabajador. Así, al tratarse de un caso de pandemia, muchos de los supuestos, cayeron o podrán caer en el contagio "en trayecto" causa difícil de desvirtuar y además no afectaría el índice de siniestralidad del de la empresa.

Con base en el artículo 58 la Ley del Seguro Social vigente, previo la calificación como enfermedad de trabajo, además de la atención médica, el trabajador, en principio, tendrá derecho a una incapacidad temporal, con el goce del 100 % del salario base con el que está cotizando al IMSS, con un límite de 52 semanas. Si después de esta incapacidad el trabajador enfermo continua con secuelas que deriven en una incapacidad permanente, el IMSS determinará la pensión o indemnización correspondiente, según el caso concreto.

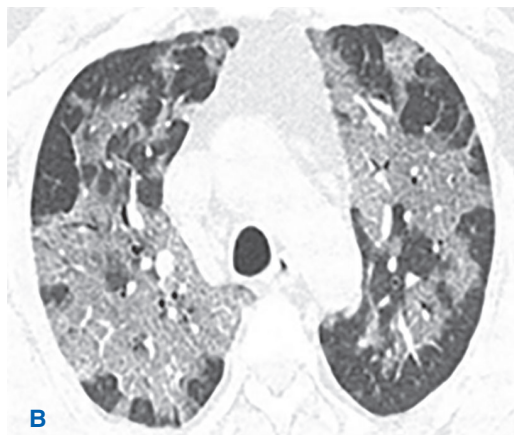
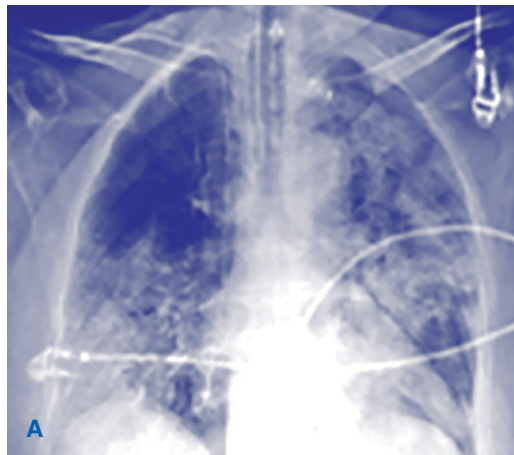
Los criterios de calificación para casos con coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19) como enfermedad de trabajo son omisos respecto del supuesto de muerte del trabajador, por lo que se estará a lo previsto en las leyes del trabajo y, en especial, a la Ley del Seguro Social que establece las pensiones de viudez y orfandad. Los ascendientes, siempre y cuando no exista la viuda y los hijos.(13)

## Casos de SARS-Cov-2 en trabajadores

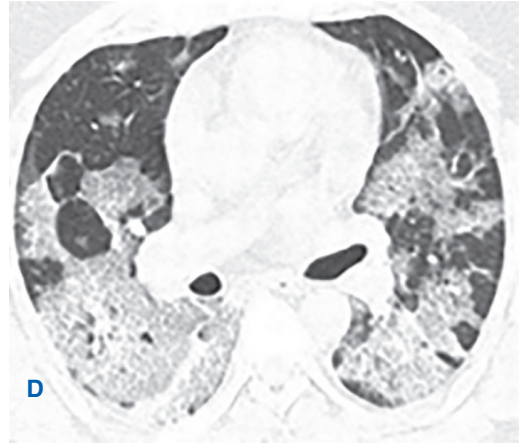
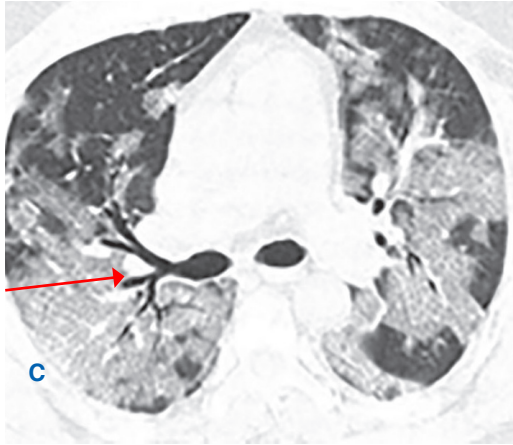
Ma. de Lourdes García Guillén / Héctor Ismael Serna Secundino

### CASO 1. OCUPACIÓN: HOGAR

Paciente femenina de 80 años. Hipertensa. Esposo fallecido 15 días previos por neumonía de etiología desconocida en su domicilio. Fue hospitalizada durante la primera oleada de la pandemia. A su llegada requirió ser intubada y permaneció 1 mes.







