



BUAP

Facultad de Medicina
Hospital General de Puebla.
“Dr. Eduardo Vázquez N.”



“hallazgos tomográficos tempranos y su relación
PCR-rt en pacientes con sospecha de COVID-19”

Tesis para obtener el Diploma de
Especialidad en Imagenología Diagnóstica y
Terapéutica

Presenta:
Dr. Rogelio Lledias Molina
Directores
Dra. Leonor Sierra Rivera
Asesor Experto
Dr. José Manuel Ramírez Sánchez
Asesor Metodológico.

H. Puebla de Zaragoza, a enero del 2023.

ÍNDICE.

<i>ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS</i>	3
<i>Resumen:</i>	3
1.1 <i>GENERALES:</i>	6
1.2 <i>ANTECEDENTES ESPECÍFICOS:</i>	11
2 <i>JUSTIFICACIÓN</i>	28
3 <i>DEFINICIÓN DEL PROBLEMA</i>	29
4 <i>PREGUNTA DE INVESTIGACION:</i>	30
5 <i>HIPÓTESIS:</i>	30
6 <i>OBJETIVOS</i>	31
6.1 <i>OBJETIVO GENERAL:</i>	31
6.2 <i>OBJETIVOS ESPECIFICOS:</i>	31
7 <i>MATERIAL Y MÉTODOS</i>	32
8 <i>CUADRO DE VARIABLES</i>	33
9 <i>PROCEDIMIENTO</i>	34
10 <i>PROTÓCOLO DE TC DE TÓRAX</i>	35
11 <i>RESULTADOS</i>	36
11.1 <i>PRESENTACIÓN DE LOS DATOS</i>	36
12 <i>DISCUSIÓN</i>	40
12.1 <i>ANÁLISIS DE LOS HALLAZGOS</i>	40
12.2 <i>INTERPRETACIÓN DE LOS HALLAZGOS</i>	40
13 <i>CONCLUSIONES</i>	41
13.1 <i>EXPOSICIÓN DE CONCLUSIONES</i>	41
14 <i>BIBLIOGRAFIA:</i>	42
A. <i>INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN</i>	47

ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS

%: porcentaje.

SARSA: syndrome respiratorio agudo grave.

CO-RADS: reporting and data sistem of covid

cm: centímetros.

Col: colaboradores.

TC: tomografía compputada

SARS Cov2: virus de inmunodeficiencia humana.

Resumen:

Introducción: El uso del sistema de CORADS a través de la tomografía computada en hallazgos tempranos tiene la capacidad de analizar el valor

predictivo positivo de ser contagiado por SARS coV 2, pero su comparación con el uso de prueba de rt.PCR no se ha comparado entre ellas en la unidad médica, para cotejar cual tiene mayor predilección.

Objetivo: Identificar la sensibilidad y especificidad de los hallazgos tomográficos acorde a la clasificación internacional CO RADS y relacionar los resultados de la prueba de PCR-rt en pacientes atendidos en el Hospital Eduardo Vázquez Navarro, periodo comprendido de marzo 2020 a diciembre del 2021.

Material y Métodos: Estudio observacional, descriptivo, de correlación, transversal y prospectivo pacientes con sospecha de neumonía por COVID-19, que fueron atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General “Eduardo Vazquez Navarro”, del estado de Puebla.

Resultados: De la muestra estudiada de 1858 pacientes con signos y síntomas sugerentes de COVID-19, tuvieron la edad promedio de 17 años y máxima de 78 años. El total de los pacientes se identifico que deacuerdo a la clasificación de CO-RADS fueron 831 con CORADS 5, 196 con CORADS 4, 381 CORADS 3, 87 con CORADS 2, 255 con CORADS 1. De los 939 pacientes que se categorizo en una clasificacion CORADS por tomografia se hizo la coorelacion de la prueba de PCR-rt, lo cual salio positivo 734 pacientes y negativo 205.

Conclusiones: Se observa un buen apoyo en paciente con diagnósticos de COVID 19 con sospecha clínica a la escala de CORADS en su clasificación 5 es más evidente y mas confiable para una sospecha alta del diagnóstico presuntivo aunque tiene mayor precisión la prueba de PCR-rt. Concluyendo que el uso de CORADS en pacientes con alta sospecha clínica de COVID19 es más adecuado para estadificar y tener un pronóstico en los pacientes que acuden al Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N”.

Palabras clave: COVID-19, corads, prueba de rt-PCR.

Summary:

Introduction: The use of the CORADS system through computed tomography in early findings could analyze the positive predictive value of being infected by SARS coV 2, but its comparison with the use of the rt.PCR test has not been compared. among them in the medical unit, to compare which one has the greatest predilection.

Objective: To identify the sensitivity and specificity of the tomographic findings according to the CO RADS international classification and to relate the results of the rt-PCR test in patients treated at the Eduardo Vázquez Navarro Hospital, from March 2020 to December 2021.

Material and Methods: Observational, descriptive, correlational, cross-sectional, and prospective study of patients with suspected COVID-19 pneumonia, who were treated at the Emergency Department of the "Eduardo Vazquez Navarro" General Hospital, in the state of Puebla.

Results: Of the studied sample of 1,858 patients with signs and symptoms suggestive of COVID-19, they had an average age of 17 years and a maximum of 78 years. The total number of patients identified according to the CO-RADS classification were 831 with CORADS 5, 196 with CORADS 4, 381 with CORADS 3, 87 with CORADS 2, 255 with CORADS 1. Of the 939 patients who were categorized into a CORADS classification by tomography, the correlation of the rt-PCR test was done, which came out positive in 734 patients and negative in 205.

Conclusions: Good support is observed in patients diagnosed with COVID 19 with clinical suspicion on the CORADS scale in its classification 5, which is more evident and more reliable for a high suspicion of the presumptive diagnosis, although the rt-PCR test has greater precision. Concluding that the use of CORADS in patients with high clinical suspicion of COVID19 is more adequate to stage and have a prognosis in patients who attend the Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vazquez N.

Keywords: COVID-19, corads, rt-PCR test.

ANTECEDENTES

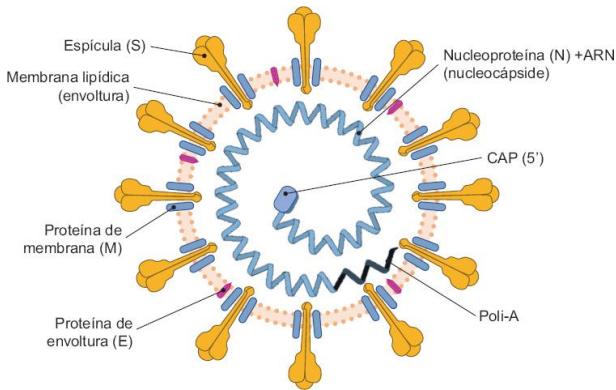
1.1 GENERALES:

A fines de diciembre de 2019, se informó en Wuhan, China, de pacientes que presentaban neumonía viral debido a un agente microbiano no identificado. Posteriormente, se identificó un nuevo coronavirus como el patógeno causante, denominado provisionalmente nuevo coronavirus. Hasta el 26 de enero de 2020, se confirmaron más de 2000 casos de infección, la mayoría de los cuales involucraron a personas que vivían o visitaban Wuhan, y se confirmó la transmisión de persona a persona. (1).

A raíz de ello, las autoridades sanitarias de China se vieron sorprendidas por una serie de neumonías de origen desconocido que poseía una gran facilidad para su expansión. No se tardó en encontrar cierto paralelismo con las epidemias previas de coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV) producidas en 2003 y del síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS) ocurridas en 2012. Esta nueva epidemia provocó más muertes, aunque con una menor letalidad. Al virus causante, perteneciente a la familia *Coronarividae*, se le denominó coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2), ya la enfermedad, COVID-19. (2).

sin embargo, su capacidad de transmisión ocasionó que seis meses después la infección prácticamente estuviera presente en todo el mundo. El origen del virus parece ser zoonótico; se propone que proviene del murciélago y podría haber tenido un hospedero intermediario que llevó a su introducción en la población humana. SARS-CoV-2 es un virus envuelto, con genoma de ARN de cadena sencilla en sentido positivo y se ancla a la enzima convertidora de angiotensina, presente en las células susceptibles para infectar el sistema respiratorio de los humanos. (3).

Figura 1 Diagrama esquemático del virión de SARS-CoV-2



Fuente: Fehr AR, Perlman S. Coronaviruses: an overview of their replication and pathogenesis. *Coronaviruses*. 2015;1282:1-23.

PRINCIPIOS FISICOS DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTADA:

Evolución de la tomografía computarizada por rayos x; En julio de 1972, el ingeniero eléctrico Sir Godfrey Newbold Hounsfield publicó un artículo en la Revista *British Journal of Radiology*, donde describía una técnica basada en rayos X, llamada tomografía computarizada, que utilizaba métodos matemáticos que A.M. Cormack había desarrollado una década antes. (4).

