



BUAP

Facultad de Medicina

Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de
Especialidades Puebla,
Centro Médico Nacional "Gral. de Div. Manuel Ávila
Camacho"
Instituto Mexicano del Seguro Social

**"Hallazgos tomográficos y grado de afectación pulmonar en pacientes con
SARS-CoV-2 con esquema de vacunación completo, incompleto y sin
vacunación"**
CVU 1299120

Tesis para obtener el título de la Especialidad de:
Imagenología Diagnóstica y Terapéutica



Presenta:
IXTLITLXOCHITL HUERTA HERRERA

Directores:
DR. ARTURO GARCÍA GALICIA
DRA. MERCEDES JUÁREZ VAZQUEZ

Registro: R-2022-2101-027

H. Puebla de Zaragoza. Noviembre 2022.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **2101**
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL GRAL. DIV. MANUEL AVILA CAMACHO

Registro COFEPRIS **17 CI 21 114 055**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOÉTICA 21 CEI 002 2018073**

FECHA **Viernes, 24 de junio de 2022**

M.C. Arturo Garcia Galicia

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarte, que el protocolo de investigación con título **Hallazgos tomográficos y grado de afectación pulmonar en pacientes con SARS-CoV-2 con esquema de vacunación completo, incompleto y sin vacunación.** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**.

Número de Registro Institucional

R-2022-2101-027

De acuerdo a la normativa vigente, deberé presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dr. JOSE ALVARO PARRA SALAZAR
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2101

2/24/2022

IMSS

SEGURIDAD Y SERVICIOS MÉDICOS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación 21018
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL GRAL. DIV. MANUEL AVILA CAMACHO

Registro COFEPRIS 17 CI 21 114 055
Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 21 CEI 002 2018073

FECHA Miércoles, 22 de junio de 2022

M.C. Arturo García Galicia

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Hallazgos tomográficos y grado de afectación pulmonar en pacientes con SARS-CoV-2 con esquema de vacunación completo, incompleto y sin vacunación.** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

<p>Número de Registro Institucional</p> <p>Sin número de registro.</p>
--

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

M.C. Georgina Guadalupe Quiroz Bayardo
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 21018

Original

IMSS
SEGURIDAD SOCIAL



GOBIERNO DE
MÉXICO

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
UNIDAD DE ATENCIÓN MÉDICA
COORDINACIÓN DE UNIDADES MÉDICAS DE
ALTA ESPECIALIDAD



CENTRO MÉDICO NACIONAL
"GRAL. DE DIV. MANUEL ÁVILA CAMACHO"
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE PUEBLA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

PUEBLA, PUE., A 18 de Enero de 2023

AUTORIZACION DE IMPRESIÓN DE TESIS DE ESPECIALIDAD

LOS ASESORES: Dr. Arturo García Galicia.

Dra. Mercedes Juárez Vazquez.

DE LA TESIS TITULADA: Hallazgos tomográficos y grado de afectación pulmonar en pacientes con SARS - CoV-2 con esquema de vacunación completo, incompleto y sin vacunación.

REALIZADA POR EL MÉDICO RESIDENTE: Dra. Ixtlilxochitl Huerta Herrera.

DE LA ESPECIALIDAD: Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

HACEMOS CONSTAR QUE ESTE TRABAJO CIENTIFICO HA SIDO REVISADO Y AUTORIZADO EN EL SIRELCIS CON NÚMERO DE REGISTRO NACIONAL: R - 2022 - 2101 - 027.

AUTORIZAMOS SU IMPRESIÓN


Dra. Mercedes Juárez Vazquez
MÉDICO RADIÓLOGO
IMSS Mat. 19221120

(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)


Dr. Arturo García Galicia
JEFE DE DIVISION
DE INVESTIGACIONES EN SALUD
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
CMNMAC
IMSS Mat. 1057929

(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

Puebla, Puebla, a 18 de Enero de 20 23.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
PRESENTE

El (la) suscrito (a) Ixtlilxochitl Huerta Herrera, en mi calidad de estudiante y habiendo sido beneficiario de la especialización médica/maestría/doctorado en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de fecha 2019-2023 manifiesto bajo protesta de decir verdad que soy autor del trabajo de Tesis titulado Hallazgos tomográficos y grado de afectación pulmonar en pacientes con SARS-CoV-2 con esquema de vacunación completo, incompleto y sin vacunación.

el cual ha sido asesorado por el (los) doctor (es) Arturo García Galicia y Mercedes Juárez Vazquez en las instalaciones del Instituto Mexicano del Seguro Social. Por tanto, para fines de divulgación y publicación sobre la metodología, resultados y/o otra información desarrollada durante el proyecto, reconozco que deberé contar con la autorización escrita de todos los autores.

Asimismo, manifiesto que en caso de que el presente trabajo implique derechos de propiedad industrial e intelectual como resultado de su desarrollo, tomando en consideración que será producto de una investigación practicada en las instalaciones del Instituto y con pacientes, equipos, materiales y diversos instrumentos de su propiedad, se reconoce como legítimo propietario de dicha novedad al Instituto Mexicano del Seguro Social; en donde el suscrito participa en colaboración con mi (los) asesor (es), por lo que mi colaboración y derechos estará sujeta al porcentaje de autoría que corresponda a mi participación en relación con los demás autores en colaboración.

Atentamente

Ixtlilxochitl Huerta Herrera



Nombre y firma

DEDICATORIA

A Dios:

Por darme la vida y la posibilidad de experimentar lo maravillosa que es.

A mis padres Julia y Heriberto:

Por el amor y apoyo incondicional durante toda mi vida; por ser mi mayor ejemplo de dedicación, disciplina y entrega. Gracias por estar siempre para mí cuando más los necesito y sobre todo por enseñarme a creer en mí y en mis sueños, porque sin ustedes no sería quien soy hoy.

A Aurorita:

Por ser la inspiración para superarme día a día.

ÍNDICE

RESUMEN.....	8
1. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. ANTECEDENTES GENERALES.....	10
1.2. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.....	19
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	25
3. JUSTIFICACIÓN.....	26
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	27
5. RESULTADOS.....	29
6. DISCUSIÓN.....	38
7. CONCLUSIONES.....	40
8. BIBLIOGRAFÍA.....	41
9. ANEXOS.....	44

RESUMEN

Título: “Hallazgos tomográficos y grado de afectación pulmonar en pacientes con SARS-CoV-2 con esquema de vacunación completo, incompleto y sin vacunación”

Autores: Dr. Arturo García Galicia¹, Dra. Mercedes Juárez Vázquez ¹, Dra. Ixtlitl xochitl Huerta Herrera¹.

¹Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional “Gral. De Div. Manuel Ávila Camacho”

Correspondencia: ixtlitlxochitlh@gmail.com

Introducción: La enfermedad por coronavirus 2019, con inicio en Wuhan China en 2019 ocasionada por el coronavirus 2 (SARS-CoV-2), su diagnóstico se realiza mediante el uso de la PCR (S 83%); sin embargo, la tomografía de tórax tiene una sensibilidad del 97% en el diagnóstico en un intervalo de 5 días posterior al inicio de los síntomas; además de ser útil en la evaluación de la afectación pulmonar dando un enfoque objetivo de los pacientes que necesitan hospitalización.

Objetivo: Describir los hallazgos tomográficos y grado de afectación pulmonar en pacientes con SARS-CoV-2 con esquema de vacunación completo.

Material y métodos: Se realizó un estudio comparativo, observacional, retrospectivo, transversal y homodémico. Se evaluó a pacientes con diagnóstico de COVID-19, ambos sexos, edades entre 18 a 88 años, con esquema de vacunación

completo, incompleto y sin vacunación; a quienes se les realizó tomografía de tórax evaluando los hallazgos por tomografía y el grado de afectación pulmonar, en el servicio de Radiología del Hospital de especialidades Puebla.

Resultados: Se incluyeron 200 pacientes, la edad promedio con una media de 52 años, de los cuales 105 (52.5) fueron del sexo masculino y 95 (47.5%) femenino. De estos el 52.5% no tenían antecedente de vacunación, 30% tenían esquema completo y 15.5% tenían esquema incompleto. La vacuna más frecuente fue de la marca Pfizer con un 48.3% con esquema completo y 45.7% con esquema incompleto. Se encontró mayor porcentaje de tomografías positivas en el grupo sin vacuna y con esquema incompleto donde el patrón predominante fue en vidrio deslustrado con 60.9% y 45.7% respectivamente, el grupo con esquema completo tuvo 58.3% de tomografías normales. El CO RADS más frecuente para los tres grupos fue el CO RADS 5; con un 73.3% del grupo sin vacunas, 38.3% del grupo con esquema completo y 71.4% para el grupo con esquema incompleto. La afectación pulmonar mayor del 75% fue mayor en el grupo no vacunado con un 38%, 22.8% con esquema incompleto y 13.3% de esquema completo. El mayor índice de severidad estuvo en el grupo sin vacuna 55.2%, esquema incompleto 31.4% y 23.3% con esquema completo.

Conclusiones: Existe correlación fuerte y positiva entre los hallazgos por tomografía y el antecedente de vacunación para COVID-19. El tener esquema de vacunación completo; previene complicaciones y disminuye el porcentaje de afectación pulmonar significativamente.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES GENERALES

Durante el año 2002 terminó la epidemia por el síndrome respiratorio agudo severo (SARS) y a partir de este comenzaron a descubrirse múltiples coronavirus, como es el caso del COVID-19, que es ocasionado[1] por un patógeno humano y animal, que pertenece a la familia del betacoronavirus y de forma específica al subgénero del virus del SARS, por lo que se le denomina SARS-CoV-2[1].

Dicho patógeno, es el causante de un foco de neumonía atípica, que comenzaría en la ciudad de Wuhan China, durante el mes de diciembre del año 2019, dicha manifestación clínica, se diseminó con rapidez en la nación y en el mundo entero ocasionando la pandemia actual, misma hasta el 20 de Octubre del 2021 ocasionara la muerte de más de 4.92 millones de personas; según lo declarado por la Organización Mundial de la salud (OMS)[2].

En México, el primer caso de coronavirus se registró el 27 de febrero, y en solo dos meses se infectaron 9,501 personas los que produjo 857 personas fallecidas a causa de COVID-19[1].