Panel A: radiografía de tórax AP con opacidades heterogenas bilaterales.

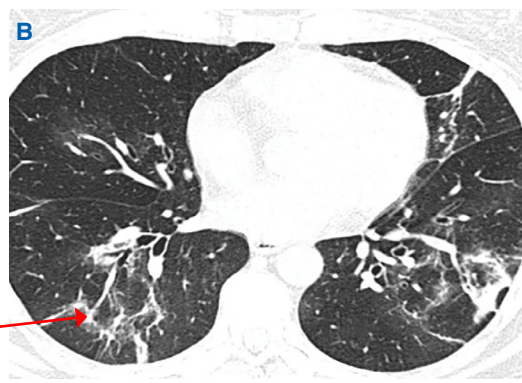
Panel B a D: imágenes de tomografía simple en plano axial con patrón en empedrado multilobar y broncograma aéreo en pulmón derecho (flecha)

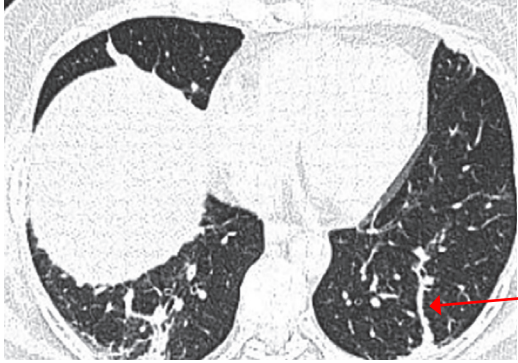
**Caso 1.** Estudios de imagen al ingreso. Fuente: INER.

## CASO 2: COMERCIANTE

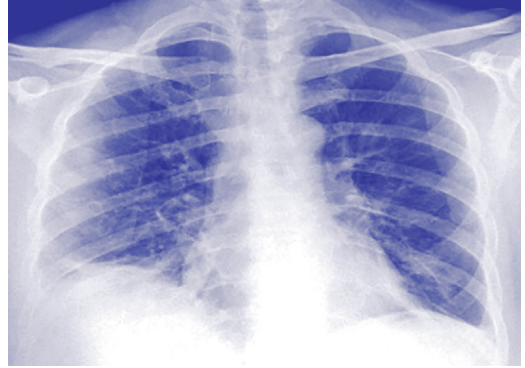
Paciente femenina de 40 años, exfumadora (índice de tabaco 15 paq /año). Viajó a Estados Unidos durante la primera fase de la pandemia con su esposo y ambos fueron hospitalizados a su regreso. Tiempo de hospitalización 8 días

TAC de tórax simple al ingreso y 10 días después de iniciado el padecimiento





D. Alta. 15 días del padecimiento

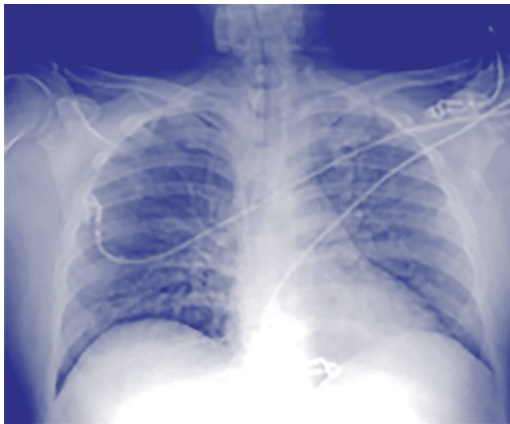


Imágenes en plano sagital. Panel A: aumento de la densidad en vidrio deslustrado en parches en lóbulos superiores, de predominio derecho y atelectasias: B y C (flechas).