La cuantificación matemática de Hounsfield podía dividir la cabeza en varios cortes, cada una de las cuales era irradiada por sus bordes. De esta manera, la radiación podía ser confinada dentro de la misma porción. Completamente diferente a la técnica que se ocupaba en rayos X, la información obtenida no se veía afectada por variaciones del material. (5).

Las primeras representaciones de imágenes en tomografía reconstruidas con el primer escáner el cual se desarrolló en los Laboratorios EMI contaban con una muy baja resolución espacial, una matriz de 80x80 píxeles, y con un tiempo de adquisición bastante alto un aproximado de nueve horas en total para cubrir un cerebro humano. El primero en 1973 fue el EMI Mark I, representó una revolución en el campo de la radiología. La búsqueda de una mayor velocidad de adquisición

de las imágenes hizo que se eliminara el movimiento de traslación; así, aparecieron los equipos de tercera generación, en 1975. (6).

En 1976, surgen los tomógrafos de cuarta generación, que consistían en un arreglo estacionario de detectores en forma de anillo, lo cual hacía que rodeaban completamente al paciente, con un conjunto de hasta 100 detectores, de este modo la rotación es limitada al tubo de rayos X. En este caso, cada detector podía medir rayos que se encontraran a cualquier distancia del centro de rotación y podía ser calibrado dinámicamente, y así evitaba la presencia de múltiples artificios en forma de anillo, este diseño resultara particularmente costoso. (7).

Este antecedente impulsó el desarrollo de una ingeniería con múltiples detectores y en 1998, llevó a los modelos de séptima generación: tomógrafos multidetectores). Estos equipos se caracterizan, principalmente, por tener arreglos multidimensionales (varias líneas de detectores) en lugar de un rayo en forma de abanico, el rayo tiene forma de cono (del inglés cone-beam). Así, permiten recolectar datos correspondientes a varias tajadas simultáneamente y, por consiguiente, reducen el número de rotaciones del tubo de rayos X necesaria para cubrir una región anatómica específica. (8).

PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO DEL TC.

En la tomografía lineal convencional, los Rx realizan un barrido de todo el grosor del cuerpo, consiguiéndose la imagen deseada por el movimiento conjunto del foco de Rx y de la placa, que borra y desdibuja los planos inferiores y superiores al plano deseado. La cantidad de radiación es grande y la nitidez es por las imágenes de barrido. La obtención de imágenes en el equipo de TC viene dada por un tubo emisor de un haz de Rx que está enfrentado con suma precisión a una columna de detectores, el bloque tubo-detectores, se moverán sincrónicamente para ir girando siempre enfrentados y de esta forma se obtendrán las distintas proyecciones del objeto. (9).

Cada detector tendrá un canal por el cual enviará las señales recibidas de cada uno de los detectores en cada proyección, y a partir de ellas reconstruye la imagen, pero siempre quedarán archivadas en la memoria del ordenador o en el disco magnético. Este proceso de sistema binario, que es el que utilizan los ordenadores y la imagen reconstruida puede ser almacenada. (9).

FUNCIONAMIENTO BÁSICO.

Protocolo con el paciente se le solicita que se despoje de todo objeto metálico, posteriormente debe de acostarse sobre la camilla, las habitaciones cuentan con intercomunicadores, que le permiten estar en contacto con el paciente y/o el personal de salud que acomode al paciente. La duración total del procedimiento, puede llevar entre 30 y 90 minutos, dependiendo del tipo de tomógrafo utilizado. Finalmente, el medico radiólogo, realiza el informe correspondiente a este procedimiento. (10).

MATERIAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA:

El equipo de TC, es necesario contar con diferentes materiales para cumplir la normativa de protección radiológica, tanto para pacientes como para el personal y acompañantes. Además de mandiles, faldas y chalecos, se suelen usar protectores gonadales, protectores mamarios, protectores oculares, etc.

El mandil de plomo y guantes plomados son fundamentales si se requiere la presencia del técnico en la sala. (11).

MATERIAL PARA ADMINISTRACIÓN DE CONTRASTES

En general todas las unidades de TC disponen de equipos y material para administración de contrastes por vía enteral y parenteral. Equipos como inyectoras requieren material específico, como son los recambios de jeringas para contrastes y sueros, equipos especiales de administración endovenosa, y llaves de tres vías. Estos equipos cuentan con monitores que se manejan desde la sala de operador. (12).

Requisitos previos para el paciente:

Normalmente se le entregará el formulario de consentimiento informado indicándole que deberá firmarlo o traerlo firmado el día del estudio. En dicho documento se suelen incluir las instrucciones que requiera la prueba. Por ejemplo, para un TC craneal no se requiere una preparación previa, mientras que para una TC de abdomen se suele requerir ayuno de 6 a 8 horas y evacuación intestinal. En el caso de la TC de tórax, no se requiere tiempo de ayuno, y además no se realiza administración de medio de contraste a menos que en la fase simple se detecte una lesión sospechosa. (12).

TOMOGRAFÍA COMPUTADA DE TÓRAX.

constituye la prueba de imagen diagnóstica más sensible y precisa para la detección de la patología torácica. Los equipos de TC utilizados son equipos multidetector, lo que proporciona un examen volumétrico de todo el tórax en pocos segundos, con grosores de corte menores de 1 mm, además se puede procesar con técnicas como la proyección de máxima intensidad (MiP), útil en la detección de nódulos, o la de mínima intensidad (MiniP) para la valoración de vía aérea, enfisema o zonas de atrapamiento aérea. (13).

El principal inconveniente de la tcMd es que el aumento de detectores ha ido unido a un aumento en la radiación, existen diversos métodos para reducir las dosis de radiación. Algunos se basan en el ajuste de los parámetros de adquisición por parte del operador, mientras que otros son algoritmos integrados al equipo que permiten regular, hasta cierto punto, la dosis efectiva que recibe el paciente. (14).

El uso de contraste intravenoso es una sustancia que aumenta el coeficiente de absorción de los rayos X de diversos órganos y estructuras. En cuanto a su biodistribución, son extracelulares. Muchas estructuras presentan una atenuación

similar a los rayos X, lo que dificulta su discriminación en una exploración radiológica. Si se administra una sustancia que modifique la absorción de los rayos X, se aumenta el contraste entre las distintas estructuras y será posible diferenciarlas. El estudio morfológico de las estructuras no es la única finalidad de los medios de contraste, estas sustancias también aportan información sobre la función de diversos órganos. Además, mediante los estudios dinámicos se puede valorar el comportamiento de la vascularización de numerosas lesiones. (15).

1.2 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS:

RECUERDO ANATÓMICO.

En TC permite observar la anatomía torácica en cualquier plano, y reconocer con facilidad cualquier estructura, por lo que debemos conocer la anatomía normal y sus variantes además conocer la anatomía del lobulillo pulmonar secundario es la unidad fundamental midiendo de 10 a 25 mm de diámetro y se define como la parte más pequeña de pulmón que está rodeada por septos de tejido conectivo y contiene acinos. (16).

El acino es la porción de parénquima distal al bronquiolo terminal, la parte periférica la constituyen los septos interlobulillares que contienen las venas pulmonares y los vasos linfáticos y se continúan con el tejido intersticial a nivel pleural, alveolar y peribroncovascular, las estructuras centrollobulillares son la arteriola y el bronquiolo terminal. (16).

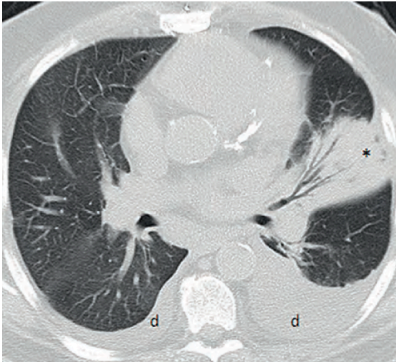
Semiología pulmonar

OPACIFICACIÓN PARENQUIMATOSA. es el patrón común que se observa en la neumonía por COVID-19.

Consolidación

aumento de la atenuación pulmonar que borra los vasos y las paredes de la vía aérea. Es el segundo patrón por frecuencia, asociados al vidrio deslustrado (44%) y menos frecuentemente solo (24%). Indica progresión de la enfermedad. (17).

Figura 2: consolidación parenquimatosa Neumonía en llingula.
Consolidación parenquimatosa (*) con broncograma y
derrame pleural bilateral de predominio izquierdo

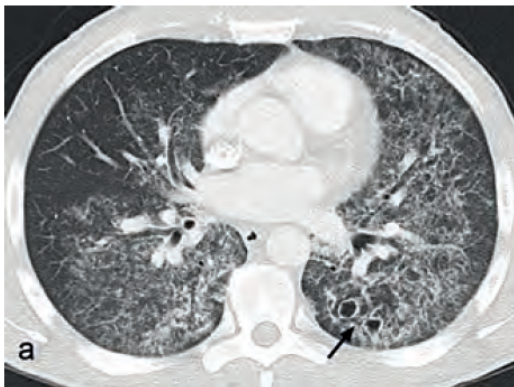


Fuente: conceptos básicos en la tomografía computarizada de tórax Esther Reguero Llorente, Eliseo Arauzo Álvarez. 2018, 11 (1): 23-35

Vidrio deslustrado.

aumento tenue de la opacidad pulmonar que permite ver a su través sin llegar a borrar las estructuras vasculares subyacentes. Es el hallazgo predominante independiente del estadio de la enfermedad y el más precoz puede ser un signo tanto de patología alveolar como intersticial. (17).