El cuadro clínico es muy variado; puesto que hasta el 30-40% de los pacientes son asintomáticos; sin embargo, los síntomas asociados más frecuentes incluyen: tos (50%), fiebre $>38^{\circ}$ (42%), mialgias (36%), cefalea (34%), disnea (29%), dolor de garganta (20%), diarrea (19%), náuseas/vómitos (12%), anosmia, ageusia, disgeusia ($<10\%$), dolor abdominal ($<10\%$) y rinorrea ($<10\%$)[3].

Algunos autores han descrito factores de riesgo de muerte por Covid-19, como la edad avanzada, diabetes, hipertensión arterial, enfermedades respiratorias asociadas, cardiopatía crónica, cáncer, neoplasia hematológica, enfermedad hepática, entre otras [4].

El diagnóstico confirmatorio de Covid-19; es mediante la prueba positiva a la Rrt-PCR (reacción de cadena de polimerasa de transcriptasa reversa en tiempo real); misma que se realiza mediante la toma de muestras de frotis nasal, aspirado traqueal o lavado bronco-alveolar, siendo la primera opción la recolección de muestras de las vías respiratorias superiores, a través de hisopos nasofaríngeos y orofaríngeos. Esta prueba tiene una sensibilidad muy alta; sin embargo, su especificidad es muy baja 60-70% [5].

Las alteraciones bioquímicas encontradas en los paraclínicos son leucopenia (9-25%), leucocitosis (24-30%), linfopenia (63%), niveles elevados de AST y ALT; además de presentar aumento en los índices de inflamación, los cuales se asocian a gravedad; encontrando niveles disminuidos de procalcitonina, aumento de la proteína C reactiva (PCR) y como indicador de daño miocárdico elevación de Troponina [5].

En los casos referentes a neumonías virales, se determinan las características haciendo uso de radiografías de tórax que depende del huésped, su edad, morbilidad, estado inmunológico y nutricional, siendo hasta el 50% reportadas como normales y que en los hallazgos posibles, se destacaron áreas de consolidación, opacidades nodulares, engrosamiento de paredes bronquiales, y derrame pleural, además que una progresión del síndrome de distrés respiratorio agudo [6].

Se ha mantenido en crecimiento el conocimiento de las enfermedades virales, aunado a mejoras tecnológicas en el diagnóstico por imagen, demostrando datos radiológicos evidenciados en las tomografías de tórax, que han brindado acercamientos etiológicos virales basados en su morfología y distribución, por lo tanto, gracias a este tipo de método se han identificado cinco principales hallazgos, las alteraciones en la atenuación parenquimatosa, vidrio deslustrado, opacidades nodulares, engrosamiento de septos interlobulillares y de paredes bronquiales, además de hallazgos asociados entre otros patológicos existentes[4].

En las tomografías de tórax de los pacientes con Covid-19, se observan lesiones como opacidades en vidrio deslustrado, áreas de consolidación, con distribución de predominio en los lóbulos inferiores, además de que el número de segmentos pulmonares afectados está relacionado con la gravedad de la enfermedad. Estas opacidades suelen confluir conforme existe progresión de la enfermedad, además de que los hallazgos atípicos de la tomografía computarizada TC incluyen, el derrame pleural, masas, cavitación y linfadenopatías [7].

1.1.1 Radiografía de tórax

Es la principal prueba de imagen en pacientes con sospecha o confirmación de contagio de Covid-19, debido a su amplia disponibilidad y bajo costo, dentro del protocolo se incluyen proyecciones en PA y lateral en bipedestación.

La radiografía de tórax portátil en proyección anteroposterior AP; es la prueba recomendada por la American College of Radiology (ACR) para la vigilancia de pacientes en la Unidad de Cuidados Intensivos, sin embargo, presenta limitaciones

en su interpretación debido al menor grado de inspiración y la magnificación de la silueta cardiomediastínica. Pese a lo anterior se puede utilizar en la valoración de neumotórax, enfisema subcutáneo y neumomediastino [8].

1.1.2 Sensibilidad

Dentro de las limitaciones de la radiografía de tórax encontramos el alto índice de falsos negativos; lo cual puede estar en relación a la precocidad de la prueba de imagen, la ausencia de patología pulmonar y limitación de la técnica radiológica.

Algunas causas de falsos positivos son: la falta de inspiración, la prominencia o mayor densidad del tejido mamario y el mal posicionamiento del paciente. Lo cual disminuye la sensibilidad de la radiografía a un 69% [8].

1.1.3 Hallazgos de radiografía de tórax

En fases iniciales y casos leves la radiografía puede ser normal; sin embargo, esta prueba es de gran utilidad en pacientes con síntomas leves y moderados, donde la mayoría de los pacientes requieren hospitalización.

Clasificación de los hallazgos por radiografía de tórax:

- a) Radiografía normal: la cual no excluye la infección.
- b) Hallazgos típicos: Patrón reticular, opacidades en vidrio deslustrado, consolidaciones con morfología redondeada, distribución multifocal, parcheada o confluyente y localización periférica con predominio en los lóbulos inferiores.
- c) Hallazgos indeterminados: consolidaciones o las opacidades en vidrio deslustrado, con distribución unilateral, central o en los lóbulos superiores.

d) Hallazgos atípicos: consolidación lobar, el nódulo o la masa pulmonar, el patrón miliar, la cavitación y el derrame pleural (3%). [8]



Figura 1. Radiografía PA con patrón reticular de predominio periférico, de una mujer de 47 años de edad con una clínica compatible con enfermedad Covid-19 y PCR positiva para SARS-CoV-2

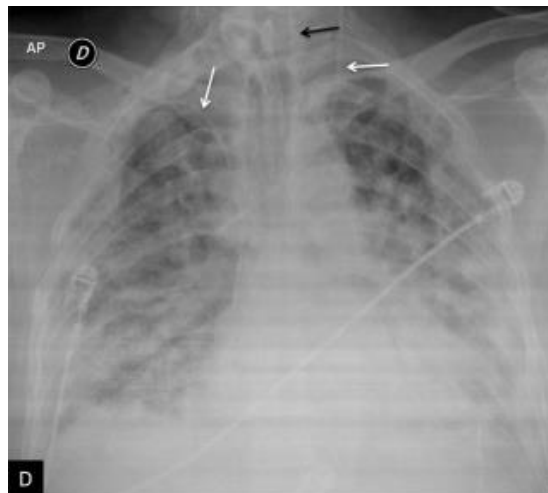


Figura 2.- Radiografía AP con múltiples áreas de consolidación confluentes, difusas y bilaterales, De un paciente masculino de 45 años con diagnóstico de COVID-19 mediante PCR.

Graduación de la enfermedad

Surgieron diversas publicaciones con la finalidad de unificar criterios para la graduación de la afectación, todo esto con la finalidad de clasificar de manera universal la gravedad, correlacionar la gravedad de la afectación radiológica con parámetros clínicos o demográficos y finalmente ayudar en la monitorización de la evolución clínica; sin embargo, por el momento no existe ninguna recomendación por un organismo internacional para utilizar alguno de los sistemas de clasificación existentes. [8].

1.1.4 Tomosíntesis digital torácica

La tomosíntesis digital torácica es una técnica que proporciona múltiples imágenes anatómicas adquiridas con una angulación diferente; sus principales ventajas son una menor dosis de radiación y bajo costo si se compara con una tomografía.

Otras ventajas que presenta esta técnica respecto a la radiografía, son las siguientes: a) Mejor detección de lesiones al reducir los artefactos, b) localización tridimensional, c) mejor resolución de contraste y d) mayor sensibilidad [9].

1.1.5 Ultrasonido pulmonar en pacientes con Covid-19

La ecografía pulmonar se utiliza como herramienta diagnóstica alterna; cuando existen contraindicaciones absolutas o relativas del uso de radiación ionizante; como lo son las pacientes embarazadas y población pediátrica.

Los principales hallazgos en pacientes adultos son: líneas B, líneas pleurales irregulares, líneas pleurales engrosadas y zonas de consolidación. [10]

1.1.6 TAC en pacientes con Covid-19

La tomografía de tórax se puede considerar una herramienta útil para el diagnóstico temprano de enfermedades virales ya que es una prueba accesible y rápida; con una sensibilidad de hasta el 97%; por lo que se han realizado múltiples estudios comparando la sensibilidad de la tomografía vs la RT-PCR, uno de los estudios más importantes se realizó en el Taizhou Enze Medical Center en donde la sensibilidad de la tomografía fue de 98% vs la sensibilidad de la RT-PCR de 71%; lo cual indica que la TAC puede preceder a la positividad de la PCR. [11]

Hallazgos de TAC en pacientes Covid.

Según estimaciones hasta el 10.6% de pacientes sintomáticos con COVID presentan una tomografía de tórax normal; con mayor frecuencia durante los primeros 4-5 días del inicio de los síntomas; mientras que en los pacientes asintomáticos la incidencia es más alta con un 46% de resultados normales. [12]

Hallazgos típicos de COVID por tomografía de tórax:

Los patrones se describieron acorde a las definiciones de Fleischner Society; clasificándolos de la siguiente manera:

- Opacidades en vidrio deslustrado: Son áreas de mayor atenuación sin oscurecimiento de la vasculatura subyacente, siendo el hallazgo predominante y más precoz.
- Consolidación: Opacificación homogénea que condiciona oscurecimiento de la vasculatura subyacente; siendo el segundo hallazgo apareciendo asociado a vidrio deslustrado (44%) y solo (24%).
- Patrón reticular: Opacidad líneal gruesa y/o curvilínea o reticulación subpleural fina sin opacidad sustancial en vidrio esmerilado; misma que aumenta con el curso de la enfermedad.
- Patrón en empedrado: Patrón lineal producido por el engrosamiento de los septos interlobulillares que se supone a un patrón en vidrio deslustrado subyacente. [13]