Caso 2. Imágenes radiológicas. Fuente: INER.

### CASO 3: TRABAJADOR EN UN MERCADO

Este es el caso de un paciente masculino de la cuarta década de la vida. Con estudios de preparatoria. Antecedentes de tabaquismo, alcoholismo y sobrepeso. Tenía un padecimiento de 3 semanas de evolución y recibió tratamiento en casa sin mejoría. Estuvo hospitalizado en la segunda oleada de la pandemia durante 4 días y falleció.



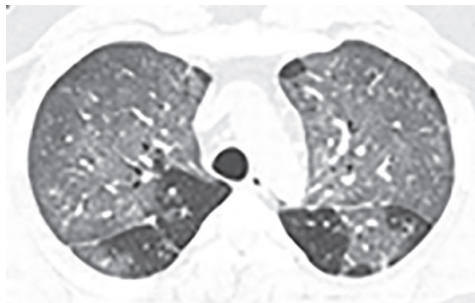
Ingreso



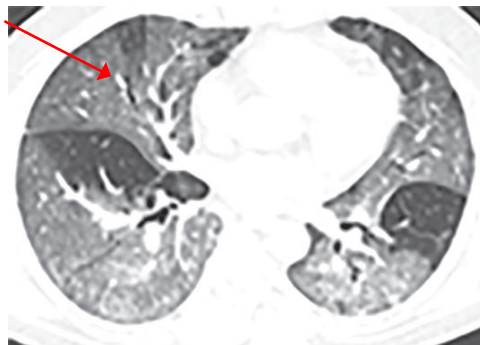
3er. Día de hospitalización



A



B

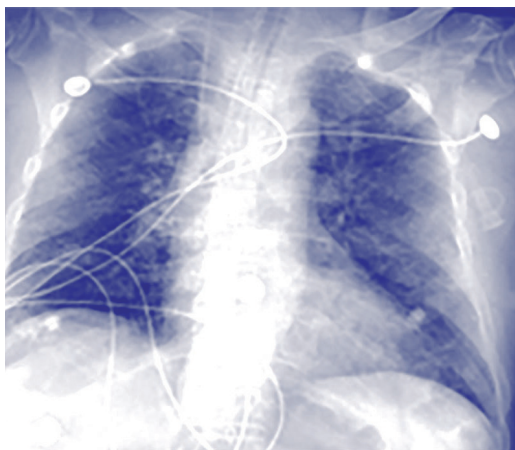


TAC de tórax de alta resolución. Cortes en inspiración en plano sagital Panel A y B con aumento de la densidad en vidrio deslustrado bilateral y algunas zonas respetadas. Broncograma aéreo (flecha).

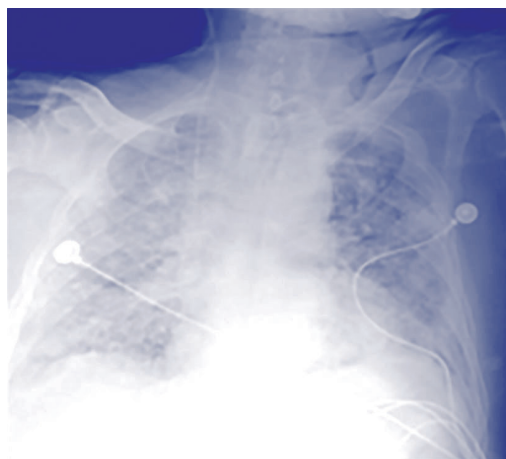
Fuente: INER

#### CASO 4. TRABAJADOR DE TIANGUIS

El caso corresponde a un hombre de la octava década de la vida. Presentó un padecimiento de 27 días de evolución. Recibió atención médica ambulatoria por 3 médicos sin mejoría. Acudió a valoración hospitalaria. Requirió intubación y permaneció en el hospital 21 días. Se agredió neumonía asociada a la ventilación mecánica y falleció.