Figura 3. Vidrio deslustrado Infección por *Pneumocystis*, múltiples zonas de vidrio deslustrado. Y múltiples quistes de pared fina en segmento 6 izquierdo



Fuente: conceptos básicos en la tomografía computarizada de tórax Esther Reguero Llorente, Eliseo Arauzo Álvarez. 2018, 11 (1): 23-35

Reticulación periférica:

engrosamiento de los septos inter e intralobulillares. Aumenta con el curso prolongado de la enfermedad.

Patrón en empedrado:

patrón lineal por engrosamiento de septos interlobulillares asociado a vidrio deslustrado. Se debe a edema alveolar e inflamación intersticial aguda. Es un signo de progresión de la enfermedad. (17).

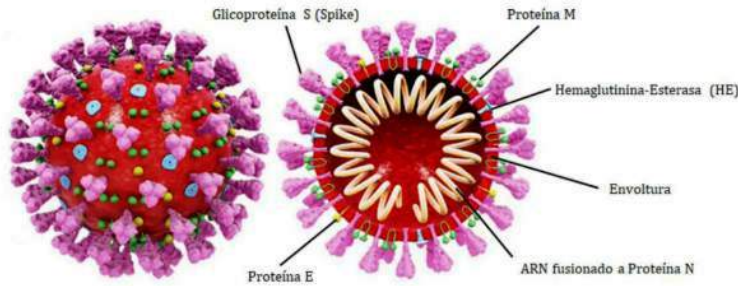
TOMOGRAFÍA DE ALTA RESOLUCIÓN.

Es una técnica que permite el estudio de la anatomía del parénquima pulmonar. Utiliza un algoritmo de reconstrucción de alta frecuencia espacial. Los cortes obtenidos son muy finos, de 0.625 a 2 mm, lo que permite, estudiar septos interlobulillares y el espesor de la arteria pulmonar. (18).

Destacan tres presentaciones: difusos (metástasis hematógenas, tuberculosis miliar e infecciones fúngicas), perilinfáticos (sarcoidosis, silicosis, neumoconiosis y linfangitis) y centrolobulillares, opacidades reticulares/lineales y en panal de abeja. sensibilidad del 95% y una especificidad cercana al 100%, aportando más información que la radiografía y la TC convencional. En la mitad de los casos podemos dar un diagnóstico de certeza y en el 95%, una aproximación correcta. (18).

INTRODUCCIÓN A CORONAVIRUS.

Figura 4: estructura del coronavirus

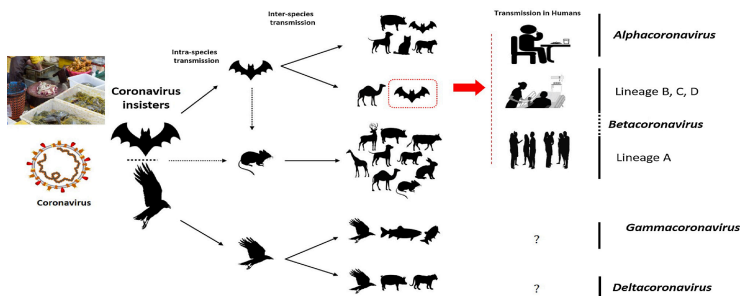


Fuente: Revista Médica Herediana, The new Coronavirus and Covid-19 pandemic, Ciro Maguiña Vargas Rosy Gastelo Acosta Arly Tequen Bernilla.

Los coronavirus pertenecen a la familia Coronaviridae en el orden Nidovirales. Corona representa picos en forma de corona en la superficie exterior del virus; por lo tanto, fue nombrado coronavirus. Los coronavirus tienen un tamaño diminuto (65 a 125 nm de diámetro) y contienen un ARN monocatenario como material nucleico, cuyo tamaño varía de 26 a 32 kbs de longitud. (19).

Los subgrupos de la familia de los coronavirus son los coronavirus alfa (α), beta (β), gamma (γ) y delta (δ). El (SARS-CoV), la influenza A H5N1, el coronavirus H1N1 2009 y el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) causan lesión pulmonar aguda (ALI) y síndrome de dificultad respiratoria aguda (ARDS) que conduce a insuficiencia pulmonar y resultar en la muerte. (19).

Figura 5. Reservorio y modo de transmisión de los coronavirus



Fuente: M.A. Shereen et al. / Journal of Advanced Research 24 (2020) 91–98.

A fines de 2019, Wuhan, en un centro comercial de China, se experimentó lo que en ese entonces no se sabía un nuevo subtipo de un nuevo coronavirus que ocasiono la muerte a más de mil ochocientos e infectó a más de setenta mil personas dentro de los primeros cincuenta días de la epidemia. Se determinó que este virus era miembro del grupo β de coronavirus. Este nuevo virus fue nombrado coronavirus de Wuhan de 2019 (2019-nCov) por los investigadores chinos. El Comité Internacional de Taxonomía de Virus (ICTV) nombró al virus como SARS-CoV-2 y a la enfermedad como COVID-19 (20).

En la historia, el SARS -CoV (2003) la historia data que infectó a 8098 personas con una tasa de mortalidad del 9%, en 26 países del mundo, por otro lado, el nuevo coronavirus (2019) infectó a 120,000 individuos con una tasa de mortalidad del 2.9%, en 109 países, hasta la fecha de este escrito. La tasa de transmisión de SARS-CoV-2 es más alta que SRAS-CoV y la razón podría ser un evento de recombinación genética en la proteína S en la región RBD de SARS-CoV-2 que puede haber mejorado su capacidad de transmisión. (21).

MECANISMO DE ENTRADA DE LOS DIFERENTES TIPOS DE CORONAVIRUS A HUMANOS.

Los coronavirus contienen múltiples genotipos los cuales son específicos en las regiones que codifican las proteínas para la replicación viral, la nucleocápside y la formación de picos. Los picos de glicoproteína en la superficie externa de los coronavirus son responsables de la unión y entrada del virus a las células huésped. El dominio de unión al receptor está débilmente unido entre los virus, por lo tanto, este evento puede infectar a múltiples huéspedes (22).

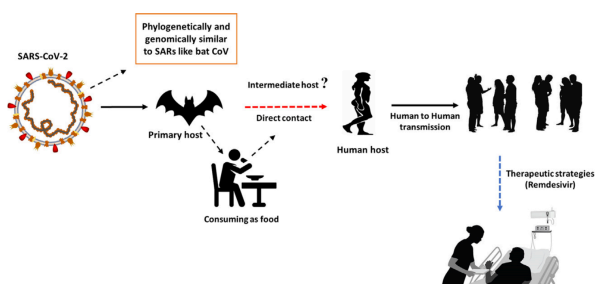
Los otros tipos de coronavirus reconocen a las aminopeptidasas o carbohidratos como su propio receptor clave para la entrada a las células humanas, mientras que el SARS-CoV y el MERS-CoV reconocen las exopeptidasas. El mecanismo de entrada de un coronavirus depende de las proteasas celulares que incluyen la proteasa similar a la tripsina (HAT) de las vías respiratorias humanas, las

catepsinas y la proteasa transmembrana serina 2 que dividen la proteína espiga y establecen más cambios de penetración (23).

El SARS-CoV-2 posee la estructura típica de coronavirus con proteína de pico y también expresa otras poliproteínas, nucleoproteínas y proteínas de membrana, como ARN polimerasa, proteasa similar a 3-quimotripsina, proteasa similar a papaína, helicasa, glicoproteína y proteínas accesorias (24).

SEVERIDAD DEL COVID-19.

Figura 6. Transmisión del SARS CoV2



Fuente: M.A. Shereen et al. / Journal of Advanced Research 24 (2020) 91–98.

COVID-19 se definió como la enfermedad respiratoria aguda causada por el SARS-CoV-2 que surgió en Wuhan, China en 2019. Las manifestaciones clínicas de COVID-19 incluyen portador asintomático, ERA y neumonía de diversos grados de gravedad. Primero, los casos asintomáticos se diagnosticaron con base en los resultados positivos de la prueba de ácido nucleico viral, pero sin síntomas de COVID-19, como fiebre, síntomas gastrointestinales o respiratorios, y sin anomalías significativas en la radiografía de tórax, sin embargo, la transmisión de COVID-19 a través de portadores asintomáticos a través del contacto de persona a persona se observó en muchos informes. (25).

En segundo lugar, los pacientes con ERA definida como casos de COVID-19 confirmados por laboratorio tenían síntomas respiratorios; sin embargo, la tomografía computarizada (TC) de tórax no reveló signos de neumonía, los

pacientes con neumonía definida como casos de COVID-19 tenían síntomas respiratorios y neumonía en la radiografía de tórax. (25).