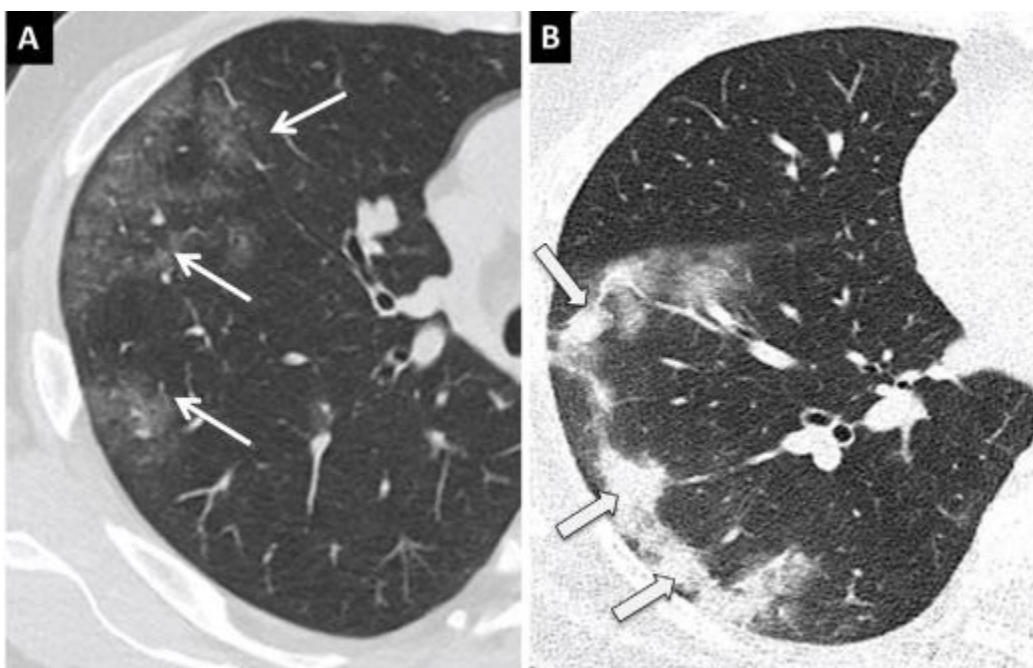


Figura 3. Imagen A con patrón en vidrio deslustrado. Imagen B con datos de consolidación.

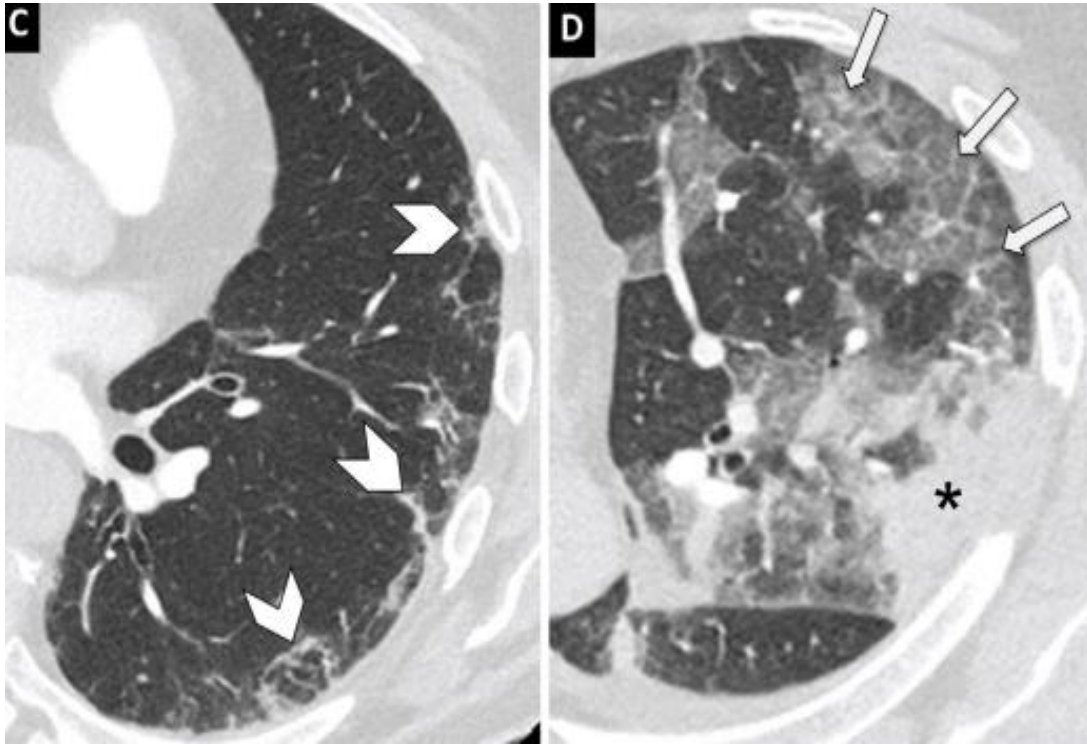


Figura 4. Cortes axiales de TAC con patrón en empedrado.

1.2 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

Soriano, Ezponda, et al, realizaron una investigación en febrero del 2021, titulada, "Hallazgos en la tomografía computarizada de tórax en las fases evolutivas de la infección por SARS-CoV-2", teniendo el principal objetivo de comparar los hallazgos radiológicos a través de la tomografía computarizada (TC) torácica en pacientes con COVID-19 en diferentes fases de la enfermedad y así evaluar la reproducibilidad de un score radiológico visual para estimar la extensión de la afectación pulmonar. El método que implementaron, consistió en la evaluación retrospectiva de las tomografías computarizadas de tórax de 182 pacientes con RT-PCR positiva para SARS-CoV-2. En función del tiempo de evolución de la infección, los pacientes se clasificaron en tres grupos, la fase precoz de 0 a 4 días, intermedia/progresiva de 5 a 9 días y avanzada mayor a 10 días. Fueron analizados con frecuencia cada uno de los hallazgos radiológicos, con resultados donde el patrón predominante fue el vidrio deslustrado, con distribución periférica. En fases iniciales se encontró, el signo del halo (25%) mientras que en fases intermedias y avanzadas se visualizaban opacidades en vidrio deslustrado, patrón en empedrado y líneas subpleurales. La mediana del score de gravedad fue de 1 y aumentó los valores conforme surgió la progresión de la enfermedad. Con dicha investigación, pudieron concluir que, los hallazgos tomográficos en la COVID-19, varían con el curso de la infección, el score radiológico sugerido, es una herramienta sencilla, que puede reproducirse, es fiable y permite evaluar la afectación pulmonar en la neumonía COVID-19 [14].

Hurtado, Rojas, et al, en el año 2020, desarrollaron la investigación titulada, “Hallazgos tomográficos en afectación pulmonar por Covid-19, experiencia inicial en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México”, con el objetivo de describir los hallazgos tomográficos en la afectación pulmonar por Covid-19 en la población mexicana, por lo tanto, implementaron un estudio transversal analítico, en los pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias de la Ciudad de México, el criterio de selección fue todo aquel paciente que cumpliera con la definición operacional vigente de caso sospechoso para Covid-19 y que contaran con prueba de RT-PCR específica y tomografía computarizada de tórax en la valoración inicial. Posteriormente realizaron un análisis descriptivo y analítico a través de la prueba de χ^2 y t se Student, y se empleó el programa Epi-Info versión 7. En sus resultados, fueron analizados 56 pacientes con una edad promedio de 51 años de edad, con mayor afección al sexo masculino (61%), con comorbilidades (53), siendo la más frecuente la diabetes mellitus, los síntomas principales fueron fiebre, tos y cefalea. Los principales hallazgos por tomografía fueron afectación bilateral (88%), de predominio en lóbulos inferiores (55%), con distribución subpleural (48%); con patrón predominante mixto (39%) caracterizado por opacidades en vidrio deslustrado y zonas de consolidación, seguido del patrón en empedrado (30) y finalmente el patrón en vidrio deslustrado único (29%) [1].

Liu P y Tan X, desarrollaron la investigación titulada “Hallazgos en Tc de la neumonía por Covid-19” para la Radiological society of North America RSNA, con el objetivo de describir los hallazgos en TAC de la neumonía causante del virus, una

vez confirmado a través del test diagnóstico de elección la RT-PCR, llevado a cabo en el centro de Shanghai China, implementando un estudio retrospectivo con 51 pacientes con RT-PCR positiva por Covid-19 a los que se les realizó TC de tórax simple; en un equipo de 64 detectores, informados por 3 radiólogos expertos que clasificaron los hallazgos en diversos grupos semiológicos. El 51% de los pacientes fueron hombres de 49 años, y únicamente el 22% presentó comorbilidades, teniendo una historia de contacto con otros pacientes infectados por Covid-19 o por personas que habían estado en Wuhan, sus principales síntomas fueron la fiebre, tos, mialgias y cefalea, además de proteína C reactiva elevada en el 80% de los pacientes. Respecto a los hallazgos, se describió que la afectación de mayor frecuencia bilateral y multilobar de distribución predominante periférica en segmentos posteriores. Los hallazgos tomográficos por orden de frecuencia fueron vidrio deslustrado con engrosamiento septal y reticulación (39%), vidrio deslustrado (30%), vidrio deslustrado con consolidación (18%) y consolidación aislada (13%) [19]. En el análisis por edad, observaron los pacientes mayores de 50 años presentaban con mayor frecuencia consolidaciones alveolares, y los más jóvenes presentaban opacidades en vidrio deslustrado con y sin engrosamiento de septos. De estos análisis se dedujo que la consolidación alveolar era un marcador del pronóstico y progresión de la infección [14].

Meléndez, Segovia, Cova, et al, desarrollaron la investigación titulada “Características y evolución clínico-epidemiológica según su gravedad en pacientes ingresados con la COVID 19 confirmado”, señalando que la infección por SARS-CoV-2 se ha destacado por su transmisión de persona a persona por el aire y por el

contacto estrecho a través de gotículas respiratorias entre personas infectadas o por aerosoles. Por lo tanto, este estudio de una serie de casos, descriptivo, retrospectivo, mostró las características epidemiológicas, los aspectos clínicos de tratamiento y de evolución de los pacientes que fueron ingresado en Del Sur Policlínica, con Covid-19 confirmada, durante los meses de julio a octubre del 2020, en donde de 47 pacientes hospitalizados, se estudiaron 26 que tenían confirmación de prueba PCR positiva, fueron revisadas las historias clínicas, los resultados obtenidos se presentaron a través de tablas, con frecuencias relativas y absolutas. Fueron hospitalizados 2 pacientes con clínica leve, 6 con la Covid-19 moderado, 13 severos y 4 enfermos de forma crítica, reconociendo que el sexo masculino fue el más afectado, con edades entre los 51 a 70 años (80%), las vías de contagio más probables de contacto fueron con casos sospechoso o confirmado en el 92%. La comorbilidad más frecuente fue la hipertensión arterial sistémica en el 49%, y el 24% refirió más de 2 comorbilidades. Por otra parte, los síntomas más referidos fueron la disnea, fiebre, y tos seca. En cuanto a los hallazgos tomográficos de vidrio deslustrado el 100% predominó las lesiones bilaterales con afectación panlobular 92%. Concluyendo que únicamente el 80% de los pacientes egresaron con una evolución clínica satisfactoria, y que el 12% falleció, sin embargo, la mortalidad en UCI fue del 75% [15].