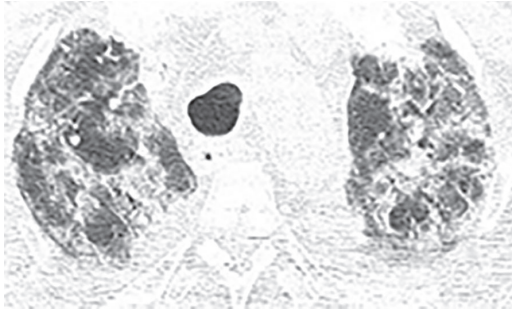
Ingreso



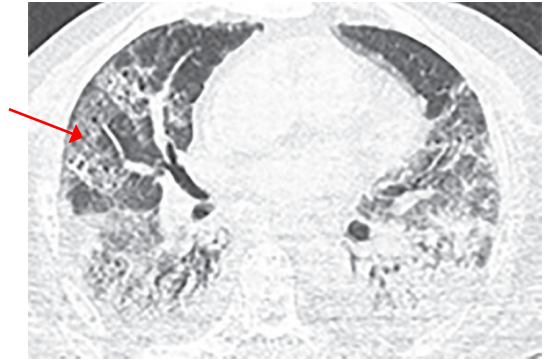
Día 20 de hospitalización



A



B



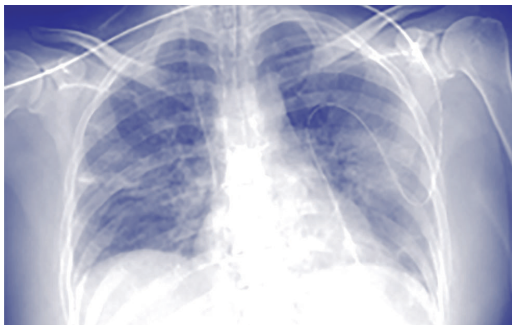
Panel A: Aumento de la densidad en vidrio deslustrado en parches, reticulación y panalización flecha (panel B)

Fuente: INER

### CASO 5. ENFERMERA

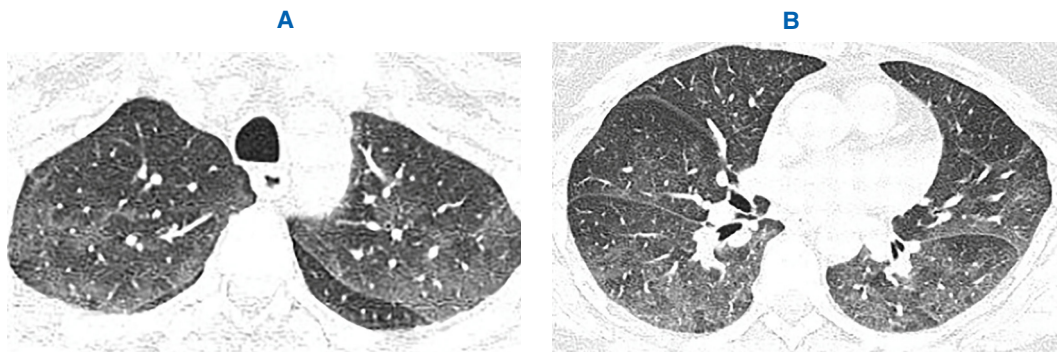
Paciente femenina de la 5ª. década de la vida. Padre falleció por COVID-19 y dos familiares con COVID-19. Enfermó en el 2º. Trimestre del 2021. Hospitalizada por 19 días y requirió apoyo mecánico ventilatorio. Se egresó con oxígeno.