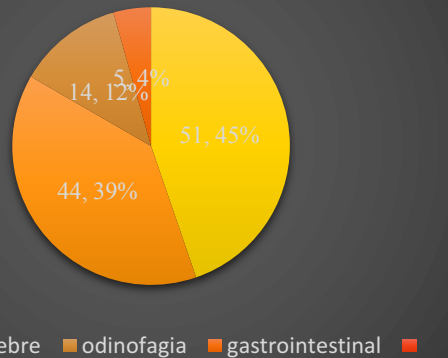
MANIFESTACIONES CLÍNICAS.

Los pacientes que son asintomáticos infectados con SARS-CoV-2. Ellos pueden transmitir el virus y pueden representar una población que puede ser fácilmente pasar desapercibido e infectar a otros. De los antecedentes personales patológicos la hipertensión arterial fue la comorbilidad más común, posterior de diabetes mellitus. (26).

En alguno pequeña parte presento el síntoma inicial de tos, pero el 44% tenían fiebre y producción de esputo solo una fracción de ellos, además de odinofagia en el 14% de los pacientes. Solo menos del 5% de los pacientes presentaban síntomas gastrointestinales, como diarrea, náuseas y vómitos. Mientras tanto, el 32,4% de los pacientes requirió tratamiento con oxígeno suplementario, pero ninguno requirió ventilación mecánica. Solo un paciente falleció y la tasa de mortalidad fue del 0,1%. (26)

Grafica 1: manifestaciones clínicas.

MANIFESTACIONES CLINICAS



Fuente: epidemiological parameters of covid-19 and its implication for infectivity among patients in china, 1 january to 11 february 2020 yang, q. lu, m. liu, y. wang, a. zhang, n. jalali, *et al.*

Los pacientes con neumonía acorde a la edad eran mayores, con una mayor prevalencia de antecedentes personales de tabaquismo, más comorbilidades, los cuales tenían más probabilidades de tener fiebre, mialgia, fatiga, disnea, cefalea y náuseas / vómitos en comparación con los pacientes con enfermedad respiratoria aguda. Referente a estudios de laboratorio aquellos que presentaban neumonía alto los leucocitos y neutrófilos más elevados, pero tenían leucocitos reducido en comparación con los casos de ERA. Se encontraron niveles de procalcitonina sérica aumentado por SARS-CoV-2 (27).

Aquellos con diagnóstico de neumonía tenían más probabilidades de requerir oxígeno suplementario, ventilador mecánico, reemplazo renal y oxigenación por membrana extracorpórea, y recibieron más antibióticos y terapia antiviral que los pacientes con ERA. Finalmente, la neumonía se encontró con una mayor tasa de mortalidad mayor que ERA (28).

HALLAZGOS MAS COMUNES EN LA TOMOGRAFIA COMPUTADA DE TÓRAX EN COVID-19

Al día de hoy, muchos estudios descriptivos e informes de casos se han concentrado en las manifestaciones iniciales y de progresión del COVID-19, ya

que su uso se debe a la rapidez del estudio en comparación con la toma de PCR, los hallazgos de repetición en pacientes infectados y la alta disposición para poder realizarlo en los centros hospitalarios de mayor afluencia en las ciudades examinadas. (29).

No se encuentran revisiones o son más escasas en la literatura, los hallazgos más comunes en TC de tórax en fase simple con prueba positiva de PCR con COVID-19 son opacidades en vidrio deslustrado, bilaterales multilobares y/o consolidación algunos de ellos acompañados con engrosamiento vascular y de los septos interlobulillares, de localización principal periférica de los pulmones. La tasa de incidencia de hallazgos son vidrio deslustrado y consolidación es un aproximado de 86% y 29%. La morfología más común de estas opacidades son las irregulares y redondas, posterior de las triangulares y lineales. (30).

Grafica 2: manifestaciones radiológicas por TC.



Fuente: CT Imaging Features of 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV), DOI: [10.1148/radiol.2020200230](https://doi.org/10.1148/radiol.2020200230), Chung M., Bernheim A.

Tabla 1: Terminología sugerida para el informe estructurado en COVID-19

Patrón	Hallazgos	Impresión sugerida
Típico	OVE de distribución bilateral y periférica: +/- Focos de condensación +/- Líneas intralobulillares (patrón crazy-paving) ó OVE multifocales con morfología redondeada: +/- Focos de condensación +/- Líneas intralobulillares (patrón crazy-paving)	"Hallazgos tomográficos (frecuentemente reportados) (altamente sugerentes) (clásicos) de/en neumonía viral COVID-19. El diagnóstico diferencial corresponde a neumonía viral por diferente agente (ej: influenza) y neumonía organizante."
Indeterminado	Ausencia de hallazgos típicos y: Presencia de: OVE multifocales, difusas, perihiliares o unilaterales con o sin condensación, sin una distribución periférica ni morfología redondeada. ó Escasas y pequeñas OVE sin una distribución periférica ni morfología redondeada.	"Hallazgos tomográficos posibles de observar en neumonía viral tipo COVID-19, sin embargo, inespecíficos y que pueden ser manifestación de otro proceso infeccioso o no infeccioso."
Atípico	Ausencia de hallazgos típicos e indeterminados y Presencia de: Condensación lobar o segmentaria única, sin OVE. Nódulos centrolobulillares con morfología de árbol en brote. Cavitación pulmonar Engrosamiento septal interlobulillar liso con derrame pleural	"Hallazgos tomográficos atípicos o escasamente reportados en neumonía viral tipo COVID-19. Se sugiere considerar un diagnóstico alternativo para los hallazgos imagenológicos."
Negativo	Ausencia de hallazgos tomográficos sugerentes de neumonía.	"Tomografía computada sin hallazgos sugerentes de neumonía. Nota: Considerar que en fases precoces de enfermedad COVID-19 pueden no observarse alteraciones tomográficas."

Fuente: Sociedad Norteamericana de Radiología

En los estudios realizados en esta unidad hospitalaria, se observan las radiopacidades de morfología triangular algunas de ellas presentan de forma redondas por debajo de la pleura acompañado de engrosamiento de los septos interlobulillares. (31).

También es posible visualizar los siguientes signos radiológicos los cuales son: crazy paving (vidrio despulido acompañado del engrosamiento septal) o halo inverso, mientras que los signos de cavitación, los nódulos, el derrame pleural y las adenopatías mediastinales o axilares son más raras. Los hallazgos radiológicos de la TC cambian mientras avanza la enfermedad. En la etapa inicial, se observan zonas discretas de vidrio deslustrado localizadas de predominio subpleural, además de engrosamiento lobulillares segmentarios y

subsegmentarios, algunos cambios intersticiales y hallazgos vasculares engrosados de predominio pulmonar (32).

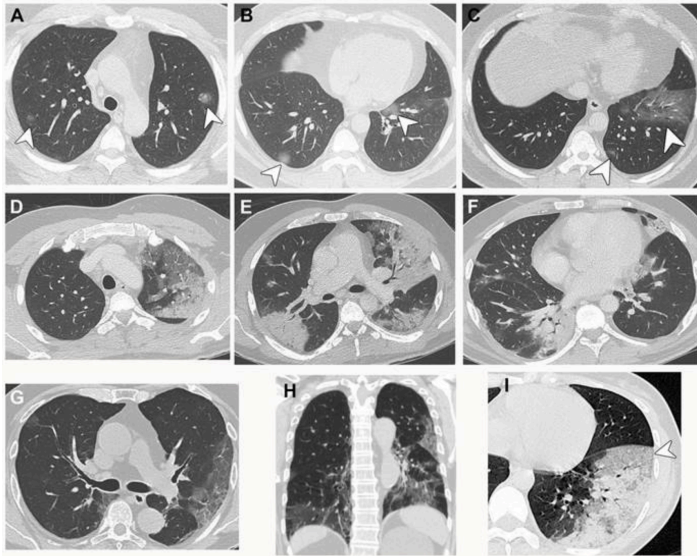
En la etapa progresiva, las lesiones progresan poco a poco a múltiples zonas de vidrio deslustrado en parénquima pulmonar de localización difusa y algunos se puede observar consolidaciones de predominio postero basal. El engrosamiento de los septos se vuelve más grueso, muy parecido al signo de crazy paving. (33).

Algunos de ellos que se consideran casos graves, pueden tener lesiones difusas en ambos pulmones, algunas veces se disemina en un solo pulmón hiperdenso denominado como "pulmón blanco". Son frecuentes los signos de broncograma aéreo en las múltiples consolidaciones, en la etapa de absorción o remisión, el vidrio deslustrado y las consolidaciones se resuelven, algunos casos muy pocos reportados quedan con fibrosis parenquimatosa de localización subpleural. (33).

Lo previo descrito también puede verse en otras neumonías virales, especialmente las diferentes neumonías víricas, de hecho, comparten muchas características de imagen inespecíficas, algunas de ellas y más común en con *Pneumocystis Jirovecii*, en ocasiones cuando los hallazgos de la TC de tórax son atípicos sugiere un diagnóstico complicado para COVID-19, a menudo se han cometido errores de diagnóstico cuando los hallazgos de la TC son sutiles en la etapa inicial. (34).