Sosa y Mojena, desarrollaron la investigación “Hallazgos clínicos, radiológicos y tomográficos en pacientes con la COVID-19”, con el objetivo de describir hallazgos clínicos, radiológicos y tomográficos en los pacientes diagnosticados con la COVID-19 en el Hospital Cubado de Catar de marzo a junio del 2020, implementando un

estudio descriptivo en 15 casos positivos de Covid-19, con un estudio de tomografía axial computarizada (TAC) de tórax, dividiendo la muestra en dos grupos, uno de evolución satisfactoria y no satisfactoria, evaluando edad, sexo, nacionalidad, presencia de comorbilidades, exámenes de laboratorio, proteína C reactiva, Rx inicial de tórax, hallazgos tomográficos de segmentos afectados, morfología de la lesión y justificación del estudio. Teniendo como resultado que los grupos de edades más numerosas fueron los de 41-50 y 51-60 años, donde siete pacientes tuvieron evolución no satisfactoria y ocho satisfactoria, el sexo femenino fue más numeroso y de peor evolución, la diabetes fue la comorbilidad que más incidió y donde los pacientes con mala evolución mostraron leucograma evolutivo, LDH, proteína C reactiva y glucemia alterados, Rx inicial de tórax con afectación de más de dos cuadrantes, lesiones de 10 a 18 segmentos en TAC de pulmón presencia de lesiones en vidrio deslustrados. Pudiendo concluir que se descubrieron hallazgos clínicos, radiológicos y tomográficos logrando tipificar características para los pacientes con mala evolución[4].

Dandan Chen, et al, en el año 2022, realizó un estudio con el fin de evaluar la sensibilidad de la TC en el diagnóstico de neumonía por COVID- 19; en pacientes con PCR iniciales negativas, teniendo un total de 21 pacientes; donde los principales hallazgos por TC fueron opacidades en vidrio deslustrado (95%), consolidación (72%) con distribución subpleural (100%); se compararon los hallazgos con los pacientes que tuvieron resultados de PCR inicial positiva quien mostraba mayores lesiones de consolidación; que aquellos con PCR inicial negativa. Por lo que los autores concluyeron que los pacientes con sospecha de neumonía por COVID-19

que tienen antecedentes epidemiológicos y hallazgos tomográficos iniciales y cuenten con PCR negativa; se sugiere la realización de pruebas repetidas de RT-PCR con la finalidad de hacer un diagnóstico acertado [16].

Yao Zhang, et al, en enero del 2021, realizaron un estudio retrospectivo con el fin de identificar los hallazgos por US pulmonar en pacientes con PCR positiva a COVID-19, en una población de 28 pacientes, mismos en los que se evidenciaron los siguientes hallazgos; la presencia de global de las líneas B (28/28), consolidación pulmonar (67%), líneas pleurales engrosadas (60%); las cuales se presentaron en pacientes con estadios de la enfermedad avanzados; así como, derrame pleural (3.6%). Por lo que se concluye que la ecografía pulmonar tiene una buena sensibilidad para detectar anomalías en pacientes positivos a COVID-19 [17].

A pesar del éxito que han tenido las vacunas, pocos son los estudios sobre los hallazgos radiológicos en pacientes vacunados vs no vacunados, sin embargo, en un estudio publicado en junio 2022 por Lee y et al demostraron que la carga de neumonía por COVID-19 es mucho menos en aquellos pacientes con antecedente de vacunación[18].

El objetivo de este estudio fue describir los hallazgos tomográficos y grado de afectación pulmonar en pacientes con SARS-CoV-2 con esquema de vacunación completo.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La pandemia actual ha tenido importantes repercusiones en diversos aspectos de la población mundial; sin embargo, actualmente no existen estudios que comparen el grado de afectación pulmonar acorde el esquema de vacunación de cada individuo, por lo que se decide realizar este trabajo de investigación para así poder conocer cuáles son los alcances de los efectos posteriores a la aplicación de la vacuna en nuestra población.

En el área de Imagen hemos atendido a una cantidad considerable de pacientes positivos a Covid-19, evidenciándose la disminución del grado de afectación pulmonar por tomografía conforme pasa el tiempo; lo cual deja en nosotros la inquietud sobre el efecto protector de las vacunas en esta patología.

Realizando este estudio comparativo respecto a los esquemas de vacunación, de tipo observacional, con una sola evaluación; es decir, transversal, con una población homodémica. Planteándonos la siguiente pregunta de investigación:

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Cuáles son los hallazgos tomográficos y grado de afectación pulmonar en pacientes con SARS-CoV-2 con esquema de vacunación completo, incompleto y sin vacunación?

3. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto de investigación se lleva a cabo considerando los beneficios que se derivan del estudio de los hallazgos tomográficos en pacientes con coronavirus (SARS-CoV-2), seleccionando a los pacientes que cuentan con PCR positiva para COVID 19; ya que esta pandemia se ha convertido en el mayor problema emergente de salud pública en el mundo, hecho que ha obligado a los médicos, investigadores y científicos a implementar trabajos conjuntos para el diagnóstico y tratamiento de estos pacientes.

En el mundo, se han desarrollado distintos estudios para conocer el desarrollo de la Covid-19. No obstante; México ha optado patrones similares para poder clasificar y describir los estudios radiológicos para así poder comprender el comportamiento de dicha enfermedad en nuestra población.

Los resultados que se obtendrán con esta investigación contribuirán con el conocimiento de la Covid-19 desde el punto de vista radiológico; para así obtener un parámetro de apoyo diagnóstico en pacientes de México, esperando poder disminuir el índice de mortalidad de pacientes contagiados.

Además, es de vital importancia estudiar los hallazgos tomográficos de los pacientes que han recibido su esquema de vacunación completo de SARS-CoV-2, para poder determinar el grado de afección pulmonar en relación al uso de vacunas.

4. MATERIAL Y METODOS.

Se realizó un estudio comparativo, observacional, retrospectivo, transversal y homodémico. En pacientes derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social, que cuenten con diagnóstico de COVID-19 mediante PCR positiva.

Se incluyó a pacientes de ambos géneros, con PCR positivas a COVID 19, con edades entre los 18 a 88 años, sin antecedente de vacunación, con esquema de vacunación completo e incompleto. Fueron excluidos los pacientes menores de 18 años.

El diseño y tipo de muestreo fue no probabilístico, el tamaño de la muestra fue a conveniencia del investigador; en el periodo comprendido entre enero 2021 a septiembre 2022.

Se recolectó información del expediente clínico y de la base de datos del servicio de epidemiología de dichos pacientes y se vaciaron en hojas de datos, para posteriormente organizar el concentrado para su procesamiento; se analizaron los resultados mediante estadística descriptiva; se evaluaron los resultados y conclusiones.

Para variables cuantitativas se utilizó la media como la medida de tendencia central y desviación estándar como medida de dispersión y rangos. Para las variables cualitativas ordinales de muestras no relacionadas para 3 grupos se utilizó Kruskal Wallis y para variables cualitativas dicotómicas de muestras no relacionadas para 3 grupos se utilizó χ^2 .

Se compararon las variables entre los grupos sin esquema de vacunación, con esquema completo e incompleto por medio de la prueba de Kruskal Wallis. Se consideró un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

El análisis se llevó a cabo en el paquete IBM SPSS versión 25.

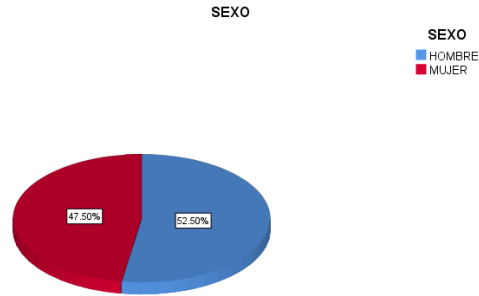
ASPECTOS ÉTICOS

El estudio será aprobado por el Comité Local de Investigación en Salud. Este protocolo está diseñado de acuerdo con los lineamientos anotados en los siguientes códigos:

- Reglamento de la Ley General de Salud: De acuerdo al Reglamento de la Ley General, en materia de investigación para la Salud. Títulos del primero al sexto y noveno 1987. Norma Técnica No. 313 para la presentación de proyectos e informes técnicos de Investigación en las Instituciones de Atención a la Salud.
- Reglamento Federal: Título 45, sección 46 y que tiene consistencia con las buenas prácticas clínicas.
- Declaración de Helsinki, con última revisión en Escocia, octubre 2000.
- Principios médicos que tienen su origen en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, titulado: "Todos los sujetos en estudio firmarán el consentimiento Informado acerca de los alcances del estudio y la autorización para usar los datos obtenidos en presentaciones públicas y científicas". En todo momento se conservará el anonimato de los participantes y los datos serán utilizados únicamente con fines científicos.

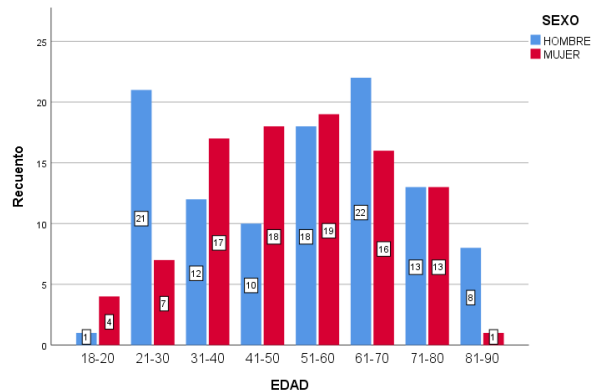
5. RESULTADOS

Se evaluaron un total de 200 pacientes, los cuales cumplen con los criterios de inclusión planteados, de los cuales 105 (52.5%) fueron del sexo masculino y 95 (47.5%) del sexo femenino.



Gráfica 1: Distribución por género.