Ingreso



Egreso



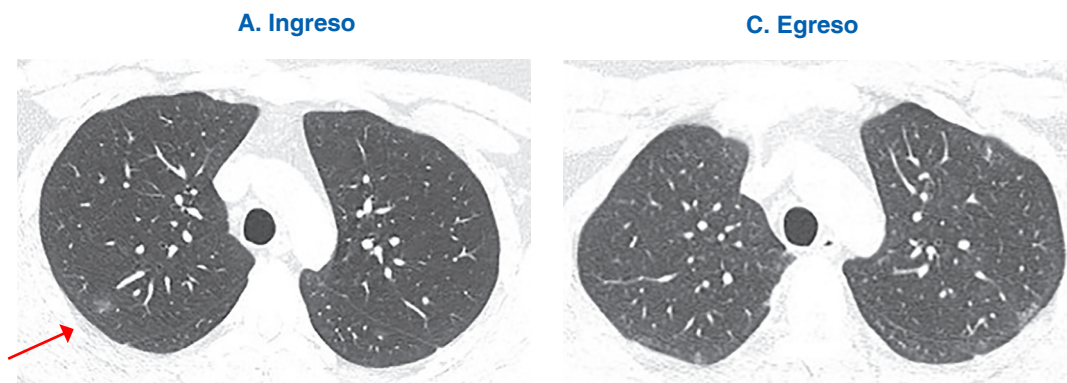


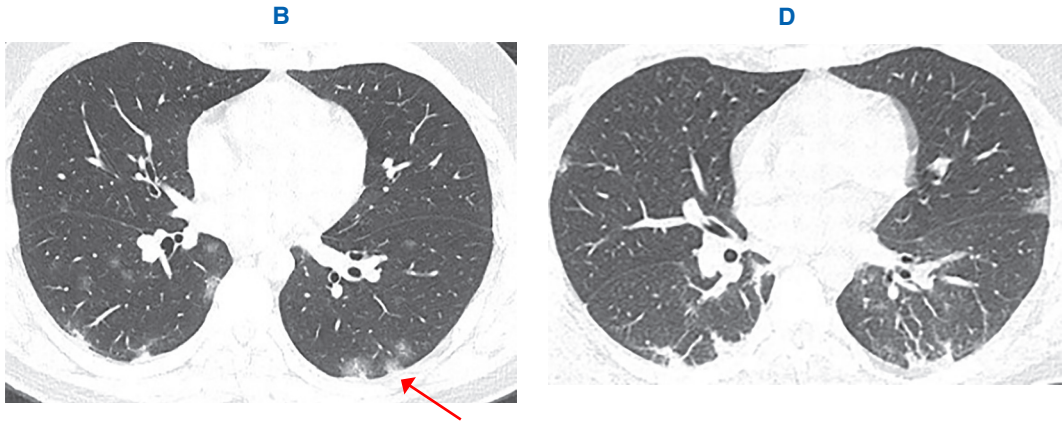
TAC de tórax simple: panel A y B con infiltrados en vidrio deslustrado bilaterales

Figura 5. Imágenes radiológicas. Fuente: INER

### CASO 6. MÉDICO RESIDENTE

Paciente masculino de 28 años, sin comorbilidades. Ha estado en contacto con pacientes con COVI-19 y con 3 médicos de su hospital con prueba positiva para COVID. Estuvo hospitalizado durante una semana y se egresó con oxígeno suplementario.





TAC de tórax simple con infiltrados en vidrio deslustrado de distribución periférica (panel A y B, flechas azules) en vías de resolución (panel C y D)

Fuente: INER

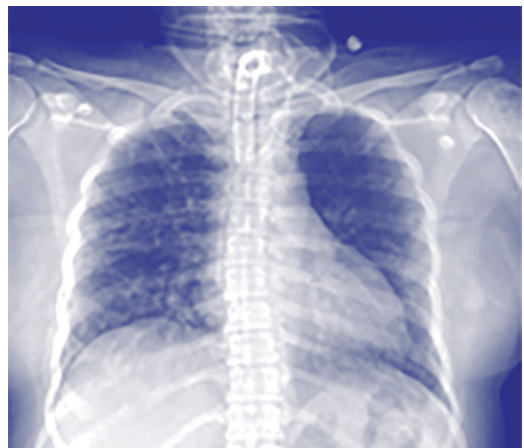
### CASO 7. MÉDICA

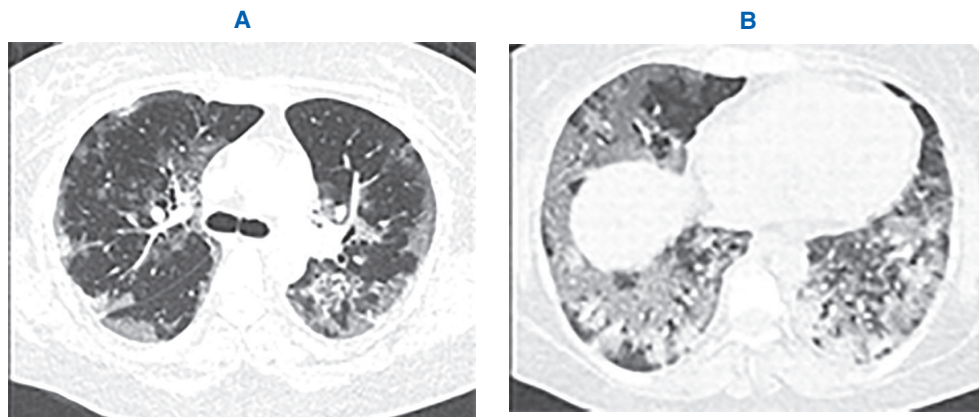
Paciente femenina de la cuarta década de la vida. No vacunada contra COVID-19. Tenía un padecimiento de 15 días de evolución. Fue hospitalizada en el primer trimestre del 2021 y al no haber mejoría es trasladada al instituto, donde permanece un mes y medio. Requirió manejo avanzado de la vía aérea y fue traqueostomizada. Se egreso con oxígeno suplementario.

Ingreso



Egreso





Tomografía de tórax simple. Panel A con infiltrados en vidrio deslustrado en parches bilaterales, de distribución periférica. Panel B: consolidación e infiltrados en enpedrado.

Fuente: INER

## BIBLIOGRAFÍA ENFERMEDADES OCUPACIONALES DEL PULMÓN

1. Occupational health: workplace. [http://www.who.int/peh/Occupational\\_health/occupational\\_health2.htm](http://www.who.int/peh/Occupational_health/occupational_health2.htm).
2. Palacios E. Martha. Departamento de salud pública. Panorama epidemiológico de la población económicamente activa. <http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/trabajo/panorma.html>.
3. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Censo de Población y Vivienda 1995, Resultados definitivos, tabulados básicos: INEGI, Aguascalientes, México, enero 1997.
4. Memoria estadística del Instituto Mexicano del Seguro Social. Año 2000.
5. García-Guillén Ma. De Lourdes, Aguilar-Estrada Ma. Guadalupe, Narváez-Porras Octavio. Comportamiento epidemiológico, clínico e impacto económico de las enfermedades pulmonares del trabajo en pacientes hospitalizados en el INER, en una década. Trabajo presentado en el V Congreso de la Asociación Latinoamericana de Tórax, LXV Congreso de la Sociedad Mexicana de neumología de tórax y XIV Congreso de la Asociación Sudamericana Torácica, Julio 2006.
6. Richard K. Albert, Stephen G. Spiro, James R. Jett. Tratado de Neumología. Asma ocupacional, Moira Chang-Yeung y Jean-Luc Malo: 62.1-62.8. Editorial Harcourt.
7. Ley Federal del Trabajo. Agenda Laboral 2003. Ediciones Fiscales ISEF. S.A.
8. Maldonado T. Luis, María Martha Méndez V. Ma. Leticia. Enfermedades broncopulmonares del trabajo. 1999. Editorial Auroch, S.A. de C.V Health Care División. p. 1-7.
9. El Batawi MA. Work-related diseases: a new program of the World Health Organization. *Scan J Work Environ Health* 1984;10:341.
10. WHO Expert Committee. Identification and control of work related diseases. Report of a WHO Expert Committee. Geneva;1985. (Technical Reportseries, 714).
11. Ferris, B.G., Jr Frank, N.R: Air pollution and disease, *Anesth.*, 1964; 25:470-478.
12. Alfred P. Fishman, Jack A. Elias. Jay A Fishman Michael A. Grippi, Larry R. Kaiser Robert M. Fishman's Pulmonary Diseases and Disorders. Volumen one, Third Edition. Seccion II Occupational Disorders. Chapter 56. Carrie A. Redlich. 869-871.