Sigue habiendo una falta de investigación sobre la correlación entre patología y radiología; debido a la novedad de la enfermedad, la cual no se había visto previamente en el mundo, aunque se puede encontrar un pequeño número de informes de casos patológicos. Los resultados histológicos revelaron edema alveolar, exudados de proteínas, hiperplasia reactiva focal de neumocitos con infiltración celular inflamatoria y células gigantes multinucleadas de COVID-19. (35).

Figura 7. Hallazgos tomográficos frecuentemente reportados en neumopatía por COVID-19



(A-C): Opacidades pulmonares bilaterales con densidad en vidrio esmerilado (puntas de flecha), de morfología redondeada y distribución predominantemente periférica. (D-F): Opacidades pulmonares mixtas, con significativo componente de condensación, predominio periférico y morfología redondeada. (G-H): Opacidades con densidad en vidrio esmerilado de distribución predominantemente periférica e inferior. (I): Opacidad pulmonar mixta en el lóbulo inferior izquierdo

Fuente: Radiología en la Pandemia COVID-19: Uso actual, recomendaciones para la estructuración del informe radiológico y experiencia de nuestro departamento Felipe Castillo 2021.

Figura 8. Apariencia atípica.



TC tórax en ventana pulmonar, muestra zona de consolidación en zonas lingulares y segmento 10 con cavitación, además de derrame pleural bilateral.

Fuente: revista anales de radiología México.

PRUEBA DE PCR-RT.

Actualmente no existen medicamentos antivirales específicos para tratar COVID-19, la promoción de la detección temprana y el adecuado del aislamiento médico así como diagnóstico y el resultado positivo de la prueba de reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (rt-PCR) en laboratorio se considera el estándar de oro. aunque tiene limitaciones. Primero pueden producirse resultados

falsos negativos secundaria a un incorrecto muestreo del hisopo, y material insuficiente. (36).

Se considera que la prueba de rt-PCR con alta especificidad, y la sensibilidad es muy baja un aproximado de 59 al 71%. Segundo el proceso de la muestra requiere mucho tiempo y como tercer lugar, al inicio del brote, hubo escasez de suministros para la prueba y eso detono que no se pudieran abastecer las necesidades en Wuhan y la provincia de Hubei.(36).

La TC de tórax ayuda a compensar las deficiencias anteriores y puede reducir la posibilidad de resultados falsos negativos. La TC es más sensible que la rt-PCR inicial (98% vs 71% y 88% vs 59%) según dos informes recientes, y se han encontrado muchos sospechosos con hallazgos de TC atípicos pero una prueba de rt-PCR negativa eso define que es necesario repetir la prueba y/o descartar otras patologías asociadas o que pueden confundir al interpretar la tomografía.(36).

La TC se puede utilizar como una herramienta de seguimiento para controlar la evolución de la enfermedad y evaluar la gravedad de los pacientes con COVID-19 por su invasividad y objetividad. Además, la TC puede predecir el pronóstico. La apariencia por imagen de la afectación pulmonar bilateral se considera un índice adicional. Sin embargo, cómo evaluar con precisión el alcance de la enfermedad con imágenes de TC es un problema. (37).

RIESGO POTENCIAL DE LA TC DE TORAX EN COVID-19

Es importante señalar que la amplia aplicación de las tomografías computarizadas puede generar riesgos potenciales como falsos positivos en casos de neumonía no causada por el nuevo coronavirus. Sin embargo, en el área de la epidemia, el valor predictivo positivo de la TC mejorará notablemente. Además, la alta especificidad de RT-PCR puede compensar la baja especificidad de CT. (38).

La exposición a la radiación se considera como un factor de riesgo en la aplicación de la TC, además de pacientes con obesidad que se debe aumentar el kilovoltaje, así que se sugieren modos de adquisición de dosis baja, especialmente para niños y mujeres embarazadas. Otro riesgo que presenta en

las salas de tomografíaes la infección cruzada, así que las medidas de protección personal y desinfección son necesarias durante el proceso de escaneo, y se recomienda un tomografo dedicado para pacientes sospechosos. A pesar de las limitaciones anteriores, la TC juega un papel importante en la detección, diagnóstico (38).

CO-RADS, EL SISTEMA DE INFORMES Y DATOS COVID-19

Tabla 2 Generalidades del CO-RADS.

	Level of suspicion for pulmonary involvement of COVID-19	Summary
CO-RADS 0	not interpretable	scan technically insufficient for assigning a score
CO-RADS 1	very low	normal or non-infectious
CO-RADS 2	low	typical for other infection but not COVID-19
CO-RADS 3	equivocal / unsure	features compatible with COVID-19, but also other diseases
CO-RADS 4	high	suspicious for COVID-19
CO-RADS 5	very high	typical for COVID-19
CO-RADS 6	proven	RT-PCR positive for SARS-CoV-2

Fuente: CO-RADS: A Categorical CT Assessment Scheme for Patients Suspected of Having COVID-19— Definition and Evaluation Mathias Prokop, Wouter van Everdingen, Tjalco van Rees Vellinga

CO-RADS proporciona un nivel de sospecha para la participación pulmonar de COVID-19 en función de las características observadas en una TC de tórax no contrastada. El nivel de sospecha aumenta de muy bajo (CO-RADS 1) a muy alto (CO-RADS 5). Dos categorías adicionales codifican respectivamente un examen

técnicamente insuficiente (CO-RADS 0) y una infección por SARS-CoV-2 probada por, RT-PCR en el momento del examen (CO-RADS 6). (39).

Cabe señalar que CO-RADS es un sistema que se elaboro en base en tomografía, el cual evalúa la sospecha de compromiso pulmonar en COVID-19. La interpretación real de si un paciente sufre de COVID-19 debe incluir otros datos, como pruebas de laboratorio, hallazgos clínicos y tipo y duración de los síntomas. En la actualidad, el estándar de referencia para diagnosticar COVID-19 sigue siendo una RT-PCR positiva. Sin embargo, en la práctica clínica, esto puede requerir pruebas repetidas, incluidas muestras bronquiales y fecales profundas, y puede verse obstaculizado por la escasez de pruebas en áreas de alta prevalencia. (39).

CO-RADS 0

Es cuando ninguna de las cinco categorías puede asignarse debido a escaneos incompletos o de calidad insuficiente, por ejemplo, debido a artefactos severos debido a tos o respiración. (40).

CO-RADS 1

Un nivel muy bajo de sospecha para la afectación pulmonar por COVID-19 en base a hallazgos normales de CT o de etiología no infecciosa. Esto fue modelado en Lung-RADS, donde los casos sin nódulos o con nódulos con características definitivamente benignas se informan juntos. Con respecto a qué hallazgos se consideran normales o no. Usando nuestra definición, el enfisema leve o severo, los nódulos pericisurales, los tumores pulmonares o la fibrosis se clasifican como CO-RADS 1.1(40).

CO-RADS 2

implica un bajo nivel de sospecha de compromiso pulmonar por COVID-19 basado en hallazgos de TC en los pulmones que son típicos de etiología infecciosa que se consideran no compatibles con COVID-19. Los ejemplos son bronquitis, bronquiolitis infecciosa, bronconeumonía, neumonía lobular y absceso

pulmonar. Las características incluyen un signo de árbol en brote, un patrón nodular centrolobulillar, consolidación lobular o segmentaria y cavitación pulmonar. Estas características son similares a las de la categoría de "aparición atípica" de la declaración de consenso de RSNA. (40).

CO-RADS 3

Se considera lesiones equívocas para la afectación pulmonar de COVID-19 y que también son compatibles para encontrar en otras enfermedades como neumonías virales o etiologías no infecciosas. Dichas lesiones se observan como vidrio deslustrado, algunos de ellos asociado con un engrosamiento septal con o sin derrame pleural, esta categoría "aparición indeterminada" que propuso la RSNA, incluye casos con menor probabilidad. (41).

CO-RADS 4 comprende las características de la categoría de "aparición indeterminada" de la declaración de consenso de RSNA que están asociadas con una mayor probabilidad de COVID-19. (41).

CO-RADS 5

Es la categoría la cual implica un alto de sospecha de afectación pulmonar por COVID-19 acorde a los hallazgos tanto tempranos como tardíos, típicos de la TC. que son opacidades en vidrio deslustrado con o sin consolidaciones, de localización predominantemente subpleural. Se encontró que el predominio del lóbulo inferior con frecuencia no está presente en los casos positivos de RT-PCR positivos y se excluyó el predominio del lóbulo inferior como una característica requerida. (41).

CO-RADS 6

similar a BI-RADS 6, se introdujo para indicar COVID-19 comprobado como lo indica una prueba de RT-PCR positiva para ácido nucleico específico de virus. (41).
PRUEBAS DIAGNÓSTICAS PARA SARS-COV-2. (41).

Anticuerpos

Son proteínas las cuales se encuentran en la sangre además de algunos tejidos corporales las cuales se segregan en el sistema inmunológico para combatir diversas agresiones en las cuales están las infecciones. Algunas de sus funciones de los anticuerpos es “identificar” al organismo atacante para que las células protectoras en el organismo puedan identificarlos rápidamente y de esa manera poder matarlos. (42).

