



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO  
CIUDAD INNOVADORA Y DE DERECHOS



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO DIRECCIÓN DE FORMACIÓN,  
ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
MEDICINA DE URGENCIAS**

**“HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS DE COVID-19 EN PERSONAL ASINTOMÁTICO DEL ÁREA DE  
URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE TLÁHUAC”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICO**

**PRESENTADO POR:  
DR. EDWIN MANUEL FRANCO CARBALLO**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN:  
MEDICINA DE URGENCIAS**

**DIRECTOR DE TESIS:  
DR. ANGEL TLACUILO MORALES**

**CIUDAD DE MÉXICO**

**2021**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.





GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO  
CIUDAD INNOVADORA Y DE DERECHOS



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MEXICO DIRECCION DE FORMACION,  
ACTUALIZACION MEDICA E INVESTIGACION**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN  
MEDICINA DE URGENCIAS**

**“HALLAZGOS TOMOGRAFICOS DE COVID-19 EN PERSONAL ASINTOMATICO DEL AREA DE  
URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE TLAHUAC”**

**TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICO**

**PRESENTADO POR:  
DR. EDWIN MANUEL FRANCO CARBALLO**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN:  
MEDICINA DE URGENCIAS**

**DIRECTOR DE TESIS:  
DR. ANGEL TLACUILO MORALES**

**CIUDAD DE MEXICO**

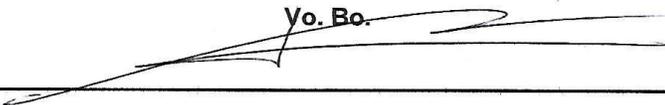
**2021**

---

**“Hallazgos tomográficos de COVID-19 en personal asintomático del área de urgencias del Hospital General de Tláhuac”**

**Autor: Dr. Edwin Manuel Franco Carballo**

Vo. Bo.



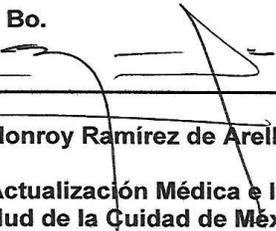
---

**Dra. Adriana Clemente Herrera**

**Profesor Titular del Curso de  
Especialización en Medicina de Urgencias  
Hospital Dr. Enrique Cabrera**



Vo. Bo.



---

**Dra. Lilia Elena Monroy Ramírez de Arellano**

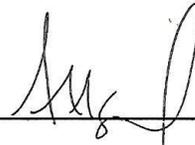
**Directora de Formación, Actualización Médica e Investigación  
Secretaría de Salud de la Ciudad de México**

---

**“Hallazgos tomográficos de COVID-19 en personal asintomático del área de urgencias del Hospital General de Tláhuac”**

**Autor: Dr. Edwin Manuel Franco Carballo**

Vo. Bo.



---

**Dr. Ángel Tlacuilo Morales**

**Especialista en Medicina de Urgencias, Medical toxicology PG  
Dip, adscrito al área de Urgencias del Hospital General de Tláhuac**

## **Agradecimientos.**

A mi padre **Emmanuel Franco**, que no me dejó títulos, propiedades ni lujos, solo me dejó un mejor futuro y oportunidades de salir adelante. Mi proyecto de vida es hacerte un padre orgulloso donde quiera que estés.

A mi madre **Isabel Carballo**, por todo su apoyo, comprensión y sobre todo por siempre estar conmigo en todos los aspectos de mi vida. Gracias a ti soy una mejor persona. Si volviera a nacer desearía que fueras nuevamente mi madre.

A mi compañera de vida **Marizza Flores**, gracias a ti, aunque estuviera en la luna, nunca me sentiría solo, eres la definición exacta de amor.

A mi sobrino **Marco** por demostrarme que en todos nosotros existe un niño con sueños y fantasías, mi existencia no sería la misma sin ti. Mi primo **Marcos Franco** por su apoyo, sus consejos y su guía en momentos vulnerables. Mi tía **Fernanda Franco** por su ejemplo de fortaleza y apoyo a su familia.

A mi amiga **Adriana Gil** por su apoyo incondicional, por los momentos que hemos pasado y por ser la mejor amiga que existe, eres como mi hermana.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
MARCO TEORICO Y ANTECEDENTES	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	12
JUSTIFICACIÓN	13
HIPÓTESIS	14
OBJETIVOS	14
METODOLOGÍA	15
IMPLICACIONES ÉTICAS	18
CRONOGRAMA	19
RESULTADOS	20
DISCUSIÓN	26
CONCLUSIONES	28
RECOMENDACIONES	29

BIBLIOGRAFÍA

30

ANEXOS

32

## TÍTULO

Hallazgos tomográficos de COVID-19 en personal asintomático del área de urgencias del Hospital General de Tláhuac

## INTRODUCCIÓN

A principios de diciembre del 2019 se identificaron los primeros casos de una neumonía de origen desconocido en Wuhan, la capital de la provincia de Hubei en China. El patógeno se identificó como un nuevo beta coronavirus de material genético de tipo ácido ribonucleico (ARN), que actualmente se ha denominado coronavirus tipo 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-COV-2), que tiene una similitud filogenética con el coronavirus tipo 1 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-COV-1) **(1)**. Este nuevo virus se ha relacionado como causante de neumonía severa, falla respiratoria aguda y muerte, ha sido documentada desde su inicio en ámbitos hospitalarios y entornos familiares. Los informes iniciales sobre esta neumonía reportaron que un número importante de pacientes diagnosticados, tuvieron como vínculo un mercado de alimentos en Wuhan, dedicado principalmente al comercio de mariscos y otros animales como serpientes y murciélagos, sin embargo en otros pacientes no se pudo establecer dicha conexión, evidenciando la posibilidad de propagación y contagio de persona a persona **(2)**.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) definió el término de COVID-19 (coronavirus disease 2019) en enero del 2020 **(3)**, desde su inicio esta enfermedad tuvo una extensión rápida a muchas provincias colindantes a Hubei, posteriormente ciudades e incluso a otros países, declarándose pandemia por la OMS el 11 de Marzo del 2020. Hasta el 11 de junio del 2020 a nivel mundial se han reportado 7, 501,278 casos con 421,032 muertes con una tasa de letalidad del 5.7%, en un 12 % de los casos los pacientes requieren ingreso a unidad de cuidados intensivos (UCI) y el 7% requieren ventilación mecánica, en el caso de México se menciona la existencia de 129,184 casos confirmados con 15,375 defunciones hasta el punto

de corte antes mencionado **(4)**, según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) la mediana de edad es de 47 años, 51 % son hombres y 49% son mujeres, 4.3% son menores de 20 años, los datos relativos a la ocupación nos denotan que 8.7% de los casos son profesionales de la salud **(5)**. La población con enfermedades cardiovasculares, diabetes, obesidad y edad mayor de 65 años tienen mayor predisposición para desarrollar la forma severa de la enfermedad **(1)**, los trabajadores de la salud como médicos, enfermeras, residentes e inclusive el personal hospitalario tienen alto riesgo de transmisión nosocomial **(6)**.

## **MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES**

### **COVID-19 (Enfermedad por coronavirus 2019)**

Los coronavirus llevan su nombre por las peculiares partículas virales con forma de corona que recubren su superficie. Esta familia de virus infecta un amplio rango de vertebrados, particularmente mamíferos y aves, además de ser considerados una causa importante de infecciones respiratorias en todo el mundo. Con la reciente detección del nuevo coronavirus (SARS-COV-2) y la enfermedad resultante a la que se ha dado su nombre: Enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), se suman un total de 7 coronavirus con la capacidad para infectar al ser humano: Coronavirus humano 229E (HCoV-229E), coronavirus humano OC43 (HCoV-OC43), coronavirus humano NL63 (HCoV-NL63), coronavirus humano HKU1, coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-COV-1) y coronavirus del síndrome respiratorio del medio oriente (MERS-COV) **(3)**

### **Virología**

Los coronavirus pertenecen al orden de los *Nidovirales*, la familia *Coronaviridae* y la subfamilia *Orthocoronavirinae*. Son virus envueltos con ARN positivo de cadena simple y poseen el genoma de mayor tamaño dentro de todos los virus ARN. Dos tercios del genoma

de los coronavirus en el extremo 5´ terminal codifican proteínas virales involucradas en la transcripción viral y replicación, mientras que el tercio restante en el extremo 3´ terminal, codifica proteínas estructurales y proteínas accesorias específicas de cada grupo. Se conocen 4 proteínas principales en este tipo de virus: Proteína S (spike), E (envoltura), M (membrana) y N (nucleocápside) **(3)**.

### **Transmisión**

La transmisión del SARS-COV-2 es principalmente de persona a persona a través de secreciones respiratorias, liberadas desde la tos o estornudos de una persona infectada, debido a que las gotas generalmente caen dentro de pocos metros, la posibilidad de contagio disminuye si las personas permanecen separadas al menos 2 metros. Se cree que la transmisión no ocurre normalmente a través de la inhalación de aerosoles (viriones suspendidos en el aire), pero existe la preocupación de que el virus pueda ser aerolizado durante ciertas actividades (intubación, nebulizaciones, etc.) **(2)**.

### **Fisiopatología**

El SARS-COV-2 infecta principalmente al tracto respiratorio y en nueva bibliografía se menciona también el tracto gastrointestinal. La proteína de superficie S es un factor clave en la virulencia de este patógeno, puesto que permite la adherencia a las células huésped. Se ha demostrado que el SARS-COV-2 se adhiere a la dipeptidil peptidasa 4 (DDP4), proteína que se expresa en las células no ciliadas del tracto respiratorio, lo que le confiere una gran virulencia. Debido al parecido filogenético entre el SARS-COV 1 y el tipo 2, se piensa por estudios previos que el SARS-COV-2 se une a la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA-2), el cual se considera el principal receptor celular a los cuales estos virus se adhieren. La tormenta de citocinas se relaciona con el deterioro de los pacientes en distintas enfermedades infecciosas, actualmente se ha estudiado la posibilidad de que el deterioro o la presentación más grave de la enfermedad se deba principalmente por inmunopatogénesis, en donde la liberación de marcadores inflamatorios inicia una

retroalimentación positiva, que conduce a insuficiencia respiratoria, falla multiorgánica y la muerte. Existe evidencia en varios estudios, sobre todo en pacientes hospitalizados en UCI, donde se han encontrado niveles elevados de marcadores inflamatorios como: Interleucina 2 (IL-2), interleucina 7 (IL-7), interleucina 10 (IL-10), factor estimulante de crecimiento de colonias de granulocitos (GSCF) y factor de necrosis tumoral alfa (TNF-alfa) **(3)**.

### **Manifestaciones clínicas y hallazgos de laboratorio**

Los síntomas más comunes en pacientes con COVID-19 son fiebre, tos no productiva, fatiga, anorexia, mialgias y diarrea. La enfermedad severa usualmente ocurre en la primera semana después del inicio de los síntomas, siendo la disnea el síntoma más común de la enfermedad severa, acompañada de hipoxemia **(7)**. Algunos pacientes desarrollan anosmia y ageusia así como náuseas sin vómito, aunque se consideran síntomas raros **(2)**. Se considera COVID-19 severo en pacientes que presentan disnea, frecuencia respiratoria mayor a 30 respiraciones por minuto, saturación de oxígeno menor de 93%, relación presión parcial de oxígeno/fracción inspirada de oxígeno  $PO_2/FIO_2$  menor de 300 mmHg. Posteriormente a la disnea y a la hipoxemia los pacientes presentan progresión rápida a la falla respiratoria, llegando al síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA) **(7)**. Los pacientes con COVID-19, 81% desarrollan enfermedad leve, 14% moderada, 5% severa, en este último grupo de pacientes la mortalidad se ha encontrado hasta en un 49%, la enfermedad tiene un periodo de incubación promedio de 5 días, sin embargo, se ha reportado que puede extenderse hasta los 14 días **(7)**. Los hallazgos de laboratorio más comunes en pacientes hospitalizados incluyen linfopenia, elevación de dímero D, lactato deshidrogenasa, proteína C reactiva (PCR) y ferritina, que se ha asociado a factor de riesgo de mortalidad en pacientes con COVID-19. Los niveles de procalcitonina generalmente son normales en las fases iniciales de la enfermedad, se ha encontrado que la elevación de este marcador se asocia a sobre infección bacteriana **(2)**.

## **Diagnóstico**

El diagnóstico de COVID-19 se establece en base a la sospecha clínica y la detección de SARS COV-2 en secreciones respiratorias **(7)**. En México la sospecha clínica inicial se basa en la definición operacional de caso sospechoso de COVID-19, la cual hasta el mes de junio del 2020 es la siguiente; Persona de cualquier edad que en los últimos 7 días haya presentado al menos dos de los siguientes signos y síntomas: Tos, fiebre o cefalea. Acompañado de al menos de los siguientes signos o síntomas; dificultad para respirar, dolor en articulaciones, dolor muscular, dolor de garganta, escurrimiento nasal, conjuntivitis, dolor en el pecho. Siendo un caso confirmado aquella persona que cumpla con la definición operacional de caso sospechoso y cuente con diagnóstico confirmado por la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública reconocidos con el InDRE **(5)**. El diagnóstico de COVID-19 usualmente está basado con la detección de SARS-COV-2 por medio de reacción en cadena de polimerasa en tiempo real (PCR-RT), obteniéndose la muestra de raspado nasofaríngeo, aunque la sensibilidad y especificidad de la muestra de secreción bronquial es más alta, el riesgo de producción de aerosol y su dificultad en su obtención, hace que se prefiera el raspado nasofaríngeo por la facilidad de obtención y riesgo menor de contagio **(2, 8)**

## **Estudios de imagen en COVID 19**

En los pacientes con sospecha o confirmación de COVID-19, se sugiere la realización de estudios de imagen aunado a la clínica y los laboratorios, para valorar la gravedad de la enfermedad o decidir ingreso a hospitalización. Existen 3 principales estudios de imagen que pueden ser utilizados en el diagnóstico de COVID 19: Radiografía de tórax, ultrasonido pulmonar y tomografía simple de tórax. La radiografía de tórax comparada con la tomografía cuenta con una menor sensibilidad y especificidad, sin embargo la radiografía se asocia con menor dosis de radiación así como mayor facilidad de monitoreo y repetición del estudio, además de presentar menor riesgo de contagio al no tener la necesidad de traslado del paciente, sin embargo, en etapas tempranas de la enfermedad la mayoría de las radiografías no muestran cambios. El ultrasonido pulmonar es menos específico y sensible que la

tomografía, además de tener la desventaja de ser operador dependiente, con la ventaja de la realización del estudio en la cama del paciente, se requieren más estudios y protocolos para validar el uso del ultrasonido pulmonar como primera línea de detección de COVID-19. Hasta el momento el estudio de imagen con mayor sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de COVID-19 es la tomografía simple de tórax. **(9)**

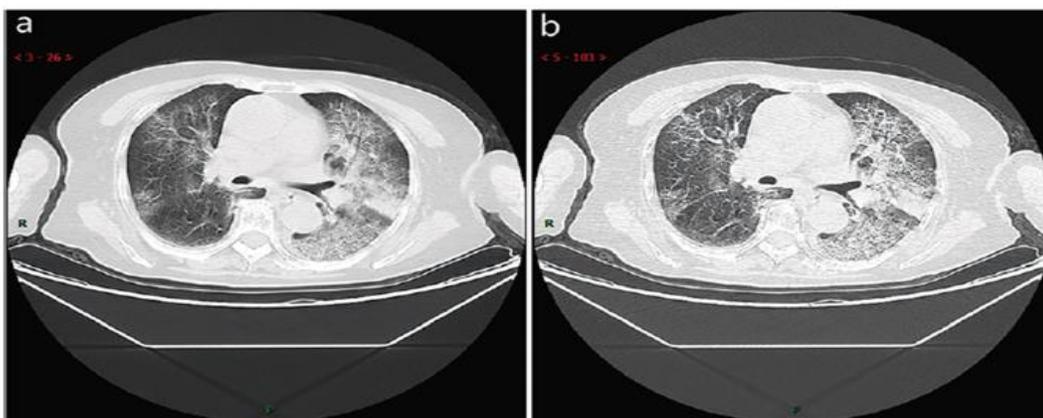
### **Hallazgos tomográficos en pacientes con COVID-19**

La tomografía computada (TC) de tórax en su fase simple, actualmente se considera el estudio de imagen mayormente utilizado para detectar casos de COVID-19, puesto que es más sensible que la radiografía de tórax para identificar anomalías pulmonares en neumonía por SARS-COV-2. Los hallazgos en la TC de tórax evolucionan a medida que la enfermedad progresa. Varios estudios han demostrado que aproximadamente 56% de los pacientes infectados en etapas tempranas tenían TC normal, pero solo el 4% de los pacientes en etapas tardías tenían TC sin cambios, además se ha mostrado que aproximadamente 25% de los pacientes sin enfermedad grave ha presentado cambios tomográficos tempranos, motivo por el cual nos hace preguntar la incidencia de pacientes asintomáticos con cambios tomográficos en pacientes con COVID-19, pero que han estado expuestos o en contacto con personas infectadas **(10)**. En un estudio en China se presentaron 21 casos de pacientes confirmados por COVID-19, donde encontraron que los hallazgos más comunes en la TC de tórax fueron opacidades bilaterales de vidrio esmerilado con o sin consolidación en la periferia pulmonar. Los derrames pleurales y la linfadenopatía no se identificó en ningún caso reportado, los hallazgos más tempranos y sutiles son indetectables en la radiografía de tórax lo que sugiere que la TC es la modalidad de imagen para la investigación en pacientes con COVID 19 **(11)**.

Los hallazgos tomográficos varían con respecto a la edad, las comorbilidades del paciente, la severidad de la enfermedad, entre otras variables, entre las características más importantes con respecto a los hallazgos tomográficos mostrados en diversos estudios muestran las siguientes características:

- Distribución dominante: Principalmente subpleural y a lo largo del trayecto bronquial.
- Cantidad: Generalmente se encuentran más de 3 lesiones, las lesiones únicas o dobles son menos frecuentes.
- Forma: Parchada, bloque grande, nodular, en forma de panal o cuadriculada.
- Densidad: En su mayoría desigual con patrón en “empedrado”.
- Signos concomitantes: broncograma aéreo, no se encontraron datos de derrame pleural o adenopatías **(12)**

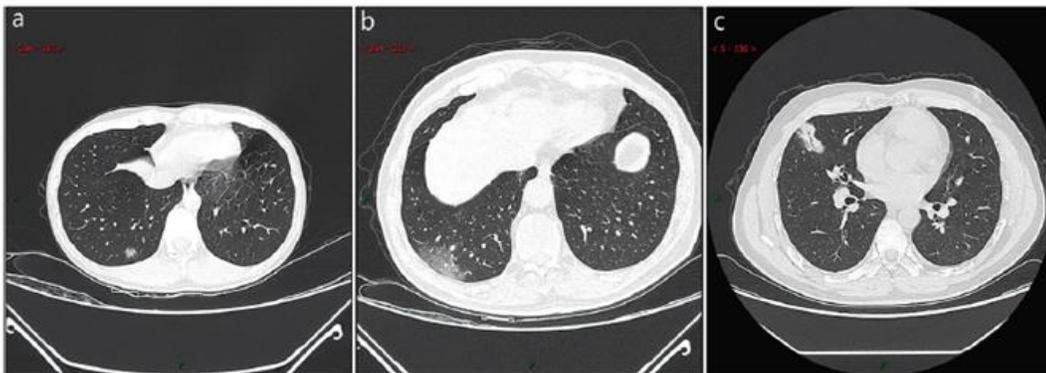
Se han reportado en varios estudios chinos hallazgos atípicos relacionados en TC de tórax en pacientes con COVID-19, como engrosamiento de la red subpleural o el tabique interlobular, engrosamiento de la pared bronquial, confluencia de consolidaciones a nivel de región subpleural. También se han reportado nódulos simples o múltiples, consolidados en el centro de la lesión con vidrio esmerilado en la periferia. Estos hallazgos atípicos son más frecuentes en pacientes mayores de 65 años, se muestra un ejemplo a continuación: **(12)**



Manifestación atípica de TC de tórax en fase simple. Una mujer de 83 años con fiebre durante 4 días (38.8 grados), tos, escalofríos y faringodinia, opresión en el pecho y disnea durante una semana. Las imágenes muestran engrosamiento de la pared bronquial y consolidación en el lóbulo pulmonar izquierdo. Fuente: Artículo referido en la cita número 12.

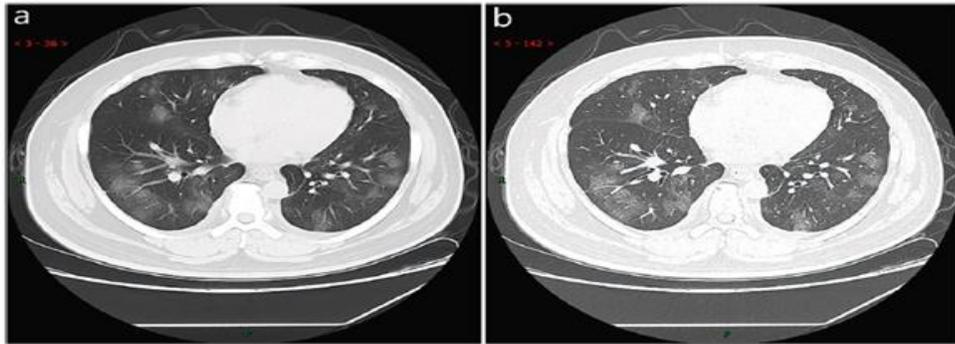
### Estadios basados en hallazgos tomográficos

**Etapa ultra temprana.** Esta etapa generalmente se refiere a los pacientes asintomáticos, pero con prueba de PCR-RT positiva para COVID-19, dentro de 1-2 semanas después de haber sido expuestos a un ambiente contaminado con el virus (historial de contacto familiar, trabajadores de la salud). Las principales manifestaciones de imagen son opacidades de vidrio esmerilado focal simple, doble o dispersa, nódulos ubicados en el lóbulo central rodeados de opacidades irregulares de vidrio esmerilado **(12)**



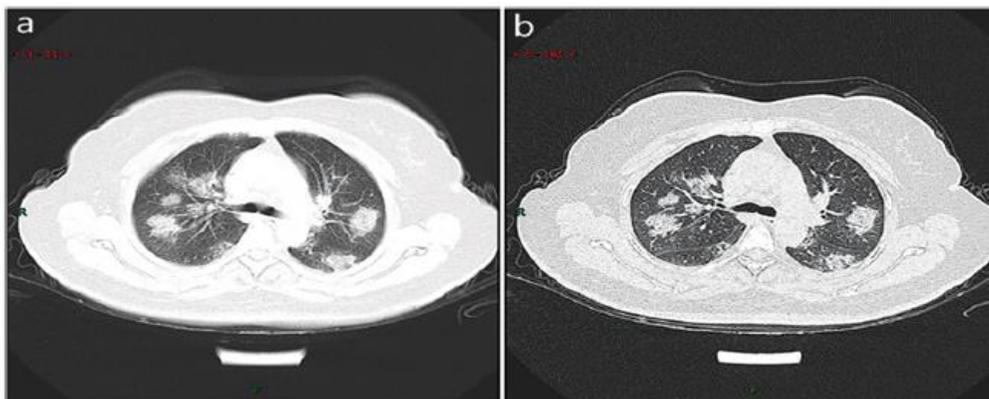
Imágenes en TC de pulmón simple en fase ultra temprana. (a) Una mujer de 33 años de edad con opacidades en vidrio despulido después de una exposición ocupacional. (b) Un hombre de 67 años de edad con antecedente de contacto con pacientes infectados, que muestra una gran opacidad en vidrio despulido. (c) Mujer de 67 años de edad con consolidación y broncograma aéreo después de exposición laboral. Fuente: cita número 12.

**Etapa Temprana.** Esta etapa se refiere al periodo de 1 a 3 días después de las manifestaciones clínicas. El proceso patológico durante esta etapa es la dilatación y congestión del capilar setal alveolar, la exudación del líquido en la cavidad alveolar y el edema intersticial interlobular. Se muestran opacidades dispersas o múltiples de vidrio esmerilado, separadas con patrón de “empedrado”. **(12)**



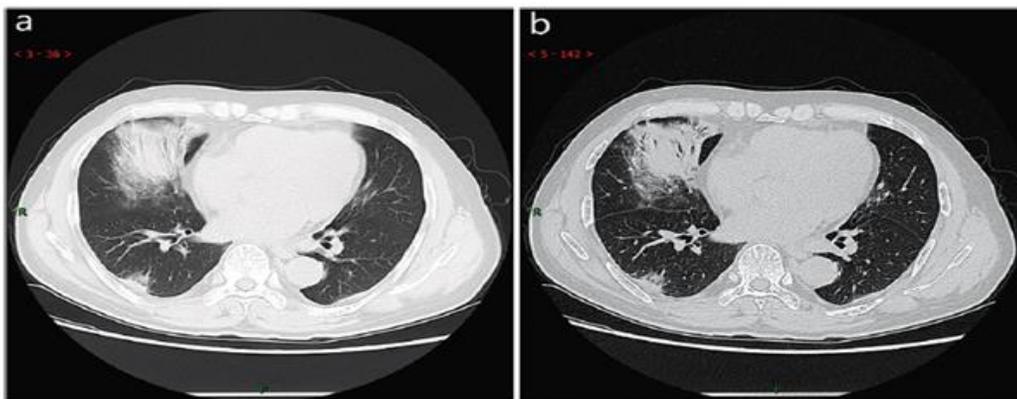
TC pulmonar en etapa inicial. Hombre de 38 años de edad con fiebre de 38 grados , tos no productiva y disnea durante 3 días, ambas imágenes mostraron múltiples parches y consolidaciones en ambos pulmones con patrón de vidrio esmerilado y patrón de empedrado. Fuente: Cita número 12.

**Etapa de progresión rápida.** Esta etapa se refiere al periodo entre 3-7 días después del inicio de las manifestaciones clínicas, las características patológicas en esta etapa son la acumulación de una gran cantidad de exudados ricos en células alveolares con edema alveolar. La exudación fibrosa conecta cada alveolo a través del espacio interalveolar para formar una fusión. La TC mostró consolidación de luz fusionada y a gran escala con broncograma aéreo. **(12)**



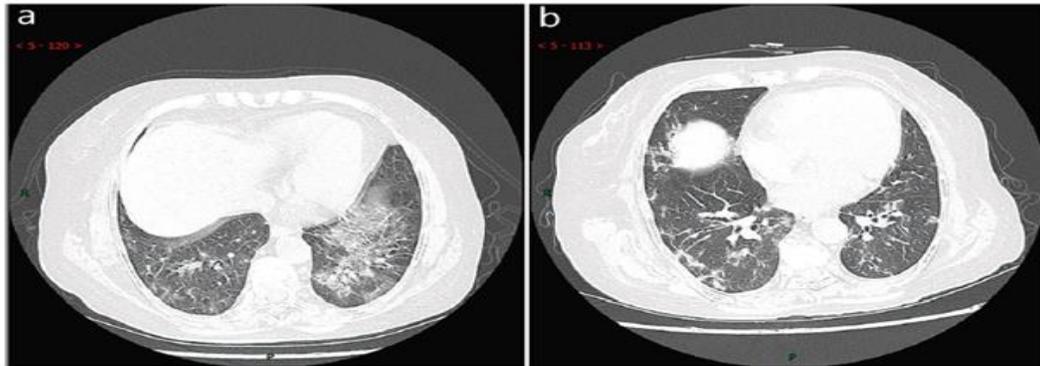
TC pulmonar en etapa de progresión rápida. Mujer de 50 años con anorexia, fatiga, mialgias, congestión nasal y rinorrea durante 1 semana, la TC muestra múltiples "parches" y consolidaciones, así como broncograma aéreo, formando patrón en "empedrado". Fuente: Cita número 12.

**Etapa de consolidación.** Esta etapa se refiere al periodo de alrededor de 7 a 14 días después de la aparición de los síntomas. Las principales características patológicas en esta etapa son la exudación fibrosa de la cavidad alveolar. La TC muestra múltiples consolidaciones irregulares en menor densidad y menos rango que la etapa anterior. **(12)**



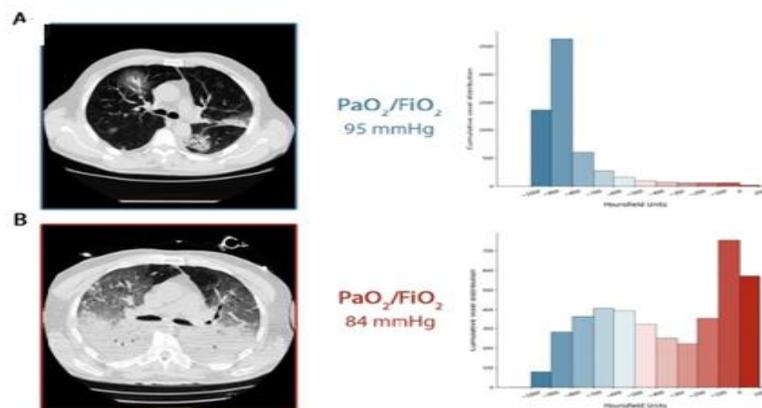
TC de pulmón en fase de consolidación. Hombre de 65 años con fiebre. Las imágenes muestran consolidaciones en el lóbulo medio derecho, posterior y segmento basal del lóbulo inferior derecho, con broncograma aéreo en su interior. Fuente número 12.

**Etapa de disipación.** Esta etapa se refiere al periodo entre 2 o 3 semanas después del inicio de las manifestaciones clínicas. La TC mostró consolidación parchada similar a una tira. A medida que pasa el tiempo se muestra un engrosamiento del tabique interlobular y algunas consolidaciones dispersas. **(12)**



TC de pulmón en etapa de disipación. Mujer de 79 años con fiebre intermitente. (a) Imágenes de opacidad en vidrio despulido irregular, además de engrosamiento de tabiques interlobulares en la língula y consolidaciones en parche del segmento posterior del lóbulo medio e inferior derecho. (b) 9 días después del ingreso al hospital, la TC mostró absorción de lesiones en el lóbulo medio, estrechamiento de las lesiones en el lóbulo inferior del pulmón derecho. Fuente: Cita número 12.

En un estudio italiano se han descrito y propuesto fenotipos del COVID-19 dependiendo la sintomatología presentada y los cambios tomográficos debutantes, dentro de los fenotipos propuestos se encuentran los siguientes: Tipo L (*low*) caracterizado por baja elastancia, baja relación perfusión/ventilación, bajo peso pulmonar y baja capacidad de reclutamiento, con respecto a los hallazgos tomográficos se encuentran densidades en vidrio esmerilado localizados a nivel subpleural, en consecuencia el peso pulmonar es bajo y el tipo H (*high*) caracterizado por una alta elastancia, alta derivación a la derecha, alto peso pulmonar y alta capacidad de reclutamiento, con respecto a los hallazgos tomográficos predominan las consolidaciones múltiples multilobulares, motivo por el cual el peso pulmonar es elevado (13).



A. Fenotipo L con patrón de vidrio esmerilado, con bajo peso pulmonar. B. Fenotipo H con patrón de consolidación multilobar con peso pulmonar elevado. Fuente numero 13.

Aunque la organización mundial de la salud no recomienda la utilización de radiografía o la tomografía de tórax para realizar el diagnóstico inicial de COVID-19, un artículo chino ha reportado cambios tomográficos en personas asintomáticas, encontrando cambios tomográficos en un 29.7% en pacientes sin haber desarrollado síntomas, siendo las opacidades en vidrio despulido el hallazgo más frecuente **(14,15)**.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El virus SARS-COV-2 causante del COVID-19 ha demostrado un alto grado de contagio y virulencia, que afecta a la población en general y con un porcentaje elevado a los profesionales de la salud, el personal de urgencias que incluye médicos, enfermeras, trabajo social, intendencia y camilleros es la primera línea de atención en los pacientes afectados por esta enfermedad.

Se han encontrado hallazgos en estudios de imagen, principalmente tomografía computada en pacientes asintomáticos, motivo por el cual se considera un factor de riesgo de contagio en personal de la salud que ha estado en contacto con infectados.

En el Hospital General de Tláhuac (HGT) se desconoce la frecuencia del personal del área de urgencias asintomático con hallazgos tomográficos compatibles con COVID-19.

### **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la frecuencia de hallazgos tomográficos de COVID-19 en el personal asintomático del área de urgencias del Hospital General de Tláhuac?

### **JUSTIFICACIÓN**

La realización de este protocolo de investigación aportará información sobre la frecuencia de hallazgos tomográficos en personal asintomático que ha estado en contacto con personas infectadas por COVID-19, lo que permitirá delimitar y aislar de manera temprana a los casos asintomáticos y prevenir el crecimiento exponencial de esta enfermedad en el personal hospitalario.

No existe aún bibliografía sobre las personas asintomáticas con cambios tomográficos compatibles con COVID-19, que han estado en contacto con personas infectadas, lo que puede abrir el hilo de investigación no solo en ámbito hospitalario, sino en estudios de campo sobre estos hallazgos.

La identificación temprana de las personas que potencialmente pueden contagiar a sus contactos, sin haber desarrollado síntomas, puede a corto y largo plazo, disminuir los casos de COVID-19 inicialmente en los trabajadores de la salud y posteriormente en la población en

general. Con un efecto directo en la prevención de esta patología, así como mejoras en los protocolos de cuidado al personal hospitalario.

Aunque la tomografía computada es un recurso costoso, es de relativamente fácil acceso, común en los hospitales de segundo nivel de nuestra red de salud, con obtención de resultados rápidos y con sensibilidad así como especificidad alta al detectar casos tempranos de COVID-19.

## **HIPÓTESIS**

Si se realiza una tomografía de tórax en personal asintomático que labora el servicio de urgencias del Hospital General de Tláhuac, encontraremos alta frecuencia de hallazgos tomográficos compatibles con COVID-19.

## **OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

### **General**

Identificar al personal asintomático del área de urgencias del HGT con hallazgos tomográficos compatibles con COVID-19.

### **Objetivos específicos**

- Describir los principales cambios tomográficos de COVID 19 en personal asintomático del área de urgencias del HGT.

- Mencionar las principales comorbilidades encontradas en personal asintomático del área de urgencias del HGT con hallazgos tomográficos de COVID19.

## **METODOLOGÍA**

### **Tipo de estudio**

Cuantitativo, observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo.

### **Población de estudio**

Censo del personal asintomático que labora en el área de urgencias del HGT.

### **Criterios de selección**

### **Criterios de inclusión**

- Personal asintomático del área de urgencias del Hospital General de Tláhuac

### **Criterios de exclusión**

- Personal con embarazo.
- Personal con antecedente de neumopatía.

**Criterios de interrupción**

No aplica

**Criterios de eliminación**

No aplica

**Muestra**

Se realiza censo de trabajadores del área de urgencias del HGT, encontrándose 55 personas que cumplieron el criterio de inclusión.

**Tipo de muestreo y estrategia de reclutamiento****Tipo de muestreo**

No aplica

**Estrategia de reclutamiento**

- Se realizará censo de trabajadores del área de urgencias del HGT
- Se identificará al personal que se encuentra asintomático con base al cuestionario del anexo 1.
- Se realizará tomografía computada simple de tórax.

- Se recopilarán datos conforme al anexo 2 de este estudio y con base al reporte de servicio de imagenología del HGT.
- Se analizarán los resultados obtenidos.

### Variables

<b>Variable</b>	<b>Tipo</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Calificación</b>
Cambios tomográficos	Dependiente	Hallazgos compatibles con COVID 19	Nominal	Consolidación Vidrio despulido Patrón de empedrado
Edad	Independiente	Años vividos por una persona	Continua	Años
Sexo	Independiente	Condición orgánica que distingue a los individuos de una especie, dividiéndolos en masculino y femenino	Nominal	Femenino/Masculino
Ocupación	Independiente	Actividad o trabajo al que se dedica una persona	Nominal	Médico Enfermera (o) Trabajador social Intendencia
Comorbilidades	Independiente	La presencia de uno o más trastornos además de la enfermedad o trastorno primario	Nominal	Diabetes tipo 2 Hipertensión Arterial Obesidad Tabaquismo Hipotiroidismo

## **Mediciones e instrumentos de medición**

Anexo 1 y 2

## **Análisis estadístico**

Con los datos obtenidos se realizarán gráficas y tabulaciones dependiendo la variable que se analice; los hallazgos tomográficos se tabularán con gráficas de frecuencia e histograma, sexo y edad de los pacientes se registrarán por medio de histograma.

## **Análisis descriptivo**

Medidas de resumen, según tipo de variable y escala de medición

## **Análisis inferencial**

No aplica

## **IMPLICACIONES ÉTICAS**

### **Normatividad**

Este protocolo de investigación no cuenta con conflictos de interés, se desarrollará en el marco legal y vigente, considerando la Ley General de Salud en materia de investigación, la declaración de Helsinki, el informe de Belmont y las buenas prácticas clínicas. Se informará

a la persona a quien se le realice el estudio tomográficos su resultado, se continuará con los protocolos de epidemiología del HGT.

### **Medidas de bioseguridad para los sujetos de estudio.**

Transporte al área de radiología del HGT, con previa sanitización del equipo, con equipo de protección personal del personal de radiología, todo conforme al código COVID del hospital y siguiendo la ruta respiratoria.

Se interrogará al personal femenino si existe embarazo o sospecha del mismo para evitar complicaciones relacionadas con la gestación

### **Riesgo**

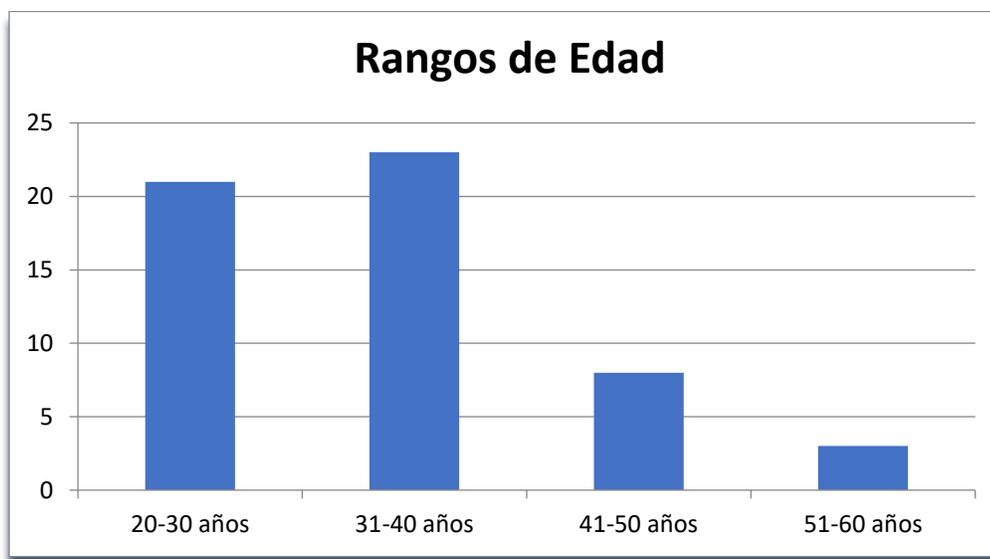
Investigación de riesgo mínimo

### **CRONOGRAMA**

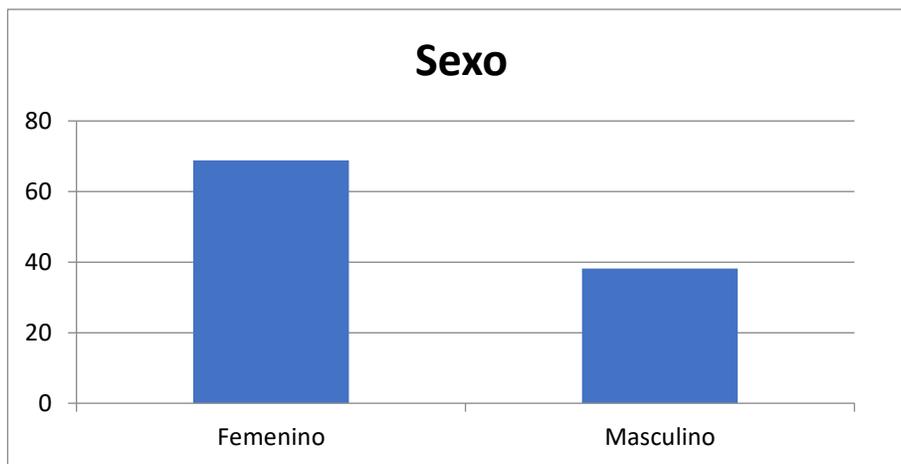
Actividad/ Fecha	Marzo 2020	Marzo-Junio 2020	Junio 2020	Junio 2020	30 de Junio 2020
Presentación de Protocolo y Aceptación					
Recolección de Datos					
Análisis de Datos Recopilados					
Borrador De Tesis con Calculo y Tablas					
Presentación Final de la Tesis					

## RESULTADOS

El presente protocolo se realizó con una muestra de 55 personas asintomáticas que son parte del personal del área de urgencias del HGT, durante el periodo comprendido desde el 1 de marzo del 2020 al 20 de junio del 2020. Al personal se le realizó una tomografía computada simple de tórax, con interpretación por parte del servicio de imagenología del HGT, con visualización de imágenes por parte del programa *Carestream vue motion*. Se consideraron personas con edades entre los 26 y 58 años, con una media de edad de 34.8 años, el grupo etario más frecuente se encontró entre los 31 y 40 años, la mediana de edad fue de 34 años y la edad más frecuentemente encontrada fueron los 29 años (**Gráfica 1**), de los participantes 34 fueron mujeres (68.81%) y 21 hombres (38.18%) (**Gráfica 2**), en la muestra se encontraron 25 médicos (45.45%), 27 enfermeros y enfermeras (49.09%), 2 trabajadores sociales (3.63%) y 1 de intendencia (1.81%) (**Gráfica 3**).



**Gráfica 1.** Fuente: Expediente clínico del Hospital General de Tláhuac. Grupos etarios encontrados en el censo de personal asintomático del área urgencias del HGT, siendo el más frecuente en el grupo de 31-41 años, con una media de 34.8 años.

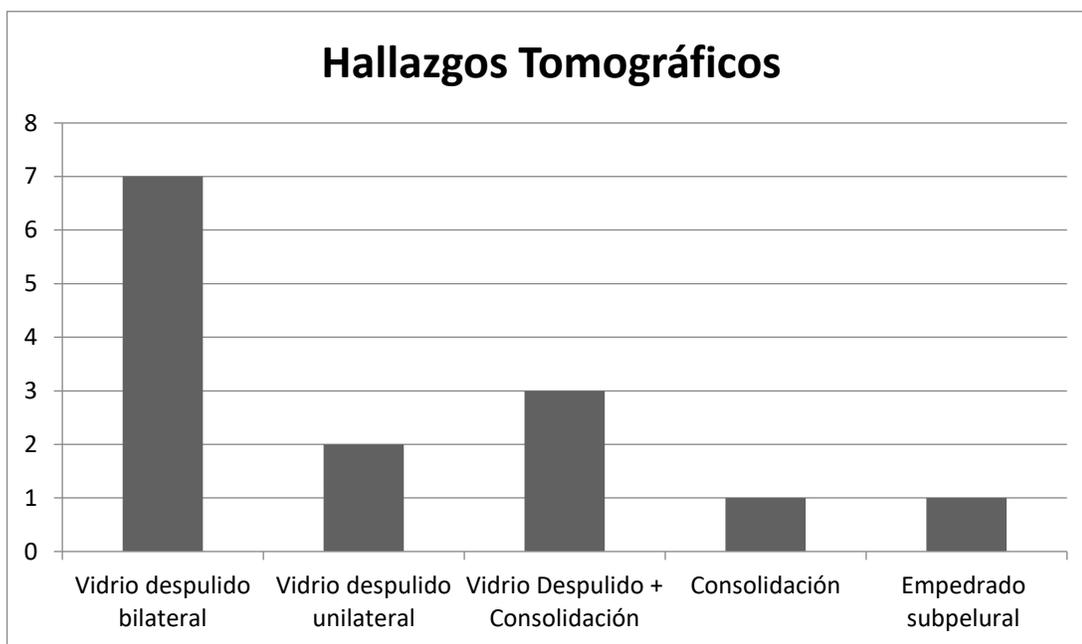


**Gráfica 2.** Fuente: Expediente clínico del Hospital General de Tláhuac. Distribución de sexo de personal asintomático del área de urgencias del HGT, 68.8% son mujeres y 38.1% hombres.

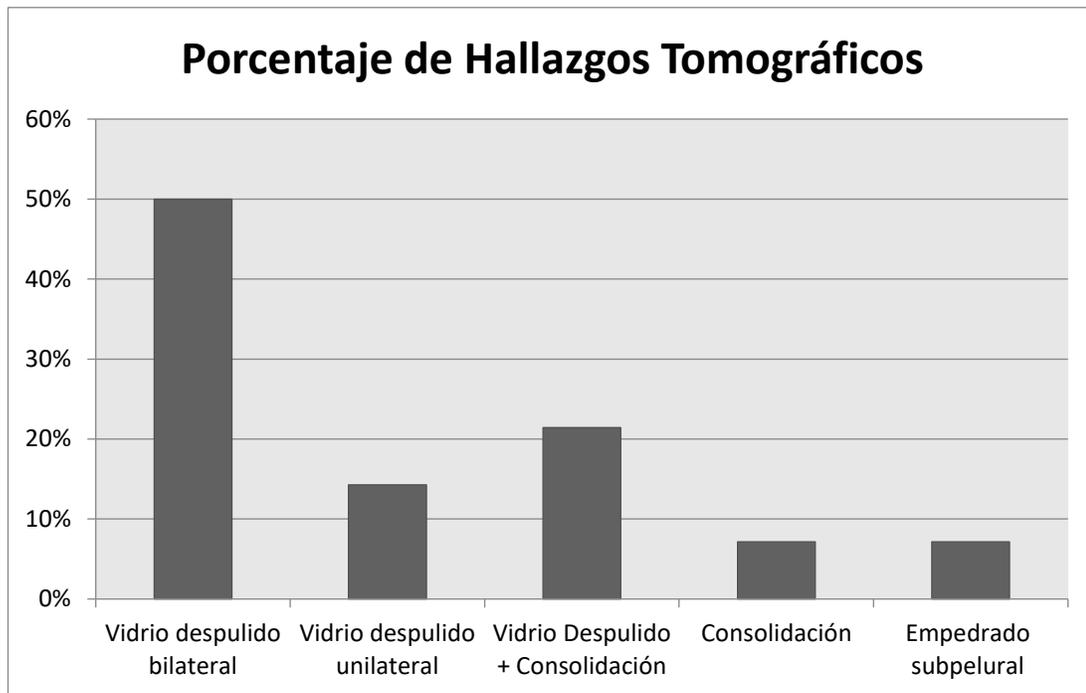


**Gráfica 3.** Fuente: Expediente clínico del Hospital General de Tláhuac. Distribución del personal asintomático del área de urgencias del HGT, se censaron 25 médicos, 27 enfermeras (os), 2 trabajadoras sociales y 1 personal de intendencia.

De las 55 personas asintomáticas, a quien se le realizó tomografía computada simple de tórax, 14 personas tuvieron hallazgos compatibles de COVID 19, lo que representa 25.45% del total de participantes en este protocolo, de los cuales 5 (35.7%) fueron hombres y 9 (64.28%) mujeres, la mediana de edad de los pacientes con hallazgos tomográficos fue de 35.8 años, 5 (35.71%) fueron médicos, 7 (50%) enfermeras, 1 (7.14%) trabajador social y 1 personal de intendencia (7.14%). Los cambios tomográficos que se encontraron fueron los siguientes **(Gráfica 4 y 5)**: Vidrio despulido bilateral en 7 personas (50%) **(Imágenes del 1 al 7)**, vidrio despulido unilateral en 2 personas (14.28%) **(Imágenes 8 y 9)**, vidrio despulido asociado a consolidación en 3 personas (21.42%) **(Imágenes del 10 al 12)**, consolidación única en 1 persona (7.14%) **(Imagen 13)** y empedrado subpleural en 1 persona (7.14%) **(Imagen 14)**.



Gráfica 4. Fuente: Expediente clínico del Hospital General de Tláhuac



**Gráficas 5.** Fuente: Expediente clínico del Hospital General de Tláhuac. Presentación de hallazgos tomográficos en personal asintomático del HGT, vidrio despulido bilateral en 7 personas (50%), vidrio despulido unilateral en 2 personas (14.28%), vidrio despulido + consolidación en 3 ocasiones (21.42%), consolidación en 1 paciente (7.14%) y patrón de empedrado en 1 persona (7.14%).



Imagen 1 (Fuente: Carestream Vue Motion)



Imagen 2 (Fuente: Carestream Vue Motion)



Imagen 3 (Fuente: Carestream Vue Motion)



Imagen 4 (Fuente: Carestream Vue Motion)

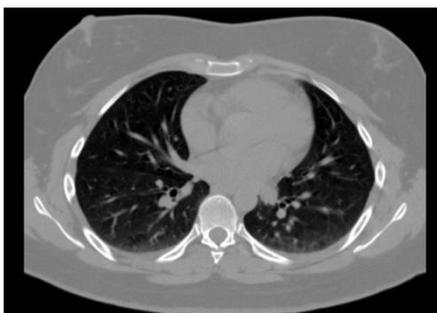


Imagen 5 (Fuente: Carestream Vue Motion)

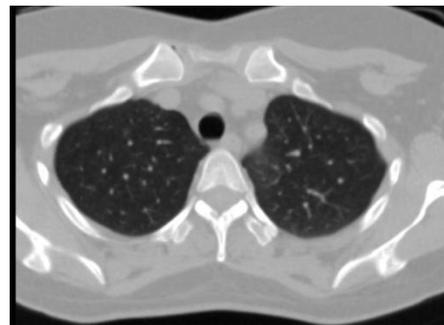


Imagen 6 (Fuente: Carestream Vue Motion)



Imagen 7 (Fuente: Carestream Vue Motion)



Imagen 8 (Fuente: Carestream Vue Motion)



Imagen 9 (Fuente: Carestream Vue Motion)

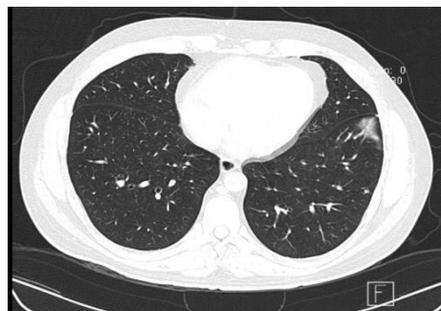


Imagen 10 (Fuente: Carestream Vue Motion)

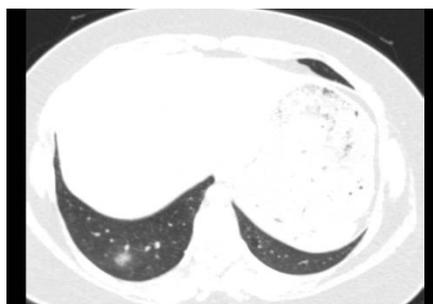


Imagen 11 (Fuente: Carestream Vue Motion)

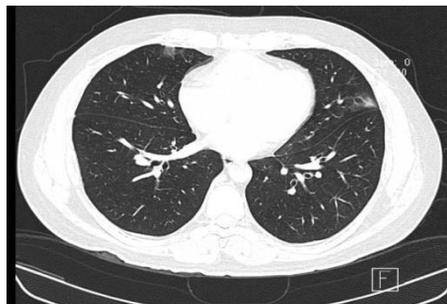


Imagen 12 (Fuente: Carestream Vue Motion)

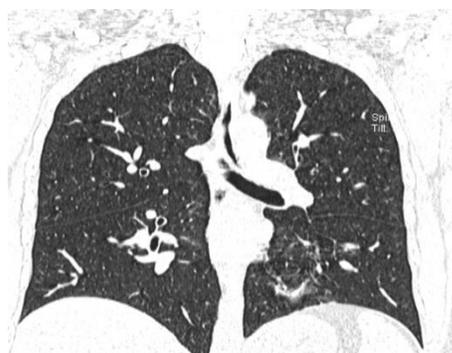
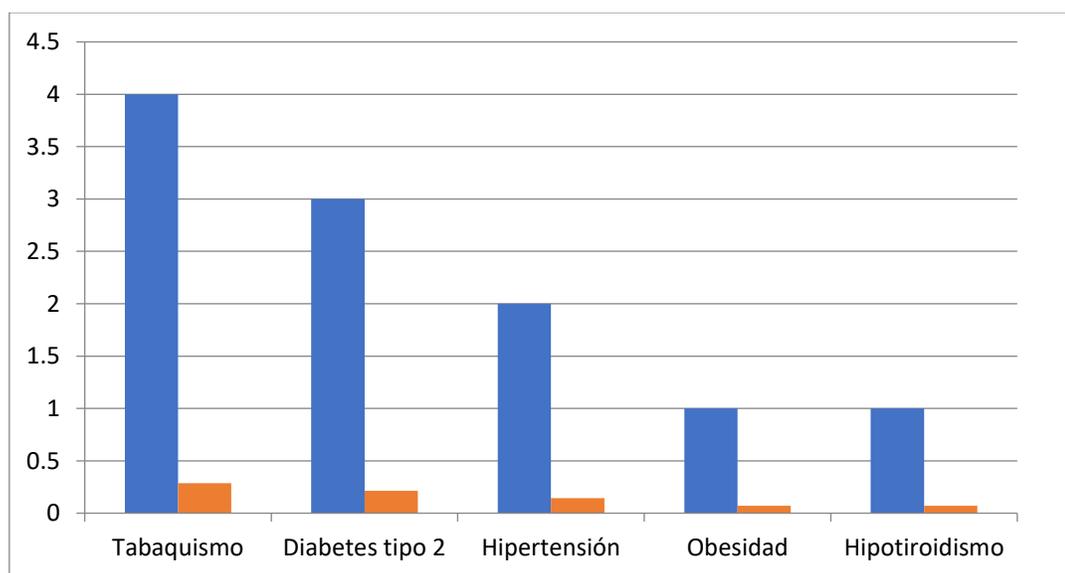


Imagen 13 (Fuente: Carestream Vue Motion)



Imagen 14 (Fuente: Carestream Vue Motion)

En las personas asintomáticas en quienes se presentaron hallazgos tomográficos, 6 personas (42.85%), presentaron algún tipo de comorbilidad, las cuales fueron: tabaquismo en 4 personas (28.57%), obesidad en 1 persona (7.14%), hipotiroidismo en 1 persona (7.14%), diabetes tipo 2 en 3 personas (21.42%), hipertensión arterial en 2 personas (14.28%) **Gráfica 6.**



**Gráfica 6.** Fuente: Expediente clínico del Hospital General de Tláhuac. Comorbilidades encontradas en personal asintomático del HGT con hallazgos tomográficos de COVID 19 siendo la más frecuente el tabaquismo en 4 personas, 28.57% de los casos.

## DISCUSIÓN

El SARS-COV-2 causante del COVID 19, es una nueva enfermedad, surgida en Wuhan, China, que desde enero del 2020 se convirtió en pandemia. Esta enfermedad causante de neumonía atípica, hipoxemia, insuficiencia respiratoria y muerte, se ha convertido en un reto diagnóstico y de tratamiento para los profesionales de la salud que se enfrentan a esta

enfermedad día con día. Aunque existen múltiples guías y artículos con respecto a esta patología, no existe tratamiento específico y las medidas terapéuticas siguen siendo de soporte vital y monitoreo principalmente.

La TC se ha convertido en una herramienta útil para el diagnóstico y marcador de gravedad en pacientes con COVID-19, con una especificidad y sensibilidad mayor que la radiografía de tórax, aunque es un recurso caro, su facilidad de realización, su rapidez en la obtención de resultados, hace que la TC sea un estudio casi de rutina en los hospitales que prestan atención contra COVID 19. Otra ventaja que se ha encontrado con respecto a la TC, es que permite identificar a pacientes asintomáticos con hallazgos de imagen compatibles con la enfermedad, motivo por el cual es un potencial punto de investigación para la prevención y el tratamiento de esta patología.

Los profesionales de la salud (médicos, enfermeras, etc.), así como el personal que labora en los hospitales, y en mayor medida en los servicios con más contacto con COVID19 como urgencias, están expuestos de manera diaria y prolongada a personas infectadas, lo cual incrementa la tasa de contagios en este sector de la población. Es importante tener pruebas de detección y tamizaje del personal de la salud con COVID19 para prevenir la transmisión de esta enfermedad en el ámbito hospitalario. No existen artículos que evidencien la cantidad de personal de la salud infectados que no muestren síntomas, motivo por el cual se decidió realizar este protocolo, para abrir el hilo de investigación en la red de hospitales así como en pruebas de campo.

En este estudio se evaluaron a 55 personas que laboran en el servicio de urgencias, incluyendo médicos, enfermeras, trabajadores sociales y personal de intendencia, encontrándose que en un 25% de los involucrados en este protocolo presentaron hallazgos tomográficos por COVID-19, lo que indica que de 10 personas al menos 2 presentan enfermedad sin síntomas, siendo potencialmente contagiosos, de ahí la importancia de identificar a este tipo de personal, hubo una incidencia mayor en mujeres que en hombres (68% vs. 38%), a diferencia de la incidencia general de enfermedad, donde la población más

afectada son los hombres. El personal más afectado son los médicos y enfermeras con un porcentaje de 36 y 50% respectivamente, que coincide con la mayor exposición a pacientes con COVID 19. Los hallazgos tomográficos que se encontraron más frecuentemente fue el vidrio despulido bilateral en un 50% de las personas afectadas, lo que corresponde con la bibliografía reportada en este trabajo en fase ultra temprana, también hubo concordancia con respecto a los otros hallazgos plasmados en este protocolo y los datos reportados en líneas previas de este trabajo, encontrándose consolidación en un 7.14 % así como empedrado subpleural en 7.14%, como los hallazgos más frecuentes aunado al vidrio despulido.

De los participantes en este trabajo de investigación, 42% de los que presentaron hallazgos tomográficos de COVID-19 presentaban algún tipo de comorbilidad o antecedente, siendo el tabaquismo el más frecuentemente encontrado en este protocolo con un 29%, también se encontró diabetes tipo 2 en 21.42% e hipertensión en 14.28%, la obesidad y el hipotiroidismo solo se encontraron en un 7.14% de los participantes en este protocolo, lo que indica que el presentar alguna comorbilidad incrementa el riesgo de padecer COVID 19 sin presentar síntomas, aunado al aumento de riesgo de padecer la forma de la enfermedad grave como lo indica la literatura existente.

## **CONCLUSIONES**

En este protocolo de investigación que tomó en cuenta al personal asintomático que labora en el área de urgencias del Hospital General de Tláhuac, en una muestra de 55 pacientes, 25% de los participantes presentaron hallazgos tomográficos compatibles con COVID-19, lo que indica que al menos 2 de cada 10 personas, que laboran en el área de urgencias, presentan COVID 19 sin desarrollar síntomas, aunque no hay bibliografía previa, se considera una cifra elevada, lo que conlleva a un aumento exponencial de contagios. El patrón de imagen más frecuente es el vidrio despulido bilateral. Hay una relación entre la presencia de diabetes tipo 2, hipertensión arterial y tabaquismo para desarrollar COVID 19 sin síntomas.

**RECOMENDACIONES**

Las personas involucradas en este trabajo recomendamos la realización de tomografía computada simple de tórax, en todo el personal hospitalario que tenga contacto con pacientes portadores de COVID-19 aun sin la presencia de síntomas, para reconocimiento temprano de la enfermedad y así evitar la cadena de contagios dentro de los hospitales.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Guan, W. Ni, Z. et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *The New England Journal of Medicine*. Febrero 2020
2. Rajesh, T. Gandhi, M.D. et al. Mild o moderate Covid-19. *The New England Journal of Medicine*. 24 de Abril 2020.
3. Al Giwa. L, Akash, D. Duca, A. Novel 2019 coronavirus SARS.CoV-2 (COVID-19): An overview for Emergency Clinicians. *Emergency medicine practice*. Volumen 22, numero 5, Mayo 2020.
4. Hernández, S. Saavedra, J. Zamarrón, E. et al. Protocolo de atención para COVID-19 (SARS-COV-2) de la sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias. *Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencia, A.C.* Abril 2020.
5. Comité de la Organización Panamericana de la Salud. Guía para el cuidado crítico de pacientes adultos graves con coronavirus (COVID-19) en las Américas. Abril 3, 2020.
6. Phua, J. Ling, Lowell. et al. Intensive care management of coronavirus disease 2019 (COVID-19): challenges and recommendations. *Lancet Respir Med*. Abril 6, 2020.
7. Berlin, D. Gulick, R. Martínez, F. Severe Covid-19. *The New England Journal of Medicine*. Mayo 18, 2020.
8. Alhazzani, W. Hylander, M. Arabi, Y. et al. Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Clinical Care Medicine*. Abril 2020.
9. Use of chest imaginin in COVID-19. A rapid advice guide. World Health Organization. 11 junio, 2020.
10. Goyal, N. Chung, M. et al. Computed Tomography Features of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) A Review for Radiologists. *J Thorac Imaging*. Abril, 2020.
11. Ming, Y. Lee. E. et al. Imaging porfile if the COVID 19 infection. Radiologic Findings and Literature Review. *Radiological Society of North America*. Febrero 13, 2020

12. Jin, Y. Cai. L. et al. A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (2019-nCov) infected pneumonia (standar versión). *Military medical reserch.* (2020) 7:4.
13. Gattinoni, L. Chiumello, D. et al. COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes. *Intensive Care Medicine.* 2020.
14. Long, Q.X. Tang, X.J. et al. Clinical and immunological assessment of asymptomatic SARS-COV-2 infections. *Nature Medicine*
15. Hu, Z. et al. Clinical characteristics of 24 asymptomatic infections with COVID-19 screened among close contacts in Nanjing, China. *Sci. China Life Sci.* 63, 706-711 (2020).

## ANEXOS

### Anexo 1. Cuestionario Triage Respiratorio



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



**Hospital General de Tláhuac**  
**Servicio de Urgencias**  
**Cuestionario Triage Respiratorio**

**Nombre de Protocolo:** Hallazgos tomográficos de COVID-19 en personal asintomático en el área de urgencias del Hospital General de Tláhuac

**Investigador:** Dr. Edwin Manuel Franco Carballo

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Nombre del Paciente:** \_\_\_\_\_

**En al menos los últimos 7 días, ¿Ha presentado alguno de los siguientes síntomas?**

**Marque con una X**

Fiebre	
Cefalea	
Tos	

Disnea	
Mialgias	
Faringodinia	
Rinorrea	
Lagrimo o secreción ocular	
Dolor torácico	
Diarrea	
Debilidad o malestar general	

## Anexo 2. Hoja de Recolección de Datos



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



**Hospital General de Tláhuac**

**Servicio de Urgencias**

**Hoja de recolección de Datos**

**Nombre de Protocolo:** Hallazgos tomográficos de COVID-19 en personal asintomático en el área de urgencias del Hospital General de Tláhuac

**Investigador:** Dr. Edwin Manuel Franco Carballo

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Nombre del Paciente:** \_\_\_\_\_

VARIABLE	RESULTADO
- Hallazgos tomográficos	
- Edad	
- Sexo	
- Ocupación	
- Comorbilidades	