13. Wright JL, Cagle, Churg A, Colby TC, Myers. State of the art. Disease of the small airways. *Amer Rev. Respir Dis* 1992;146:240-262.
14. Horvath EP, DePico GA, Barber RA, Dickie HA. Nitrogen-dioxide induced pulmonary disease. *J Occup Med* 1978;20:103-110.
15. Epler GR, Colby TV, McLoud, Carrington CB, Gaensler EA: Bronchiolitis obliterans organizing pneumonia. *New Engl J Med* 1985;312:152-158.
16. Davis JMG, Chapman J, Collings P *et al*: Variations in the histological patterns of the lesions of coal worker's pneumoconiosis in Britain and their relationship to lung dust content. *Amer Rev Respir Dis* 1983;128:118-124.
17. Gibbs AR. Occupational Lung Disease In: Hasleton PS. *Pathology of the Lung*. United Kingdom. McGraw-Hill 1996.p.461-506 .
18. Bruce T. Silicotuberculosis; with special reference to Swedish conditions. *Scand J Respir Dis Suppl* 1968; 65:139-146.
19. Gibbs AR, Wagner JC. Disease due to silica. In: Churg A, Green FHY, editors. *Pathology of occupational lung disease*. 2nd ed. Baltimore: Williams and Wilkins;1998.
20. Parkes WR. *Occupational lung disorders*. 3rd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann; 1994.
21. Doll R, Peto R. *The causes of cancer*. Nueva York: Oxford University Press, 1981.
22. Higginson J. Environmental carcinogenesis. *Cancer* 1993; 72(3):971-977.
23. Katabami M, Dosaka-Akita H, Honma K, Sayito Y, Kimura K, Uchida Y, Mikami H, Ohsaki Y, *et al*. Pneumoconiosis-related lung cancers: preferential occurrence from diffuse interstitial fibrosis-type pneumoconiosis. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 162(1):295-300.
24. Churg A. Lung cancer cell type and asbestos exposure. *JAMA* 1985; 20. 253:2984-2985.
25. Weiss W. Asbestosis, a marker for the increased risk of lung cancer among workers exposed to asbestos. *Chest* 1999;115:536-549.
26. Bernstein, IL, M Chang, Yeung, J-L, Malo, D Bernstein. *Asthma in the workplace*. Marcel Dekker. 1993.
27. Work-Related Lung Disease Surveillance Report 2002. Division of Respiratory Disease Studies. National Institute for Occupational Safety and Health. May 2003.
28. Niven RMcL, Fletcher AM, Pickering CAC, *et al*. Chronic bronchitis in textile workers. *Thorax*.1997;52:22-7.
29. Glindmeyer HW, Lefante JJ, Jones RN, *et al*. Cotton dust and a cross-shift change in FEV<sub>1</sub> as predictors of annual change in FEV<sub>1</sub>. *Am J Respir Crit Care Med*. 1994;149:584-90.
30. Hnizdo Eva, Sullivan Patricia A., Ki Moon Bang, and Wagner Gregory. Association Between Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Employment by Industry and Occupation in the US Population: A Study of Data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Epidemiol* 2002;156:738-746).
31. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). *Pocket Guide to COPD Diagnosis, Management, and Prevention*. 2006. Report.<http://www.goldcopd.com>.
32. Work-Related Lung Disease Surveillance Report 2002. Division of Respiratory Disease Studies. National Institute for Occupational Safety and Health. May 2003.

## BIBLIOGRAFÍA COVID 19

1. World Health Organization. COVID-19: cronología de la actuación de la OMS. Ginebra: WHO [citado enero 20, 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19>
2. Center for Systems Science and Engineering. COVID-19 Map. Baltimore, MD: Johns Hopkins University and Medicine [citado 9 de noviembre, 2021]. Disponible en: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
3. Gobierno de México. COVID-19 <https://coronavirus.gob.mx/>: actualizado 8-noviembre -2021. Tablero general CONACYT <https://datos.covid-19.conacyt.mx>.
4. Padilla-Raygoza N, Sandoval-Salazar C, Díaz-Becerril L-A, Beltrán-Campos V, Díaz-Martínez DA, Navarro-Olivos E, *et*





- al. Update of the evolution of SARS-CoV-2 infection, COVID-19, and mortality in Mexico until May 15, 2020: An ecological study. *Int J Trop Dis Health*. 2020;41(5):36-45. <https://doi.org/10.9734/ijtdh/2020/v41i530277>
5. Organización Panamericana de la Salud. [citado 2 de septiembre , 2020]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/2-9-2020-cerca-570000-trabajadores-salud-se-han-infectado-2500-han-muerto-por-covid-19>
  6. Organización Mundial de la Salud. *Acta Sanitaria*. [citado 19 de octubre , 2021]. Disponible en: <https://www.actasanitaria.com/oms-sanitarios-muerto-covid-19/>
  7. Secretaría de Salud, Conferencia de prensa COVID19 [ citado 1 de julio 2020]. Disponible en: <https://coronavirus.gob.mx/2020/07/01/conferencia-1-de-julio/>.
  8. Élica Azevedo Hennington, «28 de abril, Día Mundial de la Seguridad y la Salud en el Trabajo: ¿qué aprender del COVID-19?», *Laboreal* [En línea], Volume 17 N°1 | 2021, Publicado el 18 junio 2021, consultado el 20 junio 2021. URL: <http://journals.openedition.org/laboreal/17668> ; DOI: <https://doi.org/10.4000/laboreal.17668>.
  9. UNI Global Union. COVID-19: una enfermedad profesional - ¿Dónde están más protegidos los trabajadores de primera línea? Disponible en: [https://uniglobalunion.org/sites/default/files/files/news/covid-19\\_an\\_occupational\\_disease\\_es\\_v2.pdf](https://uniglobalunion.org/sites/default/files/files/news/covid-19_an_occupational_disease_es_v2.pdf)
  10. Las normas de la OIT y la COVID-19 (coronavirus). Disposiciones fundamentales de las normas internacionales del trabajo pertinentes en el contexto del brote de COVID-19. 29 de mayo de 2020 Versión 2.1. Recuperado de: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_norm/---normes/documents/publication/wcms\\_739939.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---normes/documents/publication/wcms_739939.pdf).
  11. La Secretaría del Trabajo y Previsión Social reconoce que el contagio por SARS-Cov-2 puede constituir una enfermedad de trabajo. Comunicado 0005/2021. fecha de publicación 28 de enero 2021. Disponible en: <https://www.gob.mx/stps/prensa/comunicado-o005-2021>
  12. IMSS; circular 09 90 01 300000 “Criterios de calificación para casos de Coronavirus (Covid-19) como Enfermedad de trabajo”. Recuperado: <http://www.amcp.mx/imss-circular-09-90-01-300000-criterios-de-calificacion-para-casos-con-coronavirus-covid-19-como-enfermedad-de-trabajo/>
  13. Morales, M. A. (s. f.). Covid-19: enfermedad laboral en el derecho mexicano. CIELO. Recuperado 23 de octubre de 2021, de [http://www.cielolaboral.com/wpcontent/uploads/2020/04/morales\\_noticias\\_cielo\\_n4\\_2020.pdf](http://www.cielolaboral.com/wpcontent/uploads/2020/04/morales_noticias_cielo_n4_2020.pdf)

**MARÍA DE LOURDES GARCÍA GUILLÉN.** Médica Neumóloga. Adscrita a la Unidad de Urgencias Respiratorias del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias “Ismael Cosío Villegas”

**HÉCTOR ISMAEL SERNA SECUNDINO.** Médico Neumólogo. Adscrito a la Unidad de Cuidados Intensivos Respiratorios del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias “Ismael Cosío Villegas”

**OCTAVIO NARVÁEZ PORRAS.** Médico Neumólogo. Médico Adscrito a la Unidad de Cuidados Intensivos Respiratorios del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias “Ismael Cosío Villegas”. Presidente de la Sociedad Mexicana y Cirugía de Tórax.

**CARLOS PÉREZ GUZMÁN.** Médico Neumólogo. Investigador del Instituto de Salud del Estado de Aguascalientes, ISEA. Miembro de la Academia Nacional de Medicina.