Antígeno

Son moléculas que son raras al cuerpo humano que son detectadas por el sistema inmunológico, el cual se activa con la producción de anticuerpos y eso condiciona la respuesta de diferentes células que defienden el organismo. Estas pueden tener un origen microbiano o no. (43)

Pruebas médicas

No existe alguna prueba de laboratorio que tenga la perfección para ser el estándar de oro en algunas patologías, sin embargo hace que algunas pruebas se utilicen como tamiz y algunas otras nos ayudan a confirmar el diagnóstico si existe la posibilidad de un falso positivo o negativo. (44).

RT-PCR

La Reacción en Cadena de la Polimerasa con Transcriptasa Inversa, es una técnica de laboratorio la cual usa la detección de distintos fragmentos del material genético del virus, la cual se realiza usando diferentes tipos de muestras en diferentes cavidades orgánicas que puede ser en la nariz, garganta y heces fecales. (45).

Esta prueba se considera en la actualidad como gold standard para el diagnóstico de COVID- 19, sin embargo esta prueba se necesitan de varias horas además de equipo especializado para su procesamiento y un gasto considerable, es importante que el positivismo de la prueba indica exposición previa a escasos

fragmentos de material genético del virus, eso quiere decir que el paciente estuvo expuesto días antes y no de la infectividad actual. (45).

2 JUSTIFICACIÓN

La situación problemática que se presenta a nivel mundial, la presentación del COVID 19, la dificultad para realizar un adecuado diagnóstico del paciente, con retraso para la obtención de resultados inmediatos a la prueba de PCR-rt, así como el difícil acceso económico de la población para realizarlo.

La importancia de poder realizar tomografías simples de tórax con los hallazgos comentados acorde a la clasificación internacional CORADS, la interpretación inmediata y la utilidad del equipo.

Por lo cual este campo de estudio se centra en la capacidad de compatibilidad con la clasificación de CO-RADS por TC de tórax y las pruebas de PCR-rt realizadas.

Los beneficios que se obtienen, los principales es la rapidez en que se puede dar tratamiento a un paciente con COVID de forma grave que requiere tratamiento inmediato, así como fácil acceso a los clínicos, ya que con el reporte realizado con un hallazgo altamente sugestivo de COVID, se les facilita el envío oportuno y tratamiento para aquellos pacientes que se comporta de manera agresiva la enfermedad.

Con este proyecto de investigación es accesible a realizarse debido a que en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N” es una unidad médica de concentración para la población, aunque no es hospital “COVID”, abarcamos un gran campo de muestra de pacientes realizando TC y con apoyo con la confirmación de PCR, por lo que podemos pronosticar la posibilidad de validar la eficacia del uso de la TC como apoyo diagnóstico de primer instancia, así como su tratamiento y prevención de complicaciones.

3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

COVID-19 es un problema de salud pública muy delicado, ya que, si bien los coronavirus se describieron desde hace mucho tiempo, esta variedad es mucho más agresiva que las demás (incluyendo al SARS y al MERS). La neumonía por COVID-19 que se originan por el daño a las vías aéreas (superiores e inferiores), también daña a otros aparatos y sistemas. Aunque los hallazgos en la parte pulmonar a través de la tomografía computarizada han sido muy ocupados e inclusive, han sido propuestos como alternativa diagnóstica primaria (cuando no se cuenta con la prueba de rt-PCR), en este muestreo, demuestra que hay pacientes cuyo cuadro clínico es altamente sugestivo de la patología y junto con antecedentes epidemiológicos, pero que la prueba confirmatoria en el hisopado es negativa, y con un tiempo de respuesta de al menos 72 horas o más. Otro aspecto es que las manifestaciones por imagen del COVID-19 no son patognomónicas, más bien otras infecciones virales pueden provocarlas. La problemática principal es la falta de disponibilidad de pruebas diagnósticas, sus costos y el acceso. La radiología ha sido ocupada de primera línea dentro de este hospital, ya que las manifestaciones radiológicas han sido muy sensibles, pero no tan específicas; sin embargo, existe una incompatibilidad entre la clínica, los resultados del laboratorio (rt-PCR) y los hallazgos por TC.

Dentro del hospital Eduardo Vázquez N, no se considera una unidad COVID, pero sí de primera atención y diagnóstico; la dificultad que radica es la disposición de la prueba de PCR, por lo que se la tomografía computada ha sido en muchos casos como primera línea de diagnóstico en base a la clasificación CO RADS y así clasificar al paciente y su adecuada derivación a una unidad COVID.

4 PREGUNTA DE INVESTIGACION:

¿Cuál es la relación de los hallazgos tomográficos tempranos con PCR-rt en pacientes con sospecha de COVID-19 atendidos en el Hospital “Eduardo Vázquez Navarro”, periodo comprendido de marzo del 2020 a diciembre del 2021?

5 HIPÓTESIS:

Alterna: Existe relación en los hallazgos tomográficos tempranos con PCR-rt en pacientes con sospecha de COVID atendidos en el Hospital General Dr. Eduardo Vázquez N periodo comprendido de marzo a diciembre 2021

Nula: No existe relación en los hallazgos tomográficos tempranos con PCR-rt en pacientes con sospecha de COVID atendidos en el Hospital General Dr. Eduardo Vázquez N periodo comprendido de marzo 2020 a diciembre 2021

6 OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL:

Determinar la relación de los Hallazgos tomográficos tempranos con PCR-rt en pacientes con sospecha de COVID atendidos en el Hospital General Dr. Eduardo Vázquez N periodo comprendido de marzo a diciembre 2021

6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Características sociodemográficas.
2. Identificar comorbilidades encontradas.
3. La veracidad de la prueba rt-PCR frente a la tomografía.
4. Valorar hallazgos tomográficos del CORADS desde fases tempranas.
5. Correlacionar la efectividad de la TC frente a la prueba de PCR-rt.

7 MATERIAL Y MÉTODOS.

1.1 Tipo de estudio

Estudio observacional, de correlación, transversal y prospectivo.

1.2 Diseño del estudio

Correlación.

1.3 Sujetos de estudio

Pacientes con sospecha de neumonía por COVID-19, que fueron atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General “Eduardo Vazquez N.”, del estado de Puebla.

6.3.1. Tipo de muestreo

No probabilístico por conveniencia.

6.3.2. Unidad de análisis

Fueron seleccionados todos los casos que cumplieron con la definición operacional de caso sospechoso de COVID-19.

6.3.3. Criterios de selección

6.3.3.1. Criterios de inclusión

Criterios de inclusión fueron seleccionados todos los casos que cumplieron con la definición operacional de caso sospechoso de COVID-19.

6.3.3.2. Criterios de exclusión

Se excluirán los pacientes sin síntomas sospechosos de COVID 19

6.3.3.3. Criterios de eliminación

Se eliminarán todos los pacientes que padezcan de otra enfermedad confirmada sin ser sospechosos a COVID19.

8 CUADRO DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	DEFINICION CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	MEDICION
EDAD AL INGRESO	Es el número de años que tiene el paciente, se le preguntó durante la anamnesis.	Tiempo que ha durado una persona u objeto desde que empezó a existir.	Cuantitativa	Razón	Años
SEXO	Se evaluó las características físicas en la historia clínica y en el expediente clínico.	Son las características fenotípicas de las personas, la cual se define como masculino y femenino.	Cualitativo	Nominal dicotómica	Femenino, masculino
ESCALA INTERNACIONAL DE CO-RADS	Aplicación en el servicio de radiología.	proporciona un nivel de sospecha para la participación pulmonar de COVID-19 en función de las características observadas en una TC de tórax	Cualitativa	Ordinal	Grado 0 al 5.
PRUEBA Reacción de Cadena de Polimerasa.	Aplicación en el servicio de laboratorio estatal.	Estándar de oro para el diagnóstico de COVID-19	Cualitativa	Dicotómica	Tasa de incidencia

Se realizó un estudio observacional, de correlación, transversal y prospectivo en pacientes con sospecha de neumonía por COVID-19, que fueron atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General “Eduardo Vazquez N.”, del estado de Puebla. De acuerdo con los criterios de inclusión fueron seleccionados todos los casos que cumplieron con la definición operacional de caso sospechoso de COVID-19, «personas de cualquier edad que en los últimos siete días hayan presentado al menos dos de los siguientes signos y síntomas: tos, fiebre o cefalea

(dolor de cabeza intenso y persistente) acompañados de al menos uno de los siguientes signos o síntomas: dificultad para respirar, falta de apetito, dolor de articulaciones o músculos, conjuntivitis, dolor de garganta y congestión nasal», de acuerdo a los lineamientos de la Secretaría de Salud, con toma de prueba de rt-PCR para SARS-CoV-2 y adquisición de estudio tomográfico de tórax en la valoración inicial.

Los servicios de enseñanza, estadística e Imagenología aprobó este estudio. La confidencialidad de los datos del paciente se protegió mediante la asignación de un número de identificación y los datos electrónicos se almacenaron en una computadora bloqueada con contraseña.

9 PROCEDIMIENTO.

Los datos clínicos utilizados en este estudio se tomaron de la información registrada en el expediente que se realizó durante la historia clínica en valoración médica en el servicio de UNEME y posterior en Urgencias COVID, a través de una ficha estructurada donde se obtuvieron datos sociodemográficos, epidemiológicos y clínicos de los pacientes. Para confirmar la positividad de los casos se les realizó muestra de hisopado nasofaríngeo, con prueba de laboratorio de transcriptasa inversa en tiempo real (RT-PCR); antes de transferir al paciente a un hospital COVID dentro del estado con medidas higiénicas y protocolo de sanitización se realizó TC de tórax y los resultados del estudio fueron revisados en el sistema SINGOVÍA por dos médicos radiólogos con experiencia en la interpretación de imágenes torácicas con veinte y ocho años de experiencia, los cuales describieron las principales características de la TC con base en el vocabulario propuesto por el Glosario Fleischner 2008,12 (patrón pulmonar, localización (unilateral o bilateral, afectación por lóbulo, distribución y otros hallazgos).

10 PROTOCÓLO DE TC DE TÓRAX.

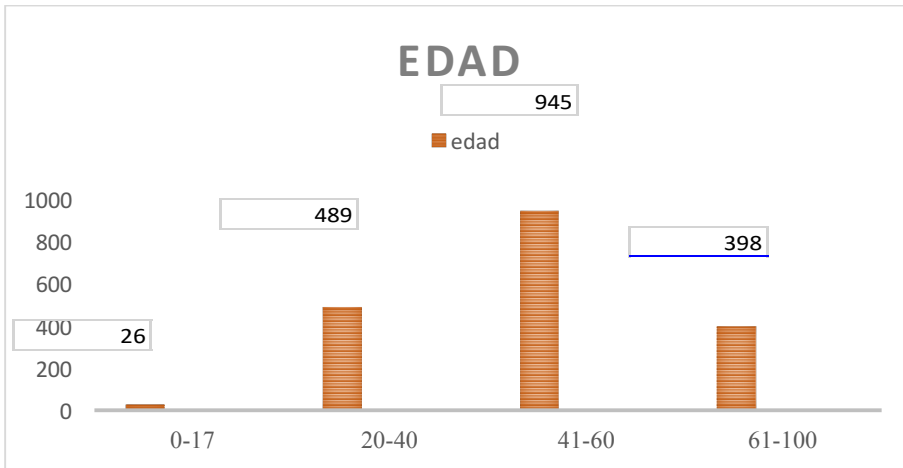
Los estudios se realizaron en un tomógrafo multidetector marca SIEMENS Sensation de 64 cortes, con software Syngo CT 2014A, el paciente se colocó en posición supina, en inspiración máxima, con adquisición volumétrica, en ventana pulmonar y mediastinal. Los principales parámetros de escaneo fueron los siguientes: voltaje del tubo = 120 kVp, con modulación automática de la corriente del tubo (70-120 mAs), Pitch de 1, espesor de corte de 3 mm y matriz de 512 × 512. Todas las imágenes fueron reconstruidas con un algoritmo de alta resolución espacial.

11 RESULTADOS.

11.1 PRESENTACIÓN DE LOS DATOS.

De la muestra estudiada de 1858 pacientes con signos y síntomas sugerentes de COVID-19, tuvieron la edad promedio de 14 años y máxima de 78 años. Grafica 1.

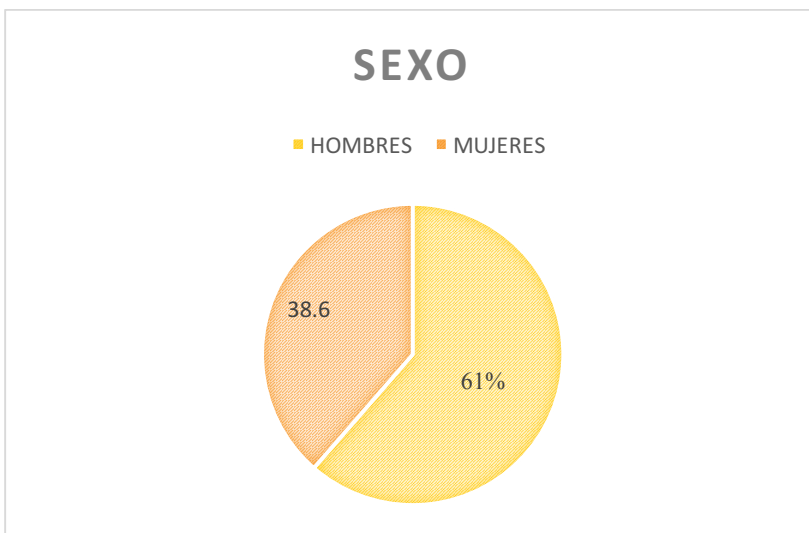
Grafica 1. Edad de los pacientes del estudio.



Fuente: datos obtenidos por el investigador.

En el análisis por sexo de los pacientes con sospecha por COVID fue femenino en el 38.6%(718) y del masculino 61.4%(1140). (Gráfica 2).

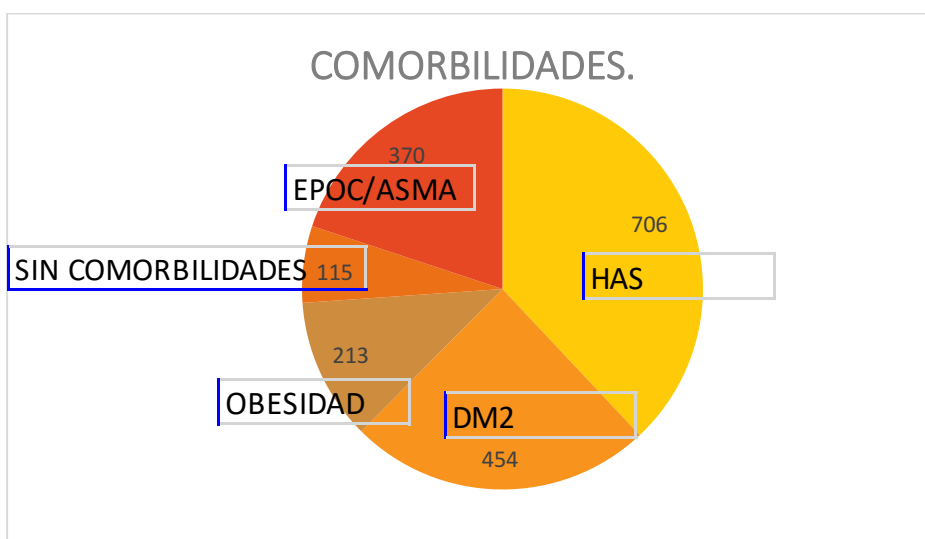
Grafico 2. Distribución por sexo de los pacientes en estudio.



Fuente: datos obtenidos por el investigador.

Enfermedades de base de los pacientes examinados con sospecha de COVID-19 fueron en un 37.9% hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus tipo 2 en un 24.4%, obesidad 11.4 %, enfermedad pulmonar (EPOC / ASMA), 6.1%, sin comorbilidades en un 19.9%. se traduce que el 79.1% presento alguna comorbilidad

Grafica 3. Antecedentes personales patológicos



Fuente: datos obtenidos por el investigador.

El total de los pacientes se identificó que de acuerdo a la clasificación de CO-RADS fueron 831 con CORADS 5, 196 con CORADS 4, 381 CORADS 3, 87 con CORADS 2, 255 con CORADS 1. 76

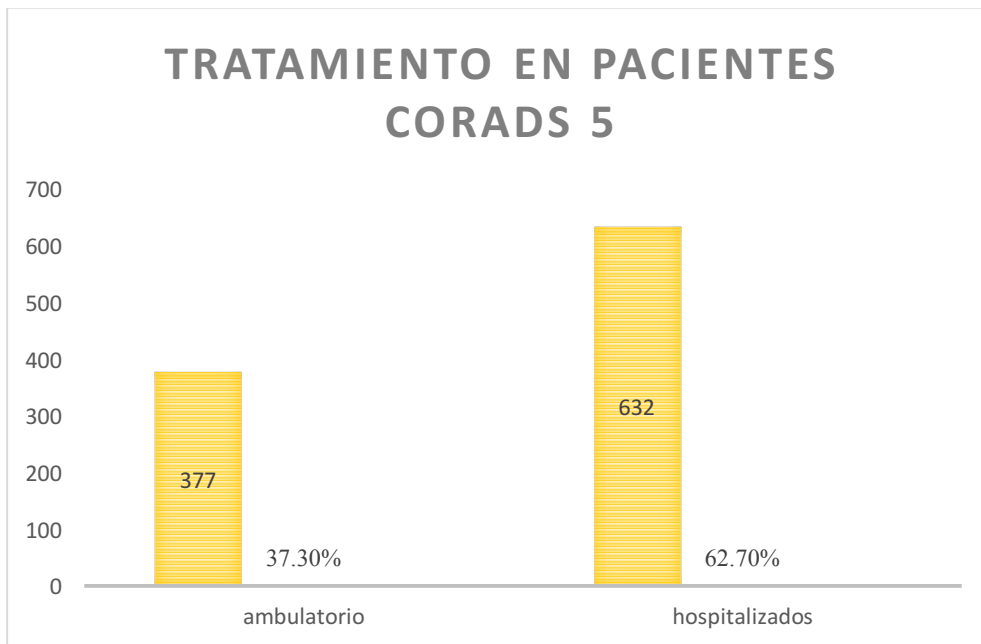
Tabla 1. Clasificación del CORADS en el total de los pacientes.

CLASIFICACIÓN CORADS	NUMERO DE PACIENTES	PORCENTAJE
1	291	13.7%
2	127	4.6%
3	165	20.5%
4	266	10.5%

Fuente: datos obtenidos por clasificación radiológica.

Dentro de los datos recabados por el investigador en base a un CORADS 5, recibieron tratamiento; de los cuales 632 pacientes requirió hospitalización, ya sea en esta unidad, en área especial de COVID designada en el cuarto piso y la gran mayoría fueron referidos a unidades convertidas para atención especial COVID y 377 pacientes recibieron tratamiento ambulatorio, que corresponde al 37.3 %.

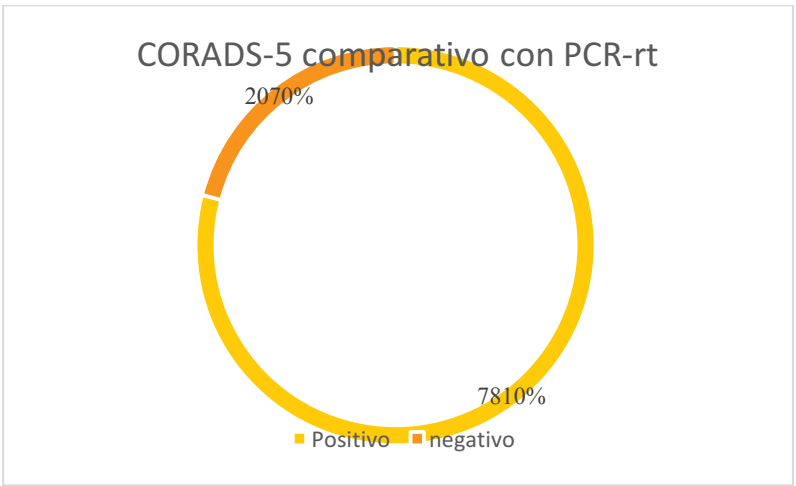
Grafica 4. Tratamiento de pacientes CORADS 5.



Fuente: datos obtenidos por el investigador.

De los 939 pacientes que se categorizó en una clasificación CORADS por tomografía se hizo la correlación de la prueba de PCR-rt, lo cual salió positivo 734 pacientes y negativo 205.

Grafica 5. Correlación de prueba de CORADS y PCR-rt



Fuente: datos obtenidos por el investigador.

12 DISCUSIÓN

12.1 ANÁLISIS DE LOS HALLAZGOS.

12.2 INTERPRETACIÓN DE LOS HALLAZGOS.

Al realizar una sospecha diagnóstica de manera integral por emplear la clínica, estudios de laboratorio y de imagen, este último tiene la capacidad de ser más preciso, mayor rapidez y visualizar la región afectada, además, poder predecir la severidad del paciente frente a la neumonía por COVID-19.

Lai, C. C., y cols. Estudiaron 38 pacientes confirmados por COVID 19 que fueron analizados por tomografía computada de tórax en fase simple empleando la clasificación de CORADS que clasificó como categoría 5 al 48% de los casos, categoría 4 37% categoría 3 del 15%, que son los más importantes para la sospecha de infección, lo cual la estancia hospitalaria fue de 10.4 días, con una mínima de 0 a 35 días, 24% ameritaron asistencia por ventilador mecánico, los diagnósticos relacionados fueron hipertensión arterial sistémica 46%, diabetes mellitus 27%, insuficiencia respiratoria del 16%, obesidad del 8% el resto tuvieron otros diagnósticos, e incluso si estaban aparentemente sanos, al comparar con los resultados obtenidos en esta investigación, estos fueron superiores al analizar a 1854 pacientes con alta sospecha por COVID, se relacionó con el diagnóstico de fueron en un 37.9% hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus tipo 2 en un 24.4%, obesidad 11.4 %, enfermedad pulmonar (EPOC / ASMA), 6.1%, y sin ninguna comorbilidad 19.9%.

Dentro de nuestra investigación, los antecedentes personales patológicos son muy similares sin embargo nuestra muestra es más amplia en número de pacientes como de rango de tiempo.

13 CONCLUSIONES

13.1 EXPOSICIÓN DE CONCLUSIONES

Se observa un buen apoyo en paciente con diagnósticos de COVID 19 con sospecha clínica a la escala de CORADS en su clasificación 5 es más evidente y confiable para una sospecha alta del diagnóstico presuntivo, aunque tiene mayor precisión la prueba de PCR-rt. Concluyendo que el uso de CORADS en pacientes con alta sospecha clínica de COVID19 es más adecuado para estadificar y tener un pronóstico en los pacientes que acuden al Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N”.

El sexo masculino fue el más frecuente en padecer SARS coV-2.

Los diagnósticos asociados con COVID-19 en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N” fueron Hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus, EPOC, asma y obesidad.

Con la clasificación de CORADS se identificó que la mayor proporción de pacientes con alta sospecha de infección por COVID 19 categoría 5 es de 1009 pacientes un alto número frente al total que se les realizó la clasificación.

Hubo una correlación positiva fuerte con el uso de la clasificación de CORADS 5 con tomografía computada de tórax en fase simple se identificó que es más rápido para los médicos clínicos, con un a mayor precisión diagnóstica y tratamiento oportuno y/o derivación a unidades especializadas dentro del estado de Puebla frente al uso de la prueba de PCR-rt, mientras el uso de tomografía se realizaba un índice de severidad para valorar el pronóstico del paciente, ambos instrumentos se consideraron eficaces, pero la tomografía computada fue más rápido y preciso al comparar los resultados de la prueba de PCR-rt.

14 BIBLIOGRAFIA:

1. Lu, Roujian, Zhao, Xiang, Li, Juan, Niu, Peihua, Yang, Bo, Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30251-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30251-8).
2. Serrano-Cumplido A, Antón-Eguía Ortega PB, Ruiz García A, et al. COVID-19. La historia se repite y sigue tropezando con la misma piedra [COVID-19. La historia se repite y seguimos tropezando con la misma piedra]. *Semergen* . 2020; doi:10.1016/j.semerng.2020.06.008.
3. Santos-López Gerardo, Cortés-Hernández Paulina, Vallejo-Ruiz Verónica, Reyes-Leyva Julio. SARS-CoV-2: generalidades, origen y avances en el tratamiento. *Gac. Méd. Méx* [revista en la Internet]. 2021 Feb [citado 2022 Jun 13] ; 157(1): 88-93.Jun-2021. <https://doi.org/10.24875/gmm.20000505>.
4. Ramírez Giraldo, J. C., Arboleda Clavijo, C., & McCollough, C. (2008). Tomografía Computarizada Por Rayos X: Fundamentos Y Actualidad. *Rev. Ing. Bioméd*, 2(4), 54–66.
5. Hounsfield G.N. Computerized transverse axial scanning (tomography): Part I. Description of system. *British Journal of Radiology*, 1016-1022, 1973.
6. Beckman E.C. CT scanning the early days. *The British Journal of Radiology*, 5-8, 2006.
7. Goldman L.W. Principles of CT and CT technology. *Journal of Nuclear Medicine and Technology*, 115-128, 2007.
8. Goldman L.W. Principles of CT: multislice CT. *Journal of Nuclear Medicine and Technology*, 57-68, 2008.
9. Bushong, S. C. (2009). Principios de La Tomografía Computarizada. *Revista Digital Para Profesionales de La Enseñanza*, 4, 1–15. Retrieved from <http://www.feandalucia.ccoo.es/>
10. Lombardo, L. (1977). Tomografía axial computada. *Gaceta Medica de Mexico*, 113(7), 351–358.
11. Ortega, H. R. (n.d.). Bases Físicas Y Dosis : " Lo Que Usted Siempre Quiso.

12. Técnicas de tomografía computarizada y ecografía. (n.d.).
13. Reguero Llorente Esther, A. Á. E. (2018). Conceptos básicos en la tomografía computarizada de tórax. *Hospital Universitario de Burgos.*, 11(1), 23–35.
14. Dra. Ana Luisa Mendizábal Méndez, radiación ionizante en tomografía computada: un tema de reflexión, *Anales de Radiología México* 2012, 2: 90-97.
15. Dra. Sara Blanque, Dr. Pablo Ramallo, Dr. Matías Corroto y Dr. Federico Felder, ¿cunado y como utilizamos el contraste endovenoso en Tomografía de tórax?. *Asociación Argentina de Medicina Respiratoria.*
16. Webb WR. Thin-section CT of the secondary pulmonary lobule: anatomy and the image-the 2004 Fleischner lecture. *Radiology* 2006; 239:322-338.
17. Martínez Chamorