



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

“Hallazgos de tomografía en pacientes con infección por SARS-CoV-2 y neumonía asociada a ventilación mecánica del Hospital Juárez de México”

TESIS

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA
IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA.**

PRESENTA:

RODRIGUEZ ESPINOSA ABIGAIL MONTSERRAT

DIRECTOR CLÍNICO.

RAÚL MAURICIO SÁNCHEZ CONDE

DIRECTOR METODOLÓGICO.

JUAN MANUEL BELLO LÓPEZ



CIUDAD DE MEXICO MAYO DEL 2023.



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.

AUTORIZACIÓN DE LA TESIS

Hallazgos de tomografía en pacientes con infección por SARS-CoV-2 y neumonía asociada a ventilación mecánica del Hospital Juárez de México”

Número de registro de tesis; HJM145/22-R



ABIGAIL MONTSERRAT RODRIGUEZ ESPINOSA

Tesista



RAÚL MAURICIO SANCHEZ CONDE

Director Clínico de Tesis



JUAN MANUEL BELLO LÓPEZ

Director Metodológico De Tesis



DRA. ERIKA GOMEZ ZAMORA

Subdirectora De Enseñanza



DR. ERIK EFRAIN SOSA DURAN

Jefe De Posgrado

DEDICATORIA

“Dedico este trabajo a mi hermano que estuvo presente en cada logro académico y profesional; también a mi madre quien fue un apoyo desde mi niñez”.

AGRADECIMIENTOS.

A mis maestros de especialidad, los Dres. Gustavo Adolfo Casian Castellanos, Agustín I. Rodríguez Blas, Raúl Mauricio Sánchez Conde, Ada Elisa Flores Cobos, Enrique Granados Sandoval, Ricardo Balcázar, José Rocha, Marco Yáñez y Beatriz Álvarez, quienes fueron parte esencial durante la especialidad con sus enseñanzas.

ÍNDICE

I.	Introducción	5
II.	Justificación	13
III.	Pregunta de investigación.....	14
IV.	Objetivos.....	15
	a. Objetivo general.	
	b. Objetivos específicos.	
V.	Tamaño de la muestra.....	16
VI.	Materiales y métodos.....	17
	a. Diseño de investigación.	
	b. Criterios de inclusión.	
	c. Criterios de exclusión.	
	d. Criterios de eliminación.	
	e. Instrumento de medición y recursos.	
	f. Variables.	
VII.	Aspectos éticos y de bioseguridad.....	20
VIII.	Interpretación de resultados.....	23
IX.	Discusión.....	38
X.	Conclusiones.....	41
XI.	Bibliografía.....	42

I. INTRODUCCIÓN

En diciembre del año 2019 se informa en Wuhan, China el primer caso de una enfermedad respiratoria infectocontagiosa, en la cual se identifica al agente causante como un nuevo coronavirus que se esparce rápidamente por diferentes países a lo largo del mundo encontrando casos inicialmente en el mismo continente y que en marzo del año 2020 es considerado una pandemia.

La nueva enfermedad por coronavirus se comienza a estudiar por la diversidad de presentaciones de los pacientes, quienes inicialmente presentan fiebre ($>39^{\circ}\text{C}$), evidencia radiográfica de neumonía y recuento de glóbulos blancos bajo o normal, así como recuento de linfocitos bajo y sin mejoría sintomática después del tratamiento antimicrobiano durante 3 a 5 días (1).

Esta enfermedad tiene un periodo de incubación promedio de 5.1 días que en 97% se hizo sintomática a los 11 días de ser infectados (2).

La COVID-19 es una enfermedad infecciosa causada por el síndrome de distrés respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2), una cepa que hace parte de los coronavirus. Estos pertenecen a la subfamilia *Coronaviridae*, en la familia *Coronaviridae* del orden Nidovirales; esta subfamilia incluye cuatro géneros: alphacoronavirus, betacoronavirus, gammacoronavirus y deltacoronavirus. El virus SARS-CoV-2 es un miembro del género Betacoronavirus. Los coronavirus son virus RNA monocatenario con envoltura que se encuentran en humanos, mamíferos y aves. Estos virus son responsables de enfermedades pulmonares, hepáticas, del sistema nervioso central e intestinales (3).

La fisiopatología de esta enfermedad se da por la entrada del virus a la célula a través de la unión de su proteína S (espiga) al receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2). El receptor ACE se expresa en corazón y pulmones. El SARS-CoV-2 invade principalmente las células epiteliales alveolares y produce síntomas respiratorios (4).

Este virus es zoonótico; el coronavirus animal más cercano por secuencia genética en un coronavirus de murciélago, probablemente el origen del último virus (3). La

COVID-19 es considerada una zoonosis indirecta, su transmisión principal es de persona a persona mediado por aerosoles generados de una persona infectada.

Inicialmente se pensó que la transmisión ocurría por gotas de secreciones de pacientes contagiados, actualmente se cree que la transmisión es por aerosol, es decir, la transmisión por aire también ocurre; dichos aerosoles se producen al hablar, cantar, toser o espirar, lo cual puede representar riesgo de exposición a distancias superiores a 1 o 2 metros de una persona infectada (5).

Se ha detectado en el aire ARN viral asociado con gotitas de $< 5\mu\text{m}$ y se ha demostrado que el virus mantiene su infectividad a este tamaño (5). Así mismo se observa transmisión por fómites ya que tiene una vida media corta en algunas superficies no porosas, es persistente en materiales como vidrio, plásticos, acero inoxidable y telas porosas. (6).

También se cree que se encuentran portadores y transmisores asintomáticos (7).

La presentación clínica es variable por la presencia de manifestaciones sistémicas, respiratorias, gastrointestinales o cardiovasculares. Algunos pacientes pueden presentar cuadros de gastroenteritis (8).

Los signos y síntomas más comunes que pueden presentar los pacientes con COVID-19 son fiebre (80-90%), tos (65-70%), anosmia (40 -50%), fatiga (35-40%) producción de esputo (30-35%) y disnea (15-20%) menos comúnmente (menor al 20%); mialgias, artralgias, cefalea, disfagia, escalofríos, dolor pleurítico, diarrea y esplenomegalia. Otros síntomas menos comunes (menor al 10%) náuseas, vomito, dolor abdominal, hemorragia digestiva, congestión nasal, palpitaciones, hemoptisis, confusión, convulsiones, parestesias y accidente cerebrovascular (9).

La prueba definitiva para la detección del SARS-CoV-2 es una prueba de reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa en tiempo real (RT-PCR); el cual permite buscar secuencias específicas del genoma viral, dicha prueba presenta una sensibilidad del 89%, pudiendo entonces encontrar pruebas falsas negativas. La tasa de falsos negativos disminuye conforme los días de exposición al virus, con

una tasa de falsos negativos del 100 % el primer día a 67 % al cuarto día a exposición al virus (10).

El servicio de Radiología juega un papel muy importante en la caracterización de las lesiones pulmonares y extrapulmonares que se pueden encontrar en los diferentes métodos de estudio. Sin embargo, se requiere de una justificación para realizarse; la sociedad Fleischner ha dado indicaciones para el uso correcto de los métodos de imagen realizando una declaración en el 2020 recomendando lo siguiente:

- Las imágenes no están indicadas en pacientes con sospecha de COVID-19 y características clínicas leves a menos que estén en riesgo de progresión.
- Las imágenes están indicadas en un paciente con COVID-19 y empeoramiento del estado respiratorio.
- En un entorno con recursos limitados, las imágenes están indicadas para la clasificación médica de pacientes con sospecha de COVID-19 que presenten características clínicas de moderadas a graves y una alta probabilidad de enfermedad antes de la prueba.

La radiografía de tórax es un estudio considerado insensible para valorar la infección por el SARS-CoV-2 leve o temprana; sin embargo, esta nos puede ayudar a valorar la progresión y diagnósticos alternativos (11). Las radiografías en etapas tempranas o con infecciones leves pueden ser normales. Los hallazgos por radiografía más frecuentes son las opacidades del espacio aéreo, consolidaciones de distribución periférica bilateral y predominantemente en zonas inferiores el derrame pleural es raro (12).

La sociedad británica de imágenes torácica propone para el reporte las siguientes conclusiones:

- COVID-19 clásico (opacidades múltiples de predominio periféricas y del lóbulo inferior bilaterales)
- Indeterminado (no se ajusta a la descripción clásica o no son COVID-19)

- No COVID-19 (neumotórax, neumonía lobar, derrame pleural, edema pulmonar, otros)
- Normal (COVID-19 no excluido) (13),

La tomografía de tórax se considera un estudio con mayor sensibilidad para la evaluación de enfermedad pulmonar, tanto temprana como durante su progresión, así como descartar o asociar diagnósticos alternativos o complicaciones (11).

Los hallazgos por tomografía de tórax en adultos que se han encontrado con más frecuencia son:

- Opacidades en vidrio deslustrado.
- Patrón en empedrado (engrosamiento septal inter e intralobulillar).
- Consolidación del espacio aéreo,
- Engrosamiento broncovascular.
- Bronquiectasia por tracción (14).

La distribución es usualmente bilateral, periférica y predominantemente basal.

La Sociedad Radiológica de América del Norte (SRNA) publicó un consenso con respaldo de la sociedad de Radiología Torácica y el Colegio Americano de Radiología (ARC) y divide los hallazgos en las siguientes conclusiones (15).

- Apariencia típica: Consolidación periférica, bilateral, vidrio deslustrado, patrón en empedrado. Vidrio deslustrado de morfología redonda + consolidación o engrosamiento interlobulillar (empedrado). Signo del halo inverso u otros hallazgos de neumonía organizada.
- Apariencia indeterminada: ausencia de los hallazgos típicos de la Tomografía computarizada (TC) y la presencia de: consolidación, vidrio deslustrado multifocal, difuso, perihiliar, unilateral sin distribución específica y no redondeada o de distribución no periférica; pocas imágenes en vidrio deslustrado con distribución no redondeada o no periférica.
- Apariencia atípica: ausencia de características típicas o indeterminadas y la presencia de: consolidación lobar o segmentaria sin vidrio deslustrado,

pequeños nódulos discretos, cavitación pulmonar, engrosamiento del tabique interlobulillar más suave con derrame pleural.

- Negativo para neumonía; sin características de TC que sugieran neumonía, ausencia de vidrio deslustrado o consolidación.

En marzo del 2020 la Asociación Holandesa de Radiología propuso un sistema de puntuación de TC para COVID-19 con el nombre de CO-RADS (sistema de informes y datos COVID-19) con una puntuación de 0-6 (16).

- CO-RADS 0: no interpretable (movimiento de respiración o tos)
- CO-RADS 1: Nivel bajo de sospecha de afectación pulmonar por COVID-19 (corresponde a hallazgos negativos por clasificación de RSNA)
- CO-RADS 2: Nivel bajo de sospecha de afectación pulmonar por COVID-19 con base en hallazgos de TC en los pulmones típico de origen infeccioso que se consideran no compatibles con COVID-19. (corresponde a hallazgos con “apariencia atípica” por clasificación de RSNA)
- CO-RADS 3: Hallazgos pulmonares que también se pueden encontrar en otras neumonías virales o causas no infecciosas. Incluye vidrio esmerilado perihiliar, opacidad en vidrio esmerilado extenso homogéneo, con o sin preservación de algunos lóbulos pulmonares secundarios y opacidad en vidrio esmerilado junto con patrón en empedrado. (corresponde a apariencia indeterminada de la clasificación de RSNA)
- CO-RADS 4: Implica alto nivel de sospecha de afectación pulmonar por COVID-19. Resultados similares a categoría CO-RADS 5, sin embargo, no están en contacto con la pleura visceral, no se localizan unilateralmente, no se superponen a anomalías pulmonares graves difusas preexistentes (corresponde a categoría indeterminada de la clasificación de RSNA).
- CO-RADS 5: implica muy alto nivel de sospecha de afectación pulmonar por COVID-19 con características obligadas de opacidades en vidrio esmerilado con o sin consolidaciones de distribución periférica y bilateral. Presencia de áreas de patrón en empedrado, bandas curvilíneas subpleurales o bandas en vidrio esmerilado con o sin consolidación. (apariencia típica del RSNA).
- CO-RADS 6: si hay prueba de RT-PCR positiva confirmada.

De acuerdo con el curso natural de la enfermedad se presentan cambios a la par en los estudios de tomografía en donde encontramos los siguientes estadios de acuerdo con la temporalidad:

1. Etapa temprana/inicial (0-4 días): TC normal o vidrio deslustrado solamente.
2. Etapa progresiva (5-8 días): aumento del vidrio deslustrado y apariencia en patrón en empedrado.
3. Etapa pico (9-13 días): consolidación.
4. Etapa de absorción (>14 días): con una mejora en el curso de la enfermedad, aparecen “rayas fibrosas” y las anomalías se resuelven en un mes (17).

Es común que en las infecciones virales haya coinfecciones lo cual eleva significativamente la tasa de mortalidad (18).

Los virus, hongos y bacterias pueden causar patología del tracto respiratorio inferior y las coinfecciones entre virus y bacterias pueden ocasionar secuelas irreversibles, en especial en grupos con inmunodeficiencia o inmunodepresión o paciente de alto riesgo (19).

Las neumonías virales (mencionadas anteriormente) y las infecciones del tracto inferior están aumentando y son más comunes y estas condicionan el sometimiento a ventilación mecánica y de neumonía asociada a ventilador (20).

Existe poca información sobre las coinfecciones virales y bacterianas asociada a los coronavirus, se han reportado que algunos miembros de la familia *Coronaviridae* como SARS-CoV-2 se asocia con coinfecciones bacterianas (21).

Solo el 7% de los pacientes hospitalizados presentaron una coinfección bacteriana, pero en pacientes en unidad de cuidados intensivos aumento hasta un 14 %. En general, los patógenos bacterianos detectados fueron *Mycoplasma pneumoniae* (42 %) seguido de *Pseudomonas aeruginosa* (12 %), *Haemophilus influenzae* (12 %) y *Klebsiella pneumoniae*, también se demostró a especies del género *Enterobacter* spp., y *Acinetobacter baumannii* (22)

Como ya se explicó la infección por SARS-CoV-2 condiciona daño celular y a la estructura pulmonar lo que favorece los mecanismos para desarrollar infecciones

agregadas como la replicación, adherencia e invasión de microorganismos, lo que aunado a una desregulación del sistema inmune condiciona las infecciones bacterianas asociadas (23), así mismo los pacientes con infección por SARS-CoV-2 tienden a ser hospitalizados con ventilación mecánica invasiva durante periodos prolongados aumenta las posibilidades de adquirir una infección asociada a la atención de la salud (24). Se ha reportado que en la pandemia por SARS-CoV-2 en el 2020, el 50 % de los pacientes que murieron tenían coinfecciones bacterianas (25).

La neumonía asociada a ventilador (NAV) se define como la neumonía que sucede después de 48 horas de intubación endotraqueal y el inicio de la ventilación mecánica (26). Se estima que las NAV se encuentran entre el 10 al 20% de las infecciones asociadas a la atención de la salud con una mortalidad del 10%; los cuales van a depender de la edad, los días de ventilación mecánica y enfermedades crónicas concomitantes (27).

Ha habido un aumento de los patógenos resistentes a antimicrobianos, que están asociados con la NAV, los patógenos del grupo ESKAPE (los cuales engloba especies Gram positivas como a las Gram negativas, compuesto por las especies *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterobacter* spp.), los cuales son causas comunes de infecciones nosocomiales que pueden llegar a ser mortales en pacientes críticos e inmunodeprimidos (28).

En México en un estudio realizado en un hospital de tercer nivel se observó que el 67 % de pacientes asociados a NAV falleció, demostrando la presencia de microorganismos asociados como: *A. baumannii* *P. aeruginosa* y *S. aureus* (29).

En estos pacientes los hallazgos usuales son neumonías lobares observadas en la tomografía como una consolidación con broncograma aéreo en su interior de distribución lobar, pero en pacientes con NAV los hallazgos de tomografía puede haber una sobreposición de los patrones pulmonares produciendo característicamente opacidades pulmonares focales segmentarias (es decir, bronconeumonía) o lobar (es decir, neumonía lobular). La expansión caracterizada

HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO
IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA.

por fisuras abultadas se ha atribuido típicamente a la neumonía lobar, en particular la neumonía por *Klebsiella*, pero hay muchas causas no bacterianas (30),

II. JUSTIFICACIÓN.

Los pacientes con infección por SARS-CoV-2 y coinfección por bacterias presentan altas tasas de mortalidad y las infecciones por este virus condicionan tiempos prolongados en los centros hospitalarios o requerir ventilación mecánica lo que puede condicionar el adquirir infecciones asociadas a cuidado de la salud. En México *A. baumannii*, *P. aeruginosa* y *S. aureus* son los principales microorganismos oportunistas que se relacionan NAV y la dirección oportuna de estas infecciones nos puede llevar permitir la aplicación de medidas de control.

En específico la tomografía computarizada nos puede ayudar por medio de los patrones pulmonares visualizados a tener una sospecha temprana de coinfección lo que puede ayudar al personal a cargo del paciente a iniciar una terapia empírica en este tipo de pacientes.

III. Pregunta de Investigación.

¿Qué hallazgos tomográficos están presentes en pacientes con COVID-19 y NAV del Hospital Juárez de México?

IV. OBJETIVOS.

a. Objetivo general:

- Describir los hallazgos tomográficos en pacientes con COVID-19 y NAV.

b. Objetivos específicos:

1. Describir patrones y frecuencia de lesiones visibles en pacientes con COVID-19 y NAV en tomografía de tórax.
2. Describir la frecuencia de lesiones visibles en pacientes con COVID-19 y NAV por sexo y edad. 77
3. Describir la frecuencia de lesiones visibles en pacientes con COVID-19 y NAV en tomografía considerando comorbilidades como: diabetes, hipertensión y obesidad grado 1.

V. TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Se recolectaron datos de las pacientes con tomografía simple de tórax clasificados con hallazgos típicos de acuerdo con el RSNA para neumonía con COVID-19 o CORADS- 5, con prueba y aislamientos bacterianos positivos provenientes de aspirados traqueales de pacientes con NAV e infección por SARS-CoV-2, durante el periodo de tiempo comprendido entre abril a agosto del 2020, en el Hospital Juárez de México, obteniéndose una muestra de 57 pacientes.

VI. MATERIALES Y MÉTODOS.

a) Diseño de investigación

- a. Temporalidad:** Estudio Retrospectivo
- b. Método de investigación:** Observacional.
- c. Tipo de investigación:** Epidemiológico-descriptivo.

b) Criterios de inclusión:

- a.** Pacientes que ingresaron al Hospital Juárez de México durante el periodo de abril a agosto del 2020 que presentaron hallazgos típicos de acuerdo con el RSNA para neumonía con COVID-19 o CORADS- 5, y desarrollo de NAV (confirmada a través de aislamientos bacterianos provenientes de aspirados traqueales).

c) Criterios de exclusión:

- a.** Pacientes con estudio clasificado como CORADS 1-4.
- b.** Pacientes con estudio clasificado como CORADS 5 y cultivo negativo.

d) Criterios de no inclusión:

- a.** Pacientes no intubados clasificado como CORADS 5.

e) Recursos:

- a.** Recursos de laptop, tiempo y libreta de notas.
- b.** Recursos del servicio de imagenología se usará el sistema PACS mediante la aplicación
- c.** Carestream para la visualización de los estudios
- d.** Pruebas y aislamientos bacterianos se obtuvieron con el apoyo del servicio de Laboratorio de Bacteriología del Hospital Juárez de México.
- e.** No se requiere de financiamiento.

f) Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN	TIPO	ESCALA	UNIDAD
<i>CORADS</i>	Un esquema de evaluación categórica de TC para la sospecha de afectación pulmonar de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) proporciona una base para recopilar evidencia científica y mejorar la comunicación con los médicos remitentes.	Cualitativa	Nominal/ordinal	0,1,2,3,4, 5.
<i>Edad</i>	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Cuantitativa politémica.	razón	0-18 años 18-35 años 36-64 años >64 años
<i>Sexo</i>	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas.	Cuantitativa dicotómica.	Nominal	Femenino Masculino
<i>Hallazgos en tomografía de tórax</i>	Patrones pulmonares encontrados en estudios de tomografía	Cualitativa	Ordinal	Vidrio deslustrado. Consolidaciones. Opacidades en vidrio deslustrado con consolidación Patrón reticular

	computarizada (TC) del tórax.			Opacidades redondas Patrón en empedrado Broncograma aéreo Consolidaciones multifocales
<i>Comorbilidades</i>	Coexistencia de dos o más enfermedades en un mismo individuo, generalmente relacionadas.	Cualitativa	Ordinal	Diabetes mellitus. Hipertensión arterial sistémica. Obesidad grado I.
<i>Tiempo</i>	Magnitud física que permite ordenar la secuencia de los sucesos, estableciendo un pasado, un presente y un futuro, y cuya unidad en el sistema internacional es el segundo.	Cuantitativa politómica.	Razón.	1-3 días. 3-5 días. 5-10 días 10-15 días.

VII. ASPECTOS ÉTICOS Y BIOSEGURIDAD.

Durante el desarrollo del estudio se evaluarán los resultados de imágenes y datos clínicos en los expedientes de los pacientes; por lo que se mantendrán dentro de los principios de la Bioética.

- Principio de justicia: Todas las imágenes tomografía se tratarán con equidad y sin discriminación por ninguna situación.
- Principio de autonomía: Se respetará la integridad de los datos del paciente ya que se trabaja con imágenes y expediente clínico de los pacientes.
- Principio de beneficencia: A través del análisis de imágenes de tomografía y se podrá beneficiar de los resultados.
- Principio de no maleficencia: No ocasionara ningún daño al paciente.

Se solicitará consentimiento informado 18 años y más (DIE-0052-02-2022)

En base al reglamento de la ley general de salud en materia de investigación en el artículo 17, este estudio está considerado como: Investigación sin riesgo es un estudio que utiliza técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquello en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique no se traten aspectos sensitivos de su conducta.

- Protección de datos personales en México: el marco legal

Desde el 5 de julio de 2010, México cuenta con una ley que regula el tratamiento de los datos personales por parte de empresas del sector privado: la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares (“Ley de Protección de Datos”).

Muy de cerca le siguió el “Reglamento “de la Ley de Protección de Datos que se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 21 de diciembre de 2011. Su objetivo es clarificar las disposiciones de la Ley y facilitar su aplicación.

Por otra parte, tenemos los Lineamientos de Aviso de Privacidad promulgados en 2013. Su propósito es dejar claro el contenido de los avisos de privacidad, de acuerdo con la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares.

¿Quiénes están obligados por la Ley de Protección de Datos?

Las personas físicas o morales del sector privado que obtengan usen, almacenen y/o transfieran datos personales, por cualquier medio, como parte de sus actividades. En conjunto, estas acciones reciben el nombre de "tratamiento" de datos personales, que es el término utilizado por la Ley.

En este punto, es importante resaltar que, de acuerdo con la Ley, los principales actores en el tratamiento de los datos personales son las figuras denominadas como "responsable" y "encargado".

- el responsable es la persona física o moral del sector privado que toma las decisiones sobre el tratamiento de datos personales; mientras que
- el encargado es la persona física o moral, ajena al responsable, que trata los datos personales por cuenta del responsable y de acuerdo con sus instrucciones.

Principios básicos de la protección de datos

Además de las obligaciones antes mencionadas, el responsable deberá cumplir con los siguientes principios establecidos por la Ley de Protección de Datos en el tratamiento de los datos:

1. Licitud: el tratamiento debe ser en cumplimiento de la Ley de Protección de Datos, su Reglamento y cualquier otra regulación aplicable.

2. Consentimiento: obtener la aprobación de los titulares para el tratamiento de sus datos personales, cuando este sea necesario. La conformidad tiene que cederse de acuerdo con los motivos de tratamiento definido.
3. Información: dar a conocer al titular la información relacionada con el tratamiento de sus datos; por ejemplo, qué datos se recabarán y las finalidades del tratamiento, entre otros. Esto se notificará en el aviso de privacidad de la página.
4. Calidad: los datos personales tratados deben ser exactos, completos, pertinentes, correctos y actualizados de acuerdo con las finalidades para las que fueron recabados.
5. Finalidad: los datos personales deben ser tratados para el cumplimiento de las finalidades establecidas en el aviso de privacidad.
6. Lealtad: tratar los datos personales privilegiando la protección de los intereses del titular y la expectativa razonable de privacidad.
7. Proporcionalidad: sólo podrán tratarse los datos personales que resulten necesarios, adecuados y relevantes en relación con las finalidades previstas en el aviso de privacidad.
8. Responsabilidad: responder por el tratamiento de los datos personales recabados o por aquellos que haya comunicado al encargado.

Aspectos de Bioseguridad:

No se consideran procedimientos peligrosos debido a que se trata de un estudio descriptivo donde se recopilara información de métodos diagnósticos ya realizados, los cuales se llevaron a cabo bajo el protocolo establecido por el servicio.

VIII. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

El análisis estadístico incluirá la estadística descriptiva de la muestra total la cual se conformará con el reporte de frecuencias y porcentajes para las variables nominales (género, grupo de edad, patrones tomográficos) y el reporte de las medias o medianas para las variables numéricas según el tipo de distribución de cada una (edad, días hasta presentar NAV). Para establecer la distribución de cada variable numérica se realizará la prueba de normalidad Shapiro Wilk. Las medidas de dispersión utilizadas serán la desviación estándar para las variables paramétricas y el percentil 25-75 para las no paramétricas. Estos datos serán presentados en tablas. Se utilizarán graficas circulares para representar las frecuencias de variables categóricas y se utilizarán histogramas para presentar la distribución de frecuencias de las variables numéricas.

Posteriormente se realizará la estadística comparativa (inferencial), analizando y comparando los patrones tomográficos y otras variables, según el género, el grupo de edad y las comorbilidades del paciente. Las variables cualitativas se contrastarán mediante la prueba χ^2 o exacta de Fisher según corresponda. Las variables cuantitativas se contrastarán entre grupos mediante la prueba T de student o U de Mann Whitney según corresponda a cada variable. Para realizar el análisis estadístico se ocupará el paquete SPSS 25.0.

RESULTADOS

Objetivo específico 1.

El patrón pulmonar reportado con más frecuencia en los estudios tomográficos de tórax de estos pacientes fue el vidrio deslustrado que estuvo presente en 47 casos (82%), las consolidaciones multifocales le siguieron en orden de frecuencia ya que fueron reportadas en 32 casos (56%). El patrón en empedrado estuvo presente en 22 estudios (39%), mientras que la consolidación con broncograma aéreo se observó en 11 pacientes (19%). Las opacidades redondas se encontraron en 9 casos (16%) y el patrón reticular fue escasamente reportado, tan solo en 3 individuos (5%) (Figura 1). El patrón pulmonar único se observó únicamente en 6 casos (11%) mientras que lo más común fue encontrar dos patrones concomitantes en la tomografía lo cual ocurrió en 37 estudios (65%); la presencia de 3 patrones juntos se observó en 12 pacientes (21%) y el reporte de 4 patrones concomitantes se observó solo en 2 casos (3%) (Tabla 1).

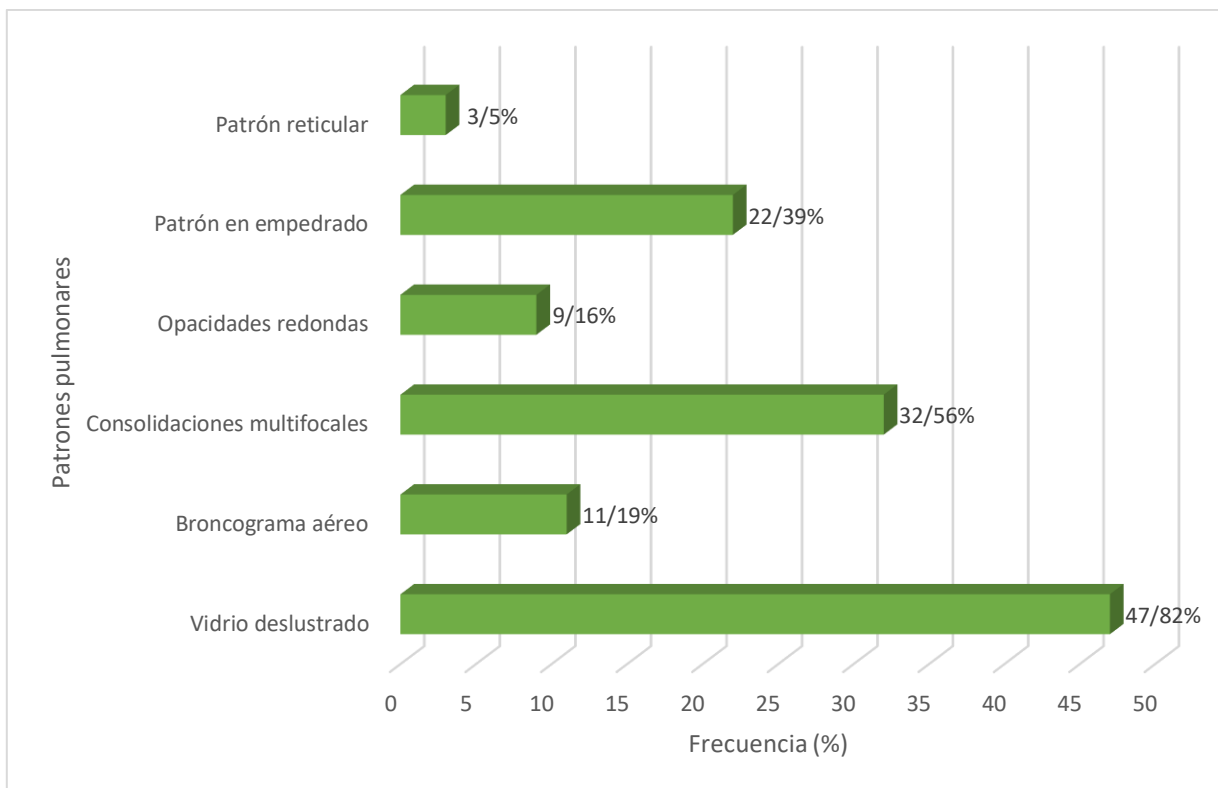


Figura 1: Análisis de frecuencias los principales patrones de daño pulmonar en la tomografía de tórax de pacientes con COVID-19/CORADS 5/ NAV del Hospital Juárez de México.

Tabla 1: Patrones pulmonares encontrados en la tomografía de tórax de pacientes con COVID-19 y NAV del Hospital Juárez de México.

Patrón tomográfico (n=57)	N	Frecuencia (%)
Vidrio deslustrado	47	82
Broncograma aéreo	11	19
Consolidaciones multifocales	32	56
Opacidades redondas	9	16
Patrón en empedrado	22	39
Patrón reticular	3	5
Número de patrones		
Uno	6	11
Dos	37	65
Tres	12	21
Cuatro	2	3

Al analizar las características clínicas y patrones pulmonares en la tomografía según el sexo de los individuos estudiados observamos lo siguiente: las edades de presentación son similares entre hombres y mujeres. Mientras con que no existe diferencia en la frecuencia de diabetes y obesidad entre ambos sexos, los hombres si presentan mayor prevalencia de hipertensión, la cual es casi el doble que en mujeres (35 vs 68% $p=0.02$). Todos los patrones de lesión pulmonares se presentaron de manera similar entre los sexos, con excepción de las opacidades redondas que se encontraron con mucho mayor frecuencia en mujeres (35 vs 5.5% $p=0.006$) (Tabla 2).

Tabla 2: Características clínicas y patrones pulmonares según el sexo de pacientes con COVID-19 y NAV del Hospital Juárez de México.

Variable	Femenino (n=20)	Masculino (n=37)	p
Grupo de edad (años)			
<40	2 (10)	4 (11)	0.14
40-59	8 (40)	24 (65)	
60 y mas	10 (50)	9 (24)	
HAS	7 (35)	25 (68)	0.02
DM	10 (50)	12 (32)	0.19
Obesidad	11 (55)	15 (41)	0.29
PATRONES TAC			
Vidrio deslustrado	15 (75)	32 (86)	0.27
Broncograma aéreo	5 (25)	6 (16)	0.42
Consolidaciones multifocales	12 (60)	20 (54)	0.66
Opacidades redondas	7 (35)	2 (5.5)	0.006
Patrón en empedrado	8 (40)	14 (38)	0.99
Patrón reticular	1 (5)	2 (5.5)	0.99
Número de patrones			
Uno	1 (5)	5 (13)	0.22
Dos	12 (60)	25 (68)	
Tres	5 (25)	7 (19)	
Cuatro	2 (10)	0	

Al comparar las características clínicas y los patrones de lesión pulmonar entre los grupos de edad observamos que la hipertensión arterial y la diabetes son más prevalentes en individuos mayores de 40 años ($p < 0.05$), sobre todo la diabetes que alcanza hasta el 68% de presencia en mayores de 60 años. Por otra parte, la obesidad se encontró con mayor frecuencia en los pacientes jóvenes (menores de 40 años), ya que el 100% de estos presenta obesidad ($p = 0.01$). No hubo diferencia el tipo de patrones presentes en los diferentes grupos de edad, salvo por el patrón empedrado que se observó mayormente en los pacientes de 60 años y más (63%), a diferencia de los sujetos menores de 40 años en quienes dicho patrón solo se observó en 17% de los casos ($p = 0.02$) (Tabla 3).

Tabla 3: Características clínicas y patrones pulmonares según el grupo de edad de pacientes con COVID-19 del Hospital Juárez de México y NAV.

Variable/años	<40 (n=6/11%)	40-59 (n=32/56%)	60 y más (n=19/33%)	p
Género				
Femenino	2 (33)	8 (25)	10 (53)	0.14
Masculino	4 (67)	24 (75)	9 (47)	
HAS	0	21 (66)	11 (58)	0.01
DM	0	9 (28)	13 (68)	0.002
Obesidad	6 (100)	13 (41)	7 (37)	0.01
PATRONES TAC				
Vidrio deslustrado	5 (86)	27 (84)	15 (79)	0.87
Broncograma aéreo	0	7 (22)	4 (21)	0.63
Consolidaciones multifocales	5 (83)	17 (53)	10 (53)	0.36
Opacidades redondas	0	4 (12)	5 (26)	0.31
Patrón en empedrado	1 (17)	9 (28)	12 (63)	0.02
Patrón reticular	0	3 (9)	0	0.49
Número de patrones				
Uno	1 (17)	3 (9)	2 (11)	0.21
Dos	5 (83)	23 (72)	9 (47)	
Tres	0	6 (19)	6 (32)	
Cuatro	0	0	2 (10)	

Al comparar las características clínicas y los patrones de lesión pulmonar entre los pacientes según su comorbilidad observamos que la hipertensión estaba presente en mayor proporción en los hombres que en las mujeres (78 vs 22% $p=0.01$). Como ya se había reportado en la Tabla 3, las enfermedades crónicas fueron más frecuentes en los grupos de edad más avanzada. No hubo diferencias en el tipo de patrones reportados en los sujetos hipertensos comparados con los no hipertensos. Por otro lado, las opacidades redondas y el patrón de empedrado son más frecuentes en los sujetos con diabetes comparados con los no diabéticos ($p=0.05$). Finalmente, las consolidaciones multifocales son mucho más prevalentes en sujetos obesos que en sujetos con normopeso ($p=0.001$) (Tabla 4).

Tabla 4: Características clínicas y patrones pulmonares según comorbilidades asociadas de pacientes con COVID-19 y NAV del Hospital Juárez de México.

Variable	HAS(n=32/56%)	p	DM(n=22/39%)	p	Obesidad(n=25/46%)	p
Género						
Femenino	7 (22)	0.01	10 (45)	0.19	11(42)	0.29
Masculino	25 (78)		12 (55)		15 (58)	
Grupo de edad						
<40	0		0		6 (23)	
40-59	21 (66)	0.01	9 (41)	0.02	13 (50)	0.01
60 y más	11 (34)		13 (59)		7 (27)	
PATRONES TAC						
Vidrio deslustrado	28 (87.5)	0.3	19 (86)	0.72	22 (85)	0.74
Broncograma aéreo	7 (22)	0.73	6 (27)	0.22	5 (19)	0.99
Consolidaciones multifocales	15 (47)	0.11	11 (50)	0.45	21 (81)	0.001
Opacidades redondas	6 (19)	0.71	6 (27)	0.05	2 (8)	0.16
Patrón en empedrado	14 (44)	0.46	12 (55)	0.05	9 (35)	0.57
Patrón reticular	2 (6.25)	0.99	1 (5)	0.99	0	0.24
Número de patrones						
Uno	3 (9)		0		2 (8)	
Dos	20 (63)	0.76	13 (59)	0.02	16 (61)	0.82
Tres	7 (22)		7 (32)		7 (27)	
Cuatro	2 (6)		2 (9)		1 (4)	

Al analizar los patrones tomográficos según el tiempo en adquirir NAV, no se observó diferencias entre los adquirieron NAV antes de 10 días y los pacientes que la adquirieron después, por lo que el tiempo que transcurre hasta presentar la NAV no influye en el tipo ni frecuencia de los patrones tomográficos encontrados. (Tabla 5).

Tabla 5: Análisis de los patrones de lesión pulmonar según el tiempo en adquirir NAV, en pacientes COVID-19 del Hospital Juárez de México.

Variable	Menor a 10 días (n=26/46%)	10 o más días (n=31/54%)	p
PATRONES TAC			
Vidrio deslustrado	22 (85)	25 (81)	0.69
Broncograma aéreo	5 (19)	6 (19)	0.99
Consolidaciones multifocales	14 (54)	18 (58)	0.74
Opacidades redondas	6 (23)	3 (10)	0.27
Patrón en empedrado	11 (42)	11 (35)	0.59
Patrón reticular	2 (8)	1 (3)	0.58
Número de patrones			
Uno	3 (11)	3 (10)	
Dos	14 (54)	23 (74)	0.27
Tres	7 (27)	5 (16)	
Cuatro	2 (8)	0	

Objetivo específico 2.

Se analizaron un total de 57 pacientes con diagnóstico de neumonía por SARS-CoV2 CORADS 5, los cuales desarrollaron neumonía asociada al ventilador (NAV). Se incluyeron en la muestra 20 mujeres (35%), y 37 hombres (65%) (Figura 2). El grupo de edad predominante fue de los 40 a 59 años con 32 individuos (56%), seguido del grupo de 60 años y más con 10 sujetos (33%). Solo 6 pacientes eran menores de 40 años (11%) (Figura 3).

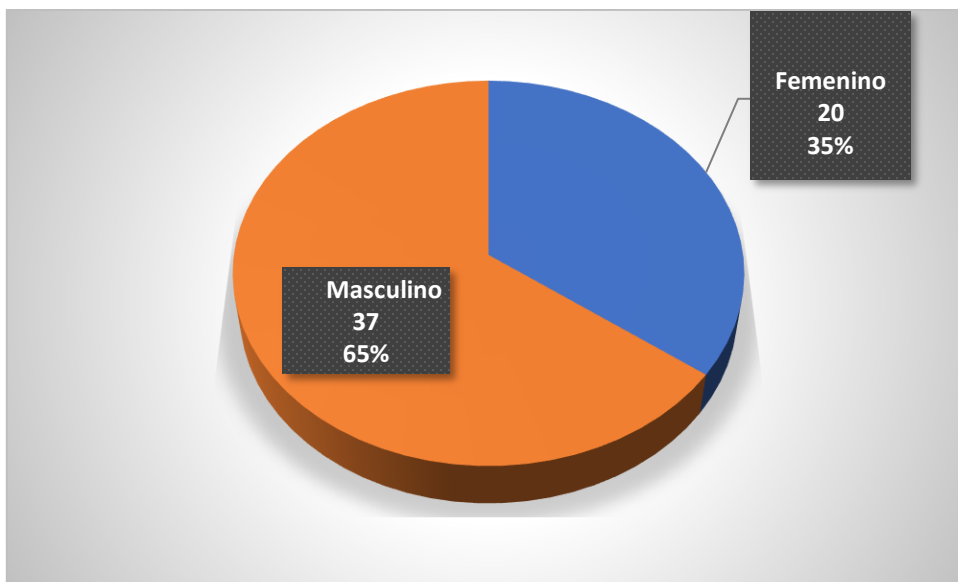


Figura 2: Análisis de distribución de frecuencias por sexo de la población de pacientes con COVID-19/CORADS 5/ NAV del Hospital Juárez de México.

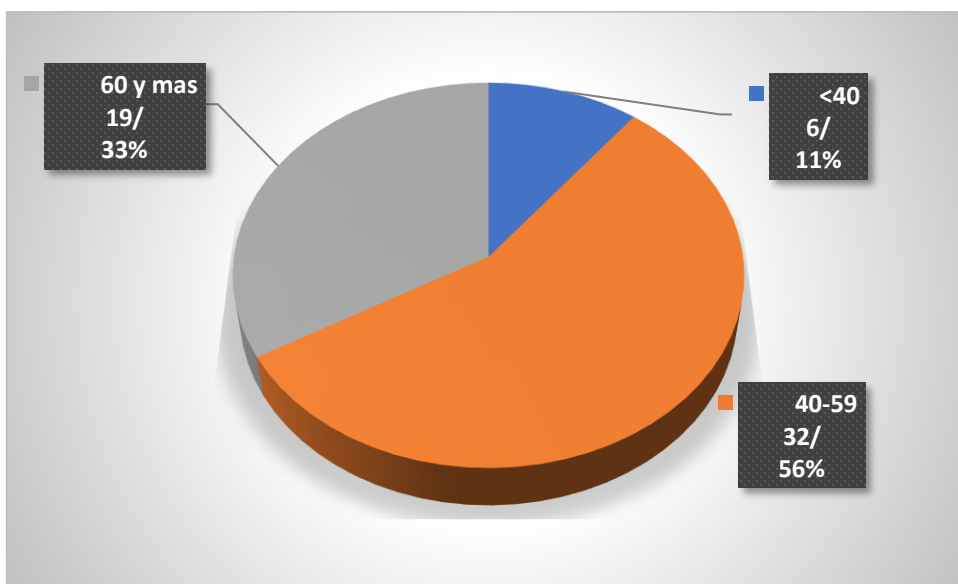


Figura 3: Análisis de distribución de frecuencias por grupo de edad de la población de pacientes con COVID-19/CORADS 5/ NAV del Hospital Juárez de México.

Objetivo específico 3.

La relación a los registros de comorbilidades es de 32 casos tenían hipertensión arterial (56%) (Figura 4), 22 (39%) cursaban con diabetes (Figura 5) y 26 (46%) presentaban obesidad (Figura 6). El promedio de edad de la población fue de 53.9 años y el promedio de días en desarrollar la NAV fue de 10.3. (Tabla 6)

Tabla 6: Características demográficas y comorbilidades de la población de pacientes con COVID-19 y NAV del Hospital Juárez de México.

Característica (n=57)	Frecuencia	%*
Genero		
Femenino	20	35
Masculino	37	65
Grupo de edad (años)		
<40	6	11
40-59	32	56
60 y mas	19	33
HAS**	32	56
DM***	22	39
Obesidad	26	46
	Media	DE
Edad (años)	53.9	11.6
Desarrollo NAV (días)	10.3	3.3

*Las variables numéricas presentaron distribución paramétrica en la prueba de Saphiro Wilk por lo que se reporta la media y la desviación estándar (DE). ** Hipertensión arterial sistémica. ****Diabetes Mellitus*.

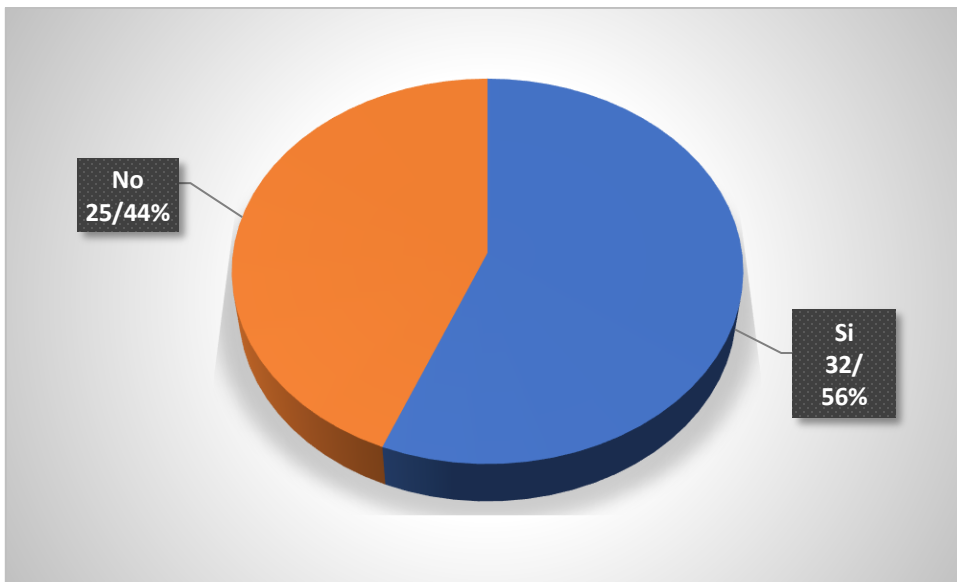


Figura 4: Análisis de distribución de frecuencias de Hipertensión arterial en la población de pacientes con COVID-19/CORADS 5/ NAV del Hospital Juárez de México.

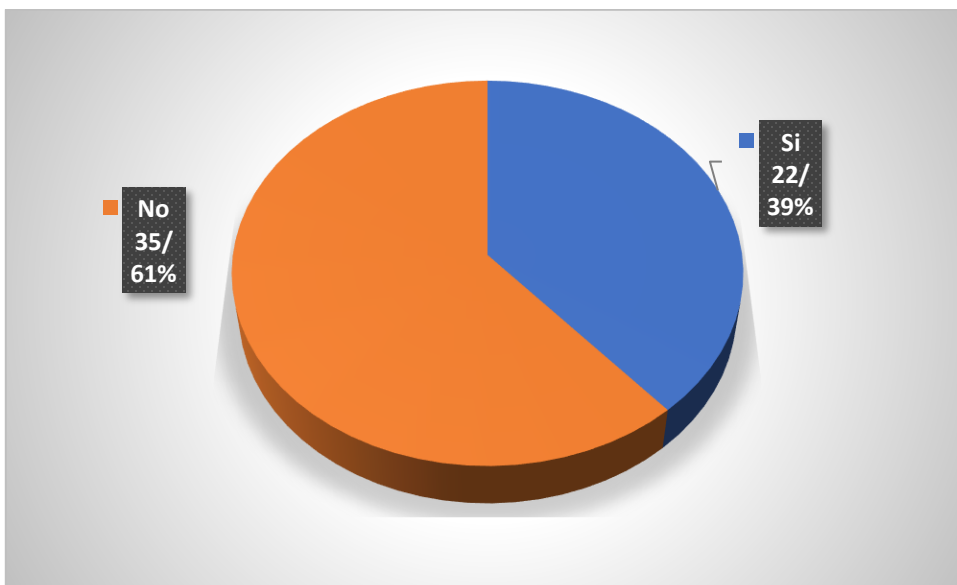


Figura 5: Análisis de distribución de frecuencias de *Diabetes Mellitus* en la población de pacientes con COVID-19/CORADS 5/ NAV del Hospital Juárez de México.

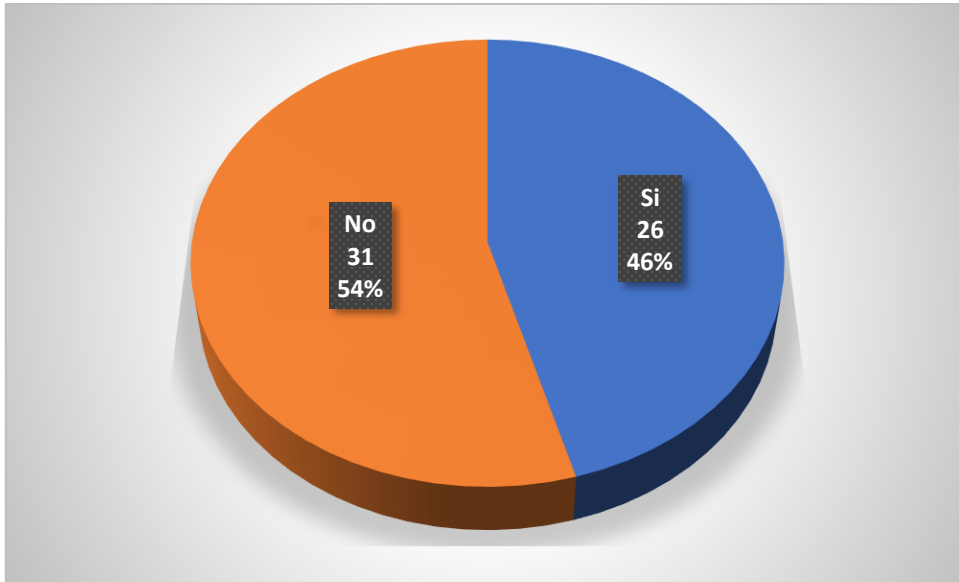


Figura 6: Análisis de distribución de frecuencias de Obesidad en la población de pacientes con COVID-19/CORADS 5/ NAV del Hospital Juárez de México.

IX. DISCUSIÓN

La pandemia por el virus SARS-CoV-2 desencadenó una crisis económica y sanitaria sin precedentes. A pesar de que el diagnóstico estándar para la detección del virus es por RT-PCR, las técnicas de imagen tienen un papel importante para apoyar el diagnóstico, evaluar la gravedad de la enfermedad, detectar posibles complicaciones y valorar la respuesta terapéutica. La tomografía computarizada torácica tiene una mayor sensibilidad que la radiografía de tórax y permite valorar tanto la afectación pulmonar como posibles complicaciones (31).

Los pacientes con COVID-19 presentan una evolución variable desde enfermos con síntomas leves de corta duración a pacientes con enfermedad grave con ingresos prolongados en UCI. Estas últimas se asocian a una incidencia alta de complicaciones entre ellas la sobreinfección generalmente de origen bacteriano por la estancia hospitalaria prolongada y soporte respiratorio, dando lugar a IAAS (32).

En el presente trabajo se realizó un análisis de 57 tomografías, de pacientes con diagnóstico de neumonía por SARS-CoV2, con CORADS 5 los cuales desarrollaron NAV, en los que se observó que el sexo predominante fue el masculino (65%) comparado con el femenino (35%). Este hallazgo es similar a lo reportado por el ministerio de salud en México con una distribución predominante en hombres (58%) (33). Se ha propuesto que este patrón de presentación en donde los hombres resultan más afectados es explicado por diferencias en la respuesta biológica de la respuesta inmune de células T en los hombres principalmente, pero también se han descrito diferencias centradas en aspecto hormonales, receptores celulares y genética vinculada al cromosoma X (34).

En cuanto a la edad la media en el estudio fue de 53.9 años, con un predominio en los grupos de edad de 40-59 años, esto es similar a lo observado por el ministerio de salud en México en donde se reportó una media de edad de 46 años con predominio de igual manera del grupo de edad entre 30 y 59 años (33). Con respecto a este factor, se ha planteado que la edad avanzada se relaciona con defectos en las células T y B con elevados marcadores de inflamación, además de producción

de anticuerpos erróneos que bloquean la respuesta inmune (34) y por ende determinados grupos de edad han sido los más afectados por esta enfermedad.

En relación al análisis de las comorbilidades de los pacientes se observó que la hipertensión arterial se encontraba en un 56%, la *diabetes mellitus* en un 39% y la obesidad en un 46%, lo cual es similar a los datos reportados por el ministerio de salud en México con una distribución de 45% en hipertensión arterial, de 39% en *diabetes mellitus* y de 30% en obesidad (33). Estas enfermedades están entre las comorbilidades que mayor riesgo implican para una presentación clínica grave en pacientes con la COVID-19, los cuales aumentan 3.5 veces más el riesgo. Se ha demostrado que el SARS-CoV-2 utiliza la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) como receptor para facilitar su entrada a las células diana. El amplio patrón de expresión de ACE2 a nivel pulmonar en pacientes con hipertensión arterial, *diabetes mellitus* y obesidad implica la facilitación del proceso de unión entre el SARS-CoV-2 y las células alveolares AT2 (35).

Alrededor del 15% de los enfermos hospitalizados por COVID-19 desarrollan infecciones secundarias, principalmente por bacterias y, más raramente por hongos. Esta sobreinfección puede afectar hasta un 50% de los pacientes fallecidos. Se realiza el diagnóstico de esta cuando los pacientes presentan síntomas o signos clínicos de neumonía o bacteriemia y se obtiene un cultivo positivo de un nuevo patógeno (36). En el estudio multicéntrico de Xing, los patógenos más comunes detectados fueron los patógenos respiratorios más comunes detectados fueron el virus de la gripe A (60%), el virus de la gripe B (53%), *Mycoplasma pneumoniae* (23%) y *Legionella pneumophila* (20%) (37).

Los patrones pulmonares que se observaron con mayor frecuencia fueron el vidrio deslustrado (82%) y las consolidaciones multifocales, lo cual se ha reportado que el hallazgo más comúnmente asociado a la gravedad clínica es la extensión de la afectación pulmonar, así mismo las consolidaciones multifocales (63%) y las opacidades lineales (65%), las tasas de ocurrencia de consolidación, opacidades lineales, patrón de pavimento loco y engrosamiento de la pared bronquial en pacientes graves / críticos fueron significativamente más altas que las de los

pacientes comunes (38), estos patrones se dan por lesión alveolar con acumulación de exudados y edema en la cavidad alveolar que conducen a una alteración de la ventilación-perfusión (31).

Se observó una diferencia ya que, según Wang, el patrón en empedrado es en un 70% encontrado en pacientes con sobre infección bacteriana (39), mientras que se encontró en nuestro estudio en 39% de todos los casos. Este patrón en empedrado se produce por la suma de un patrón alveolar e intersticial y refleja un aumento del exudado alveolar y la dilatación con aumento de la permeabilidad de los capilares de los septos interlobulillares (31).

Las pruebas de imagen tienen un papel importante en el manejo del paciente con sospecha o confirmación de COVID-19. La tomografía es el método de imagen que más sensibilidad presenta ya que nos ayuda a proporcionar diagnósticos alternativos, en caso de discrepancia clínica, analítica y radiológica cuando no es posible el diagnóstico microbiológico. Así mismo nos ayuda a evaluar la progresión de la enfermedad, así como las complicaciones y gravedad de la afectación pulmonar.

X. CONCLUSIONES

- El patrón pulmonar reportado con más frecuencia en los estudios tomográficos de tórax de estos pacientes fue el vidrio deslustrado en 82%, las consolidaciones multifocales con 56%.
- El grupo de edad predominante fue de los 40 a 59 años con 56%. La enfermedad crónica más prevalente fue la hipertensión arterial con 56%, mientras que el 39% cursaban con diabetes y el 46% presentaban obesidad.
- Las opacidades redondas se encontraron en mayor frecuencia en mujeres. El patrón empedrado se observó mayormente en los pacientes de 60 años y más, a diferencia de los sujetos menores de 40 años en quienes dicho patrón solo se observó en 17% de los casos.
- Las opacidades redondas y el patrón de empedrado fueron las más frecuentes en los sujetos con diabetes comparados con los no diabéticos. Las consolidaciones multifocales son mucho más prevalentes en sujetos obesos que en sujetos con normopeso.

XI. BIBLIOGRAFÍA

1. Pang L, Liu S, Zhang X, Tian T, Zhao Z. TRANSMISSION DYNAMICS AND CONTROL STRATEGIES OF COVID-19 IN WUHAN, CHINA. *Journal of Biological Systems*. 2020;28(03):543-560. doi:10.1142/s0218339020500096
2. Hollett, M., & Bell, D. (2020a). COVID-19. *Radiopaedia.org*. <https://doi.org/10.53347/rid-73913>
3. Chen, Y., Liu, Q. y Guo, D. (2020). Emerging coronaviruses: Genome structure, replication, and pathogenesis. *Journal of Medical Virology*, 92(4), 418–423. <https://doi.org/10.1002/jmv.25681>
4. Zheng, Y.-Y., Ma, Y.-T., Zhang, J.-Y. y Xie, X. (2020). COVID-19 and the cardiovascular system. *Nature Reviews Cardiology*, 17(5), 259–260. <https://doi.org/10.1038/s41569-020-0360-5>.
5. Morawska, L. y Milton, D. K. (2020). It Is Time to Address Airborne Transmission of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Clinical Infectious Diseases*. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa939>.
6. Aboubakr, H. A., Sharafeldin, T. A. y Goyal, S. M. (2020). Stability of SARS-CoV-2 and other coronaviruses in the environment and on common touch surfaces and the influence of climatic conditions: A review. *Transboundary and Emerging Diseases*. <https://doi.org/10.1111/tbed.13707>
7. Lee, S., Meyler, P., Mozel, M., Tauh, T. y Merchant, R. (2020). Asymptomatic carriage and transmission of SARS-CoV-2: What do we know? *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, 67(10), 1424–1430. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01729-x>
8. Yu, X. y Yang, R. (2020). COVID-19 transmission through asymptomatic carriers is a challenge to containment. *Influenza and Other Respiratory Viruses*, 14(4), 474–475. <https://doi.org/10.1111/irv.12743>
9. Suresh Kumar, V. C., Mukherjee, S., Harne, P. S., Subedi, A., Ganapathy, M. K., Patthipati, V. S. y Sapkota, B. (2020). Novelty in the gut: a systematic review and meta-analysis of the gastrointestinal manifestations of COVID-19. *BMJ Open Gastroenterology*, 7(1), Artículo e000417. <https://doi.org/10.1136/bmjgast-2020-000417>

10. Kucirka, L. M., Lauer, S. A., Laeyendecker, O., Boon, D. y Lessler, J. (2020). Variation in False-Negative Rate of Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction–Based SARS-CoV-2 Tests by Time Since Exposure. *Annals of Internal Medicine*, 173(4), 262–267. <https://doi.org/10.7326/m20-1495>
11. Rubin, G. D., Ryerson, C. J., Haramati, L. B., Sverzellati, N., Kanne, J. P., Raoof, S., Schluger, N. W., Volpi, A., Yim, J.-J., Martin, I. B. K., Anderson, D. J., Kong, C., Altes, T., Bush, A., Desai, S. R., Goldin, J., Goo, J. M., Humbert, M., Inoue, Y., ... Leung, A. N. (2020). The Role of Chest Imaging in Patient Management During the COVID-19 Pandemic. *Chest*, 158(1), 106–116. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.04.003>
12. Wong, H. Y. F., Lam, H. Y. S., Fong, A. H.-T., Leung, S. T., Chin, T. W.-Y., Lo, C. S. Y., Lui, M. M.-S., Lee, J. C. Y., Chiu, K. W.-H., Chung, T. W.-H., Lee, E. Y. P., Wan, E. Y. F., Hung, I. F. N., Lam, T. P. W., Kuo, M. D. y Ng, M.-Y. (2020). Frequency and Distribution of Chest Radiographic Findings in Patients Positive for COVID-19. *Radiology*, 296(2), E72—E78. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201160>
13. Hare, S. S., Tavare, A. N., Dattani, V., Musaddaq, B., Beal, I., Cleverley, J., Cash, C., Lemoniati, E. y Barnett, J. (2020). Validation of the British Society of Thoracic Imaging guidelines for COVID-19 chest radiograph reporting. *Clinical Radiology*, 75(9), 710.e9–710.e14. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2020.06.005>
14. Rodrigues, J. C. L., Hare, S. S., Edey, A., Devaraj, A., Jacob, J., Johnstone, A., McStay, R., Nair, A. y Robinson, G. (2020). An update on COVID-19 for the radiologist - A British society of Thoracic Imaging statement. *Clinical Radiology*, 75(5), 323–325. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2020.03.003>
15. Byrne, D., O'Neill, S. B., Müller, N. L., Silva Müller, C. I., Walsh, J. P., Jalal, S., Parker, W., Bilawich, A.-M. y Nicolaou, S. (2020). RSNA Expert Consensus Statement on Reporting Chest CT Findings Related to COVID-19: Interobserver Agreement Between Chest Radiologists. *Canadian Association of Radiologists Journal*, 084653712093832. <https://doi.org/10.1177/0846537120938328>

16. Prokop, M., van Everdingen, W., van Rees Vellinga, T., Quarles van Ufford, H., Stöger, L., Beenen, L., Geurts, B., Gietema, H., Krdzalic, J., Schaefer-Prokop, C., van Ginneken, B. y Brink, M. (2020). CO-RADS: A Categorical CT Assessment Scheme for Patients Suspected of Having COVID-19— Definition and Evaluation. *Radiology*, 296(2), E97—E104. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201473>
17. Pan, F., Ye, T., Sun, P., Gui, S., Liang, B., Li, L., Zheng, D., Wang, J., Hesketh, R. L., Yang, L. y Zheng, C. (2020). Time Course of Lung Changes at Chest CT during Recovery from Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Radiology*, 295(3), 715–721. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200370>
18. Beadling, C., & Slifka, M. K. (2004). How do viral infections predispose patients to bacterial infections?. *Current opinion in infectious diseases*, 17(3), 185–191. <https://doi.org/10.1097/00001432-200406000-00003>.
19. MacIntyre, C. R., & Bui, C. M. (2017). Pandemics, public health emergencies and antimicrobial resistance - putting the threat in an epidemiologic and risk analysis context. *Archives of public health = Archives belges de sante publique*, 75, 54. <https://doi.org/10.1186/s13690-017-0223-7>.
20. Crotty, M. P., Meyers, S., Hampton, N., Bledsoe, S., Ritchie, D. J., Buller, R. S., Storch, G. A., Micek, S. T., & Kollef, M. H. (2015). Epidemiology, Co-Infections, and Outcomes of Viral Pneumonia in Adults: An Observational Cohort Study. *Medicine*, 94(50), e2332
21. Johansson, N., Kalin, M., & Hedlund, J. (2011). Clinical impact of combined viral and bacterial infection in patients with community-acquired pneumonia. *Scandinavian journal of infectious diseases*, 43(8), 609–615. <https://doi.org/10.3109/00365548.2011.570785>.
22. Fu, Y., Yang, Q., Xu, M., Kong, H., Chen, H., Fu, Y., Yao, Y., Zhou, H., & Zhou, J. (2020). Secondary Bacterial Infections in Critical Ill Patients With Coronavirus Disease 2019. *Open forum infectious diseases*, 7(6), ofaa220. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofaa220>

23. Lansbury, L., Lim, B., Baskaran, V., & Lim, W. S. (2020). Co-infections in people with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of infection*, 81(2), 266–275. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.05.046>
24. Cox, M. J., Loman, N., Bogaert, D., & O'Grady, J. (2020). Co-infections: potentially lethal and unexplored in COVID-19. *The Lancet. Microbe*, 1(1), e11. [https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(20\)30009-4](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(20)30009-4)
25. Zhou, F., Yu, T., Du, R., Fan, G., Liu, Y., Liu, Z., Xiang, J., Wang, Y., Song, B., Gu, X., Guan, L., Wei, Y., Li, H., Wu, X., Xu, J., Tu, S., Zhang, Y., Chen, H., & Cao, B. (2020). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet (London, England)*, 395(10229), 1054–1062. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)
26. Mehta, A., & Bhagat, R. (2016). Preventing Ventilator-Associated Infections. *Clinics in chest medicine*, 37(4), 683–692. <https://doi.org/10.1016/j.ccm.2016.07.008>
27. Kumar, S. T., Yassin, A., Bhowmick, T., & Dixit, D. (2017). Recommendations From the 2016 Guidelines for the Management of Adults With Hospital-Acquired or Ventilator-Associated Pneumonia. *P & T : a peer-reviewed journal for formulary management*, 42(12), 767–772.
28. Santajit, S., & Indrawattana, N. (2016). Mechanisms of Antimicrobial Resistance in ESKAPE Pathogens. *BioMed research international*, 2016, 2475067. <https://doi.org/10.1155/2016/2475067>.
29. Dirección General de Epidemiología. (2019). Informe Anual 2019. RHOVE, Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud Dirección General Adjunta de Epidemiología.
30. Vilar J, Domingo ML, Soto C, et al. Radiología de la neumonía bacteriana. (2004) *Revista europea de radiología*. 51 (2): 102-13. doi:10.1016/j.ejrad.2004.03.010-Pubmed.
31. Chamorro EM, Tascón AD, Sanz LI, Vélez SO, Nacenta SB. Diagnóstico radiológico del paciente con COVID-19. *Radiología*. 2021;63(1):56-73. doi:10.1016/j.rx.2020.11.001

32. Gordo MLP, Weiland GB, García ME, Choperena GA. Aspectos radiológicos de la neumonía COVID-19: evolución y complicaciones torácicas. *Radiología*. 2021;63(1):74-88. doi:10.1016/j.rx.2020.11.002
33. Suárez V, Quezada MS, Ruiz SO, De Jesús ER. Epidemiología de COVID-19 en México: del 27 de febrero al 30 de abril de 2020. *Revista Clinica Espanola*. 2020;220(8):463-471. doi:10.1016/j.rce.2020.05.007.
34. Cortes A, García-Ubaque JC, Becerra CE. Comportamiento por sexo y género de la pandemia de COVID-19 en Colombia. *Revista De Salud Publica*. 2020;22(6):1-7. doi:10.15446/rsap.v22n6.88913
35. Plasencia-Urizarri TM, Aguilera-Rodríguez R, Almaguer-Mederos LE. Comorbilidades y gravedad clínica de la COVID-19: revisión sistemática y meta-análisis. *Revista Habanera De Ciencias Médicas*. 2020;19:3389. <http://scielo.sld.cu/pdf/rhcm/v19s1/1729-519X-rhcm-19-s1-e3389.pdf>
36. Gordo MLP, Weiland GB, García ME, Choperena GA. Aspectos radiológicos de la neumonía COVID-19: evolución y complicaciones torácicas. *Radiología*. 2021;63(1):74-88. doi:10.1016/j.rx.2020.11.002
37. Xing Q, Li G, Xing Y, Chen T, Li W, Ni W. Precautions are needed for COVID-19 patients with coinfection of common respiratory pathogens. *medRxiv*. doi: 10.1101/2020.02.29.20027698
38. Li K, Wu J, Wu F, et al. The Clinical and Chest CT Features Associated With Severe and Critical COVID-19 Pneumonia. *Investigative Radiology*. 2020;55(6):327-331. doi:10.1097/rli.0000000000000672.
39. Wang J., Xu Z., Wang J., Feng R., An Y., Ao W. CT characteristics of patients infected with 2019 novel coronavirus: association with clinical type. *Clin Radiol*. 2020;75:408–414.




Lista de Cotejo de Validación de Tesis de Especialidades Médicas

Fecha	29	mayo	2023
	día	mes	año

INFORMACIÓN GENERAL (Para ser llenada por el área de Posgrado)				
No. de Registro del área de protocolos	Si	X	No	Número de Registro HJM 145/22-R
Título del Proyecto Hallazgos de tomografía en pacientes con infección por SARS-CoV-2 y neumonía asociada a ventilación mecánica del Hospital Juárez de México				
Nombre Residente	ABIGAIL MONTSERRAT RODRÍGUEZ ESPINOSA			
Director de tesis	DR. RAÚL SÁNCHEZ CONDE			
Director metodológico	DR. JUAN MANUEL BELLO LÓPEZ			
Ciclo escolar que pertenece	2020-2024	Especialidad	IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA	
INFORMACIÓN SOBRE PROTOCOLO/TESIS (Para ser validado por la División de Investigación/SURPROTEM)				
VERIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD	HERRAMIENTA	PLAGIUS	PORCENTAJE	7%
COINCIDE TÍTULO DE PROYECTO CON TESIS	SI	X	NO	
COINCIDEN OBJETIVOS PLANTEADOS CON LOS REALIZADOS	SI	X	NO	
RESPONDE PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	SI	X	NO	
RESULTADOS DE ACUERDO CON ANÁLISIS PLANTEADO	SI	X	NO	
CONCLUSIONES RESPONDEN PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	SI	X	NO	
PRETENDE PUBLICAR SUS RESULTADOS	SI		NO	X
VALIDACIÓN (Para ser llenada por el área de Posgrado)				
Si	X	Comentarios:		
No		Eliminar el cronograma de actividades de la versión final. Las tablas y gráficos deben llevar pie de página. Tesis validada para continuar su proceso en enseñanza.		

VoBo.





SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



Ciudad de México, a 01 de marzo de 2023
No. de Oficio: CI/053/2023
Asunto: Carta de Aceptación.

DRA. ABIGAIL MONTSERRAT RODRIGUEZ ESPINOSA

Médico Residente
Presente

En relación al proyecto de tesis titulado **"Hallazgos de tomografía en pacientes con infección por SARS-CoV-2 y neumonía asociada a ventilación mecánica del Hospital Juárez de México"**, con número de registro **HJM 145/22-R**, bajo la dirección del DR. RAÚL MAURICIO SÁNCHEZ CONDE, fue evaluado por el Subcomité para Protocolos de Tesis de Especialidades Médicas, quienes dictaminan:

"ACEPTADO"

A partir de esta fecha queda autorizado y podrá dar inicio al protocolo. La vigencia para la culminación del proyecto es de un año el 01 de marzo 2024.

Le informo también que los pacientes que ingresen al estudio, solamente serán responsables de los costos de los estudios necesarios y habituales para su padecimiento, por lo que cualquier gasto adicional que sea necesario para el desarrollo de su proyecto deberá contar con los recursos necesarios para cubrir los costos adicionales generados por el mismo.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

Atentamente


Dr. Juan Manuel Bello López
Presidente del Comité de Investigación
Hospital Juárez de México

JMBL/ JMHV/ MALM