El rango de edad fue de 18 a 88 años con una media de 52 años, mediana de 53 y moda de 43 años, el rango de edad en el sexo femenino fue de 20 a 90 años y en el sexo masculino el rango de edad fue de 18 a 81 años.



Gráfica 2: Distribución por sexo y edad.

En nuestro universo de estudio se incluyeron 105 (52.5%) pacientes sin antecedente de vacunación, 60 (30%) pacientes con esquema completo y 35 (17.5%) pacientes con esquema incompleto.

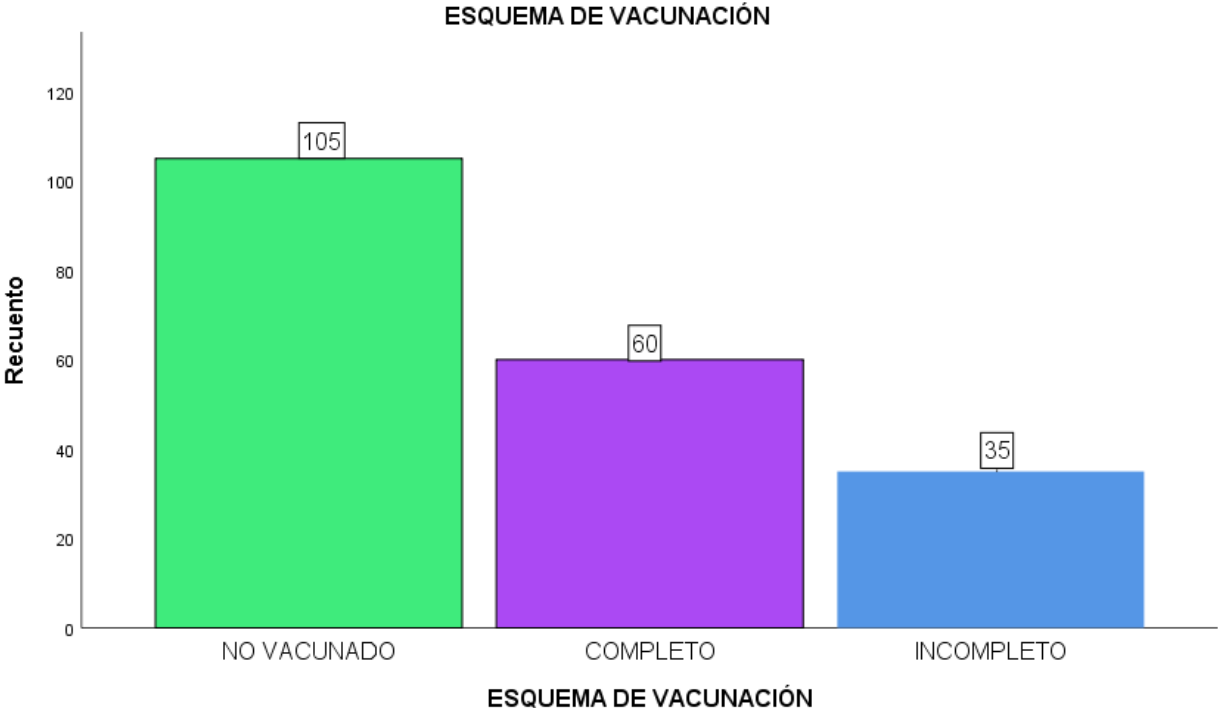
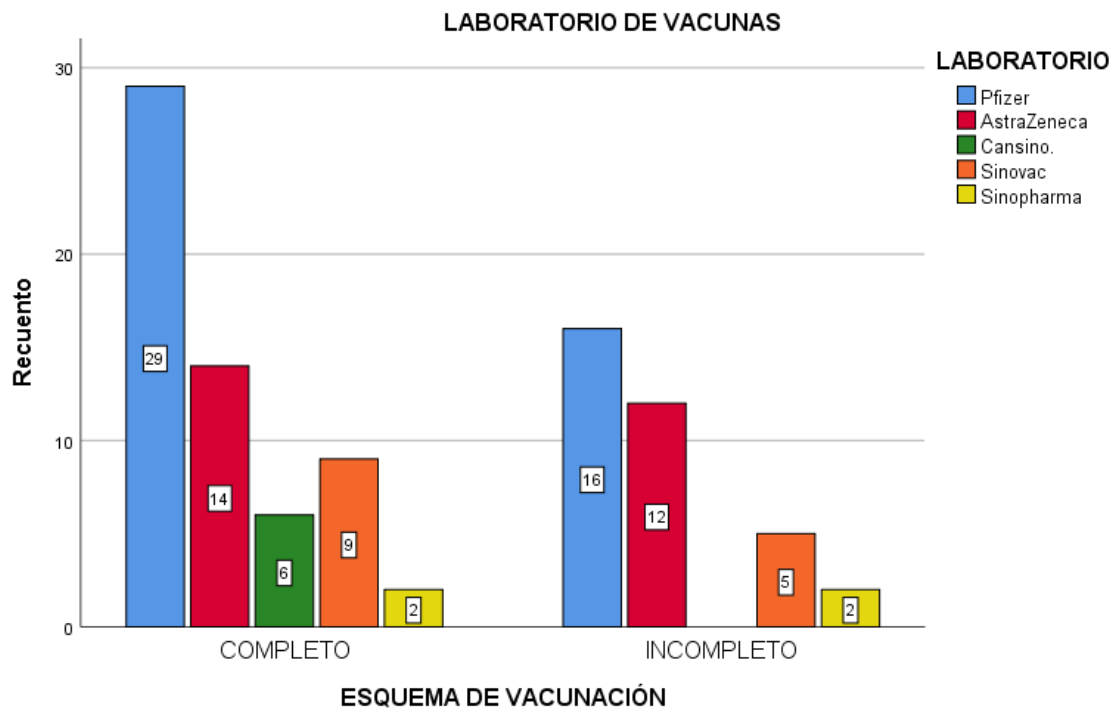


Gráfico 3. Distribución por esquema de vacunación.

De los pacientes con antecedente de vacunación; tanto para el esquema completo e incompleto la vacuna mas utilizada fue de la marca Pfizer (48.3% y 45.7% respectivamente), seguido de la vacuna Astra Zeneca con 14 (23.3%) pacientes para el esquema completo y 12 (34.2%) pacientes con esquema incompleto.

		LABORATORIO					
		Pfizer	AstraZeneca	Cansino.	Sinovac	Sinopharma	Total
ESQUEMA	COMPLETO	29	14	6	9	2	60
	INCOMPLETO	16	12	0	5	2	35
Total		45	26	6	14	4	95

Tabla 1: Marca de vacunas administradas a los pacientes.



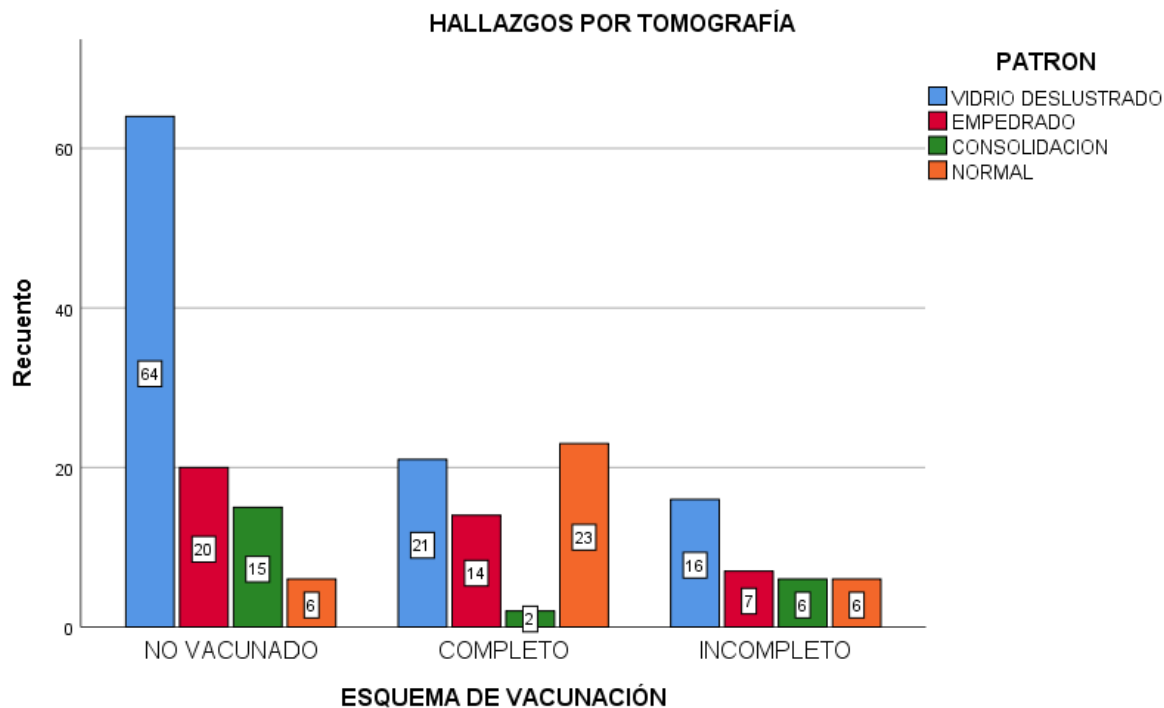
Grafica 4: Distribución de acuerdo a la vacuna administrada.

HALLAZGOS POR TOMOGRAFÍA

En nuestro estudio se observaron hallazgos por tomografía de 200 pacientes; mientras que se observaron patrón normal en 35 pacientes (23 en el grupo de esquema completo, 6 para el grupo sin vacuna y 6 para el grupo con esquema incompleto); el hallazgo de afectación evidenciado con mayor frecuencia fue el patrón en vidrio deslustrado que se presento en el 60.9% de los pacientes no vacunados, 35% de los pacientes con esquema completo y 45.7% de los pacientes con esquema incompleto.

		PATRON				Total
		VIDRIO DESLUSTRADO	EMPEDRADO	CONSOLIDACION	NORMAL	
A	ESQUEM NO VACUNADO	64	20	15	6	105
	COMPLETO	21	14	2	23	60
	INCOMPLET O	16	7	6	6	35
Total		101	41	23	35	200

Tabla 2. Hallazgos de tomografía computarizada (TC) en la población de estudio.



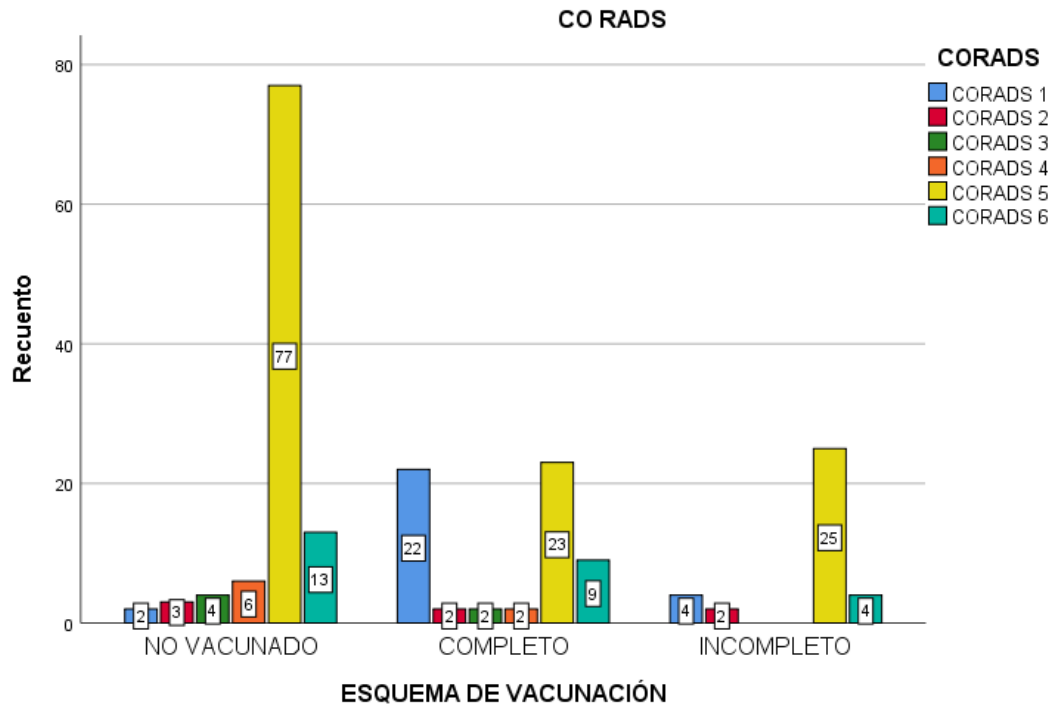
Grafica 5: Comparación de la prevalencia del patrón por tomografía en relación al esquema de vacunación.

El CO RADS más frecuente para los tres grupos fue el CO RADS 5; con un 73.3% del grupo sin vacunas, 38.3% del grupo con esquema completo y 71.4% para el grupo con esquema incompleto.

Tabla 3: Determinación de CO RADS en relación al esquema de vacunación.

ESQUEMA		CORADS					Total	
		CO RADS 1	CO RADS 2	CO RADS 3	CO RADS 4	CO RADS 5		
A	NO VACUNADO	2	3	4	6	77	13	105
	COMPLETO	22	2	2	2	23	9	60
	INCOMPLETO	4	2	0	0	25	4	35
Total*		28	7	6	8	125	26	200

*Número de pacientes.



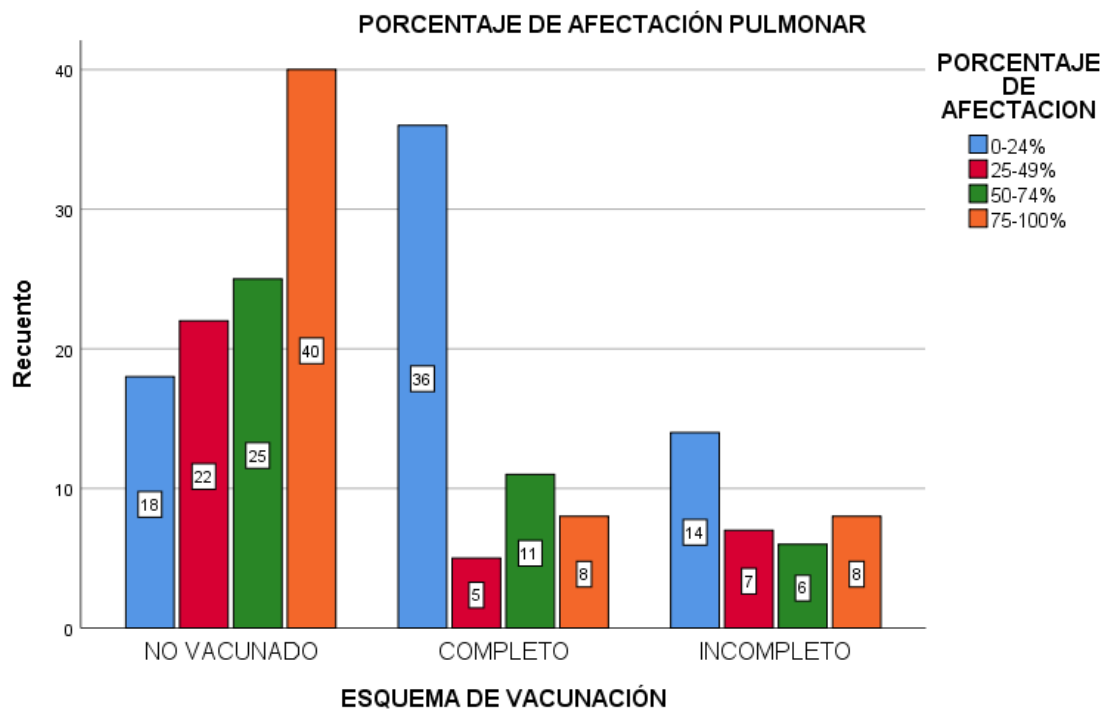
Gráfica 6: Comparación de resultados de Tomografía en el diagnóstico final.

Se calculó el porcentaje de afectación pulmonar para valorar la afección respiratoria, teniendo los siguientes resultados:

Se obtuvo mayor porcentaje de afectación pulmonar (75-100%) en el grupo no vacunado con un 38% (40), 22.8% (8) en el grupo con esquema incompleto y 13.3% (8) en el grupo con esquema completo.

		PORCENTAJE DE AFECTACION				Total
		0-24%	25-49%	50-74%	75-100%	
ESQUEMA	NO VACUNADO	18	22	25	40	105
	COMPLETO	36	5	11	8	60
	INCOMPLETO	14	7	6	8	35
Total		68	34	42	56	200

Tabla 4: Porcentaje de afectación pulmonar.



Gráfica 7: Determinación del porcentaje de afectación pulmonar en relación al esquema de vacunación.

Resultados en términos de severidad pulmonar; lo cual se determinó acorde al porcentaje de afectación pulmonar.

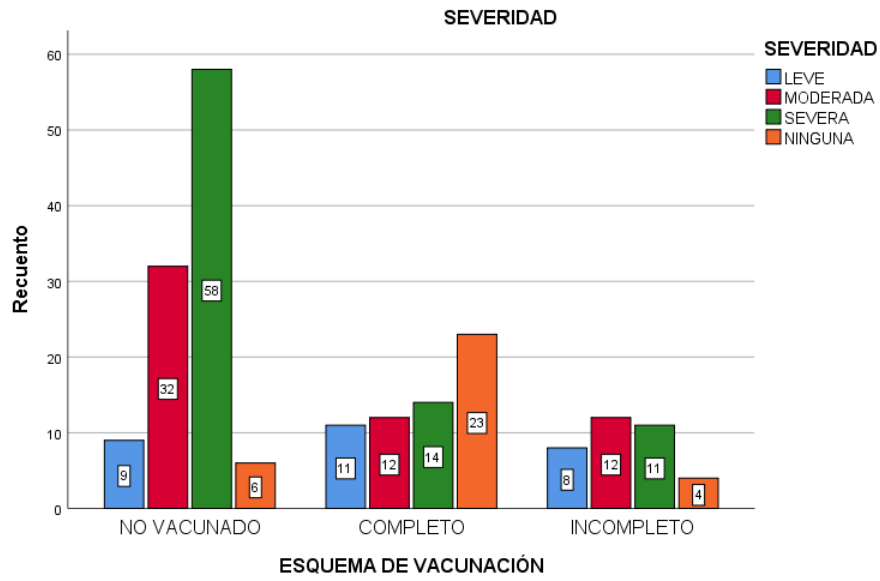
Se comprobó que la severidad aumento en el grupo no vacunado con severidad severa en un 55.2% (58), 31.4% (11) con esquema incompleto y 23.3% (14) en el grupo con esquema completo.

Mientras que la afectación leve fue mayor en el grupo con esquema incompleto con 22.8%(8), seguido del grupo con esquema completo con 18.3%(11) y por último el grupo sin vacuna con 8.5%(9).

SEVERIDAD

		SEVERIDAD				Total
		LEVE	MODERADA	SEVERA	NINGUNA	
A	NO VACUNADO	9	32	58	6	105
	COMPLETO	11	12	14	23	60
	INCOMPLETO	8	12	11	4	35
Total		28	56	83	33	200

Tabla 5: Distribución por la severidad.



Gráfica 8: Distribución de la severidad de la neumonía por COVID-19 según la puntuación de la gravedad de la tomografía computarizada.

6. DISCUSIÓN

La pandemia ocasionada por SARS- CoV-2 fue sin duda una de las mayores catástrofes para la época actual; puesto que tuvo un índice de letalidad muy alto; sin embargo, hasta el momento el principal factor preventivo fue la vacunación, a pesar de que al inicio de la misma existió renuencia por la población para la aplicación de la misma.

A pesar del notable éxito de las vacunas, se sabe poco acerca de los hallazgos radiológicos en pacientes vacunados versus no vacunados; es ahí donde radica el interés de realizar este estudio; el cual fue retrospectivo y con un total de 200 pacientes con hisopo nasofaríngeo RT-PCR Positivo para COVID-19 formaron el material de nuestros pacientes de estudio, incluidos 105 en el grupo de pacientes sin vacuna, 60 pacientes con esquema completo y 35 con esquema de vacunación incompleto. La mayoría los pacientes fue hombres 52% comparado con un 47% que corresponde a las mujeres.

En cuanto a la TC de tórax, realizada por indicación médica en nuestro centro se pudo determinar que la neumonía estuvo presente en el 73.3% de pacientes no vacunados, 71.4% de los pacientes con esquema incompleto y 38.3% de los pacientes con esquema completo; dicho en otras palabras la neumonía fue el doble de frecuente en los pacientes sin esquema de vacunación que en aquellos que contaban con un esquema completo.

Las vacunas han resultado notablemente efectivas; aunque quizás nos gustaría saber si ciertas vacunas son más efectivas que otras para prevenir la neumonía por COVID-19; en nuestro estudio no lo podemos determinar debido a la varianza que existe entre los grupos de marcas de las mismas, la que se aplicó con mayor frecuencia fue Pfizer 47%, Astra Zeneca 27%, Sinovac 14%, Cansino 6% y Sinopharma 4%.

El dicho "una imagen vale más que mil palabras" es cierto; Lee y cols., demostraron que la afectación pulmonar por neumonía por COVID-19 es mucho menor en aquellos que han sido vacunados; en nuestro estudio se pudo corroborar que el patrón de afectación pulmonar más frecuente fue el vidrio deslustrado con un 60% en el grupo sin vacuna y 45% en el grupo con esquema incompleto; seguido del patrón en empedrado con 19% y 20% para los grupos antes referidos.

Los hallazgos tomográficos en el grupo con esquema completo fueron patrón normal 38%; patrón en vidrio deslustrado 35%, patrón en empedrado 23.3% y consolidación en el 3.3%.

El CO RADS más frecuente para los tres grupos fue el CO RADS 5; con un 73.3% del grupo sin vacunas, 38.3% del grupo con esquema completo y 71.4% para el grupo con esquema incompleto.

El mayor porcentaje de afectación pulmonar (75-100%) se encontró en el grupo sin esquema de vacunación 38%, seguido del grupo con esquema de vacunación incompleto con 22.8% y por último el grupo con esquema completo con 13.3%.

7.- CONCLUSIONES

Los hallazgos observados en las tomografías de tórax; se correlacionan con el antecedente de vacunación.

El CO RADS más frecuente en nuestra investigación fue el CO RADS 5.

La afectación pulmonar tomográfica severa se relacionó con mayor frecuencia en el grupo sin vacunas; mismo que presentó mayor porcentaje de afectación pulmonar y por ende mayor índice de severidad, respecto a los otros dos grupos.

El grupo con esquema completo presento mayor porcentaje de tomografías normales; lo cual traduce la efectividad de las vacunas para prevenir complicaciones por COVID-19.

El grupo con esquema incompleto obtuvo índice de severidad leve en mayor frecuencia que los grupos sin vacuna y con esquema completo.

La aplicación de las vacunas resulta beneficiosa, para la prevención de complicaciones ante la infección de COVID-19; logrando disminuir significativamente el porcentaje de afectación pulmonar y por ende, disminuyendo el índice de severidad.

8.- BIBLIOGRAFÍA

- [1] Fortunato Juárez-Hernández, García-Benítez MP, Hurtado-Duarte AM, et al. Hallazgos tomográficos en afectación pulmonar por COVID-19, experiencia inicial en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México. *Neumol Cir Tórax*. 2020;79 (2). doi:10.35366/94630.
- [2] Peng XL, Cheng JS, Gong HL, Yuan MD, Zhao XH, Li Z, Wei D, Advances in the design and development of SARS-CoV-2 vaccines., *Mil Med Res*.021; 8 (1): 67. doi: 10.1186/s40779-021-00360-1.
- [3] Chaolin Huang, Yeming Wang, Xingwang Li, Lili Ren, Jianping Zhao, Yi Hu, et al, Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China, *Lancet* 2020; 395 (10223). doi: 10.1016/ S0140-6736(20)30183-5
- [4] Alexander Sosa-frias, Oreste Mojena-Mojena, Hallazgos clínicos, radiológicos y tomográficos en pacientes con la COVID-19 *Clinical*, Revista electrónica Dr. Zoilo Marinello Vidaurreta, 2021; 46 (2).
- [5] Giuseppe Pascarella, Alessandro Strumia, Chiara Piliago, Federica Bruno, Rumualdo del Buono, Fabio Costa, *et al.*, COVID-19 diagnosis and management: a comprehensive review,*Journal of Internal Medicine* 2020; 288. doi: 10.1111/joim.13091.
- [6] T. Franquet, Imaging of pulmonary viral pneumonia, *Radiology*, 2011; 260 (1). doi: 10.1148/radiol.11092149.

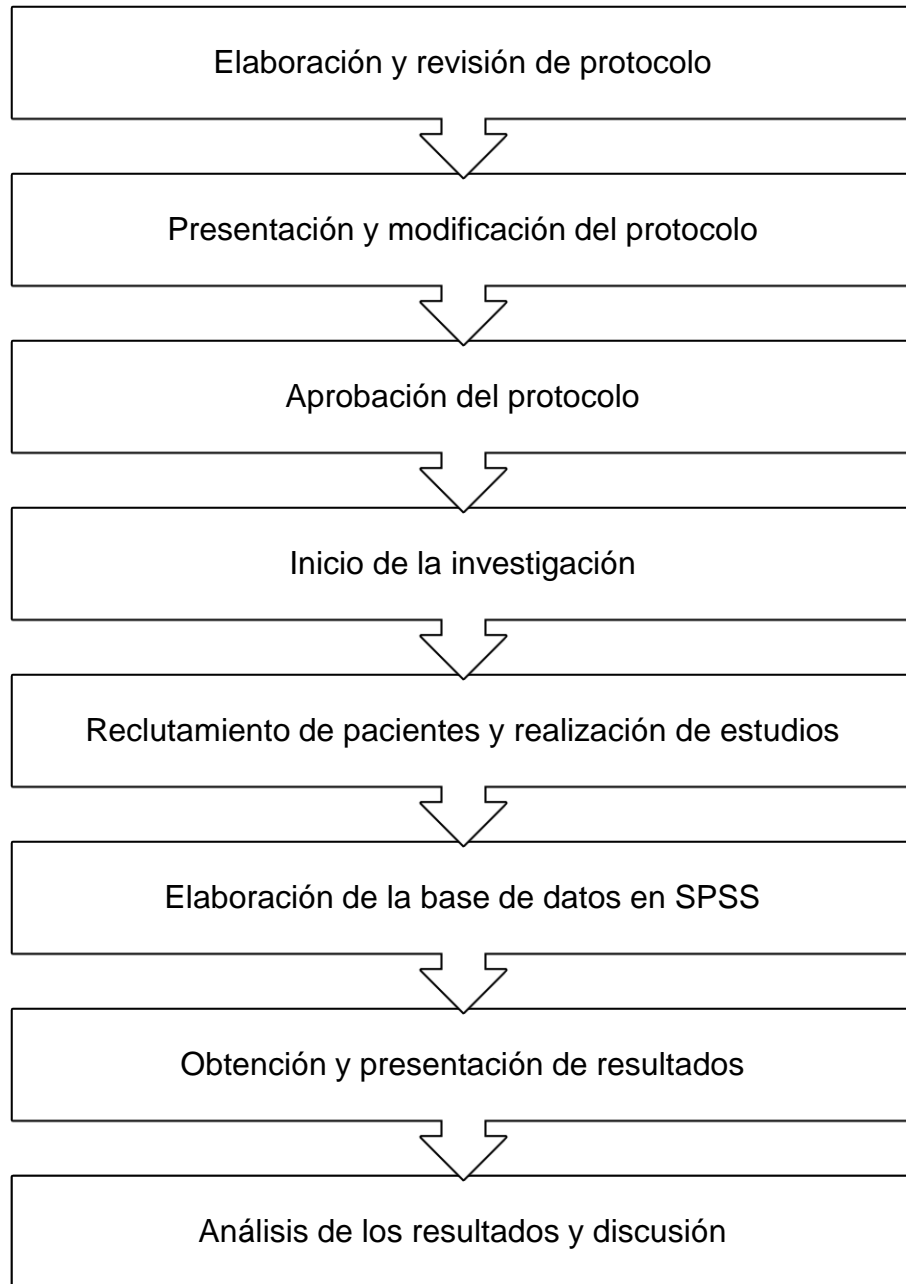
- [7] Jeffrey P. Kanne, Brent P. Little, Jonathan H. Chung, Brett M. Elicker, Loren H. Ketani, Essentials for Radiologists on COVID-19: An Update, Radiology 2020; 296 doi: 10.1148/radiol.2020200527
- [8] Martínez Chamorro E, Díez Tascón A, Ibáñez Sanz L, Ossaba Vélez S, Borrueal Nacenta S, Diagnóstico radiológico del paciente con COVID-19, SERAM, 2020; 63(1).
- [9] Inmaculada Calvo, Sara Santa Cruz-Calvo, Maria Gracia Aranza, Patricia Marmol, Jorge Angel Luque, Inmaculada Peral, et al, Tomosíntesis digital y COVID -19: una mejora en la evaluación de las opacidades pulmonares. Archivos de Bronconeumología. 2020; 56:(11). doi: 10.1016/j.arbres.2020.06.017
- [10] Mustafa Alhasan, Mohamed Hasaneen, The Role and Challenges of Clinical Imaging During COVID-19 Outbreak, Journal of Diagnostic Medical Sonography. 2022, 38(1). doi:10.1177/87564793211056903
- [11] Yicheng Fang, Huangqi Zhang, Jicheng Xie, Minjie Lin, Lingjun Ying, Peipei Pang, et al. Sensitivity of Chest CT for COVID-19: Comparison to RT-PCR, Radiology 2020; 296(2) doi:10.1148/radiol.2020200432
- [12] Thomas C. Kwee, Robert M. K., Chest CT in COVID-19: What the Radiologist Needs to Know, Radiographics 2020; 40(7). doi: 10.1148/rg.2020200159
- [13] Yuhui Wang, Chengjun Dong, Yue Hu, Chungao Li, Qianqian Ren, Xin Zhang, et al, Temporal Changes of CT Findings in 90 Patients with COVID-19 Pneumonia: A Longitudinal Study, Radiology 2020; 296.

doi:10.1148/radiol.2020200843

- [14] Soriano Aguadero, A. Ezponda Casajús, F. Mendoza Ferradas, A. Igual Rouilleault, A. Paternain Nuin, J. Pueyo Villoslada, et al, Hallazgos en la tomografía computarizada de tórax en las fases evolutivas de la infección por SARS-CoV-2, SERAM 2021; 63. doi: 10.1016/j.rx.2021.02.004
- [15] Anna Melendez, Maria Segovia, Stefanis Cova, Marbelys Hernández, Antonio Martinez, Ana Magallanes, et al, Características y evolución clínico-epidemiológica según gravedad en pacientes ingresados con la COVID 19 confirmado, Revista Venezolana de infectología 2021; 32(1).
- [16] Dandan Chen, Xinqing Jiang, Yong Hong, Zhihui Wen, Shuquan Wei, Guangming Peng, et al, Can Chest CT Features Distinguish Patients With Negative From Those With Positive Initial RT-PCR Results for Coronavirus Disease (COVID-19) ?, AJR 2021; 216: doi: org/10.2214/AJR. 20.23012.
- [17] Yao Zhang, Heng Xue, Mixue Wang, Nan He, Zhibin Lv, Ligang Cui, *et al.*, Lung Ultrasound Findings in Patients With Coronavirus Disease (COVID-19), AJR 2021;216. doi: org/10.2214/AJR.20.23513.
- [18] Manik Mahajan, Vikrant Gupta, Mohd Ilyas, et al. Comparative evaluation of severity of COVID-19 pneumonia on computed tomography of the chest in vaccinated and non-vaccinated individuals: an observational study, Pol J Radiol 2022; 87: e257-e262. doi:org/10.5114/pjr.2022.116192.
- [19] Martínez Chamorro E, Díez Tascón A, Ibáñez Sanz L, et al, Diagnóstico radiológico del paciente con COVID-19, SERAM, 2020; 63(1).

9.- ANEXOS.

DIAGRAMA DE FLUJO.



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Aprobación del protocolo	★					
Recopilación de esquemas de vacunación	★					
Recopilación de resultados de TC		★	★			
Análisis de resultados				★		
Desarrollo conclusiones, discusión y resultados					★	
Revisión de tesis					★	
Presentación final de tesis						★

VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de medición
Edad	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo.	Años cumplidos de los pacientes hasta la realización del estudio	Cuantitativa	1. 18 años en adelante.
Sexo	Características biológicas y fisiológicas que definen al hombre y la mujer.	Masculino Femenino	Cualitativa nominal	1. Femenino 2. Masculino
Esquema de vacunación	Recomendación basada en evidencia, que permite a una población decidir la forma en que puede prevenir, en diferentes grupos de edad,	Pacientes con esquema de vacunación completo	Cualitativa nominal	1. Completa 2. Incompleta 3. Sin vacuna.

	enfermedades transmisibles por medio de la inmunización de sus habitantes.			
Tipo de vacuna.	Sustancia compuesta por una suspensión de microorganismos atenuados o muertos que se introduce en el organismo para prevenir y tratar determinadas enfermedades infecciosas.	Tipo de vacuna utilizada.	Cualitativa	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Pfizer 2.- Astra Zeneca 3.- Cansino. 4.- Moderna 5.- Sputnik V
Tomografía de tórax (TC)	Estudio que contribuye a determinar el posible origen focal de la	Pacientes con tomografía de tórax	Cualitativa nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Positivo 2. Negativo.

	enfermedad y establecer un pronóstico.			
Hallazgos radiológicos.	Hallazgos radiológicos por COVID-19 en la tomografía.	Patrón sugestivo de COVID Vidrio deslustrado, empedrado o consolidaciones	Cualitativa Ordinal. (Ver CORADS).	CORADS 1 CORADS2 CORADS 3 CORADS 4 CORADS 5
Grado de afectación pulmonar.	Porcentaje de afectación pulmonar.	Leve. Moderado Severo	Cualitativa ordinal	1 a 5 puntos. 5 a 15 puntos. >15 puntos.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MÉDICO NACIONAL GENERAL DE DIVISIÓN
MANUEL ÁVILA CAMACHO**

“Hallazgos tomográficos y grado de afectación pulmonar en pacientes con SARS-CoV-2 con esquema de vacunación completo, incompleto y sin vacunación”.

Autores:

Dr. Arturo García Galicia

Dra. Mercedes Juárez Vázquez

Dra. Ixtlilxochitl Huerta Herrera

Nombre	Sexo
NSS	Edad

Laboratorio:

Prueba positiva para SARS-COV2:

Esquema de vacunación.

Vacuna	Fecha
Número de dosis:	

Estudios de Imagenología

Tomografía	Fecha	CORADS
-------------------	-------	--------

HALLAZGOS	Categoría
VIDRIO DESLUSTRADO (A)	
EMPEDRADO (B)	
CONSOLIDACION (C)	

Porcentaje de afectación:

Otros hallazgos:



Fecha: 16 de Junio del 2022.

SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación de Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades de Puebla Centro Médico Nacional General de División Manuel Ávila Camacho que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **"Hallazgos tomográficos y grado de afectación pulmonar en pacientes con SARS-CoV2 con esquema de vacunación completo, incompleto y sin vacunación"** es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Nombre
- b) Edad
- c) Sexo
- d) Número de Seguridad Social
- e) Esquema de vacunación
- f) Prueba PCR para COVID 19.
- g) Interpretación de Tomografía de Tórax.

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo **"Hallazgos tomográficos y grado de afectación pulmonar en pacientes con SARS-CoV2 con esquema de vacunación completo, incompleto y sin vacunación"** cuyo propósito es producto comprometido para la elaboración de tesis.





GOBIERNO DE
MÉXICO



Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.


Atestamento

Nombre: Dr. Arturo Garcia Galicia

Categoría contractual: Pediatra, Maestro en Ciencias, Matricula 10579729.

Investigador(a) Responsable



ESCALA DE CORADS.

Tabla 3 Clasificación CO-RADS del Grupo de trabajo COVID de la Sociedad Holandesa de Radiología: propuesta de sistema de informe estandarizado de TC para pacientes con sospecha de infección COVID-19 en un entorno de prevalencia moderada o alta⁵⁹

	Nivel de sospecha de infección COVID-19	Hallazgos en TC
CO-RADS 0	No interpretable	Técnicamente insuficiente para asignar una puntuación
CO-RADS 1	Muy bajo	Normal o patología no infecciosa (ICC, neoplasia, etc.)
CO-RADS 2	Bajo	Típico para otra infección, pero no COVID-19 Ejemplo: bronquiolitis típica con árbol en brote, TBC
CO-RADS 3	Indeterminado	Características compatibles con COVID-19, pero también con otras enfermedades Ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> • Opacidad en vidrio deslustrado unifocal • Neumonía lobar El diagnóstico no se puede excluir
CO-RADS 4	Alto	Sospechoso para COVID-19 Ejemplos: <ul style="list-style-type: none"> • Vidrio deslustrado unilateral • Consolidaciones multifocales sin ningún otro hallazgo típico • Hallazgos sospechosos de COVID-19 en enfermedad pulmonar subyacente
CO-RADS 5	Muy alto	Típico de COVID-19
CO-RADS 6	Probado	PCR positiva para SARS-CoV-2

ICC: insuficiencia cardíaca congestiva; PCR: reacción en cadena de la polimerasa; TBC: tuberculosis; TC: tomografía computarizada.

REPORTE DE TOMOGRAFÍA

Nombre:	
Afiliación:	
Fecha:	08 de junio de 2023
No de tac	

CLASIFICACION SEMICUANTITATIVA Y SEMICUALITATIVO DE INVOLUCRO PULMONAR POR TOMOGRAFIA PARA PACIENTES CON PROCESO NEUMONICO

HALLAZGOS	Categoría
VIDRIO DESLUSTRADO (A)	
EMPEDRADO (B)	
CONSOLIDACION (C)	

PULMON DERECHO	PORCENTAJE AFECCION	PUNTAJE	PULMON IZQUIERDO	PORCENTAJE AFECCION	PUNTAJE
LOBULO SUPERIOR			LOBULO SUPERIOR		
LOBULO MEDIO			LOBULO INFERIOR		
LOBULO INFERIOR					
TOTAL (SUMA DE LOS 5 LOBULOS)					
REFERENCIA	0 – No Involucro 1 – Menos 5% 2 – 5 a 25%, 3 – 26 a 49%, 4 – 50 a 75%, 5 – más De 75%.				

AFECTACION	PUNTOS
LEVE	1 – 5
MODERADA	5 – 15
SEVERA	>15

OTROS HALLAZGOS AGREGADOS

CONCLUSION:

EVOLUCION TOMOGRAFICA EN PACIENTES CON COVID19

ETAPA	DIAS	HALLAZGOS (% DE CASOS)	INVOLUCRO PULMONAR (MEDIA)
TEMPRANA	0-4	VIDRIO DESLUSTRADO 75% CONSOLIDACION 42% EMPEDRADO 25%	2 +- 2 PUNTOS
PROGRESIVA	5-8	VIDRIO DESLUSTRADO 82% EMPEDRADO 53% CONSOLIDACION 47%	6 +- 4 PUNTOS
PICO	9-13	CONSOLIDACION 90% VIDRIO DESLUSTRADO 71% EMPEDRADO 19%	7 +- 4 PUNTOS
ABSORCION	>14 (HASTA 26)	CONSOLIDACION 75% VIDRIO DESLUSTRADO 65%	6 +- 4 PUNTOS

*Los hallazgos tomograficos suelen tener un pico de severidad a los 6-11 días de la aparición de síntomas, seguido de una etapa estable corta y una disminución gradual de las lesiones.

*Los lóbulos inferiores tienen involucro inicial y más marcado.

*La distribución más habitual es subpleural.

*El involucro bilateral es más frecuente.

*La TAC puede ser normal en hasta 14% de los días 0-5 y 1% de los 6-11. (Sensibilidad 84 y 99%)

BIBLIOGRAFIA

1. Wang Y, Dong C, Hu Y, et al. Temporal Changes of CT Findings in 90 Patients with COVID-19 Pneumonia: A Longitudinal Study. Radiology. 2020.
2. Liang Y, Pan F, Ye T, et al. Time Course of Lung Changes On Chest CT During Recovery From 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia. Radiology. 2020.

CO-RADS	1	Tomografía de tórax normal.	
CO-RADS	2	No hay signos típicos de Covid	
CO-RADS	3	Indeterminado para COVID	
CO-RADS	4	Nivel de sospecha baja	
CO-RADS	5	Nivel de sospecha alto	
CO-RADS	6	Confirmatorio (PCR POSTIVA).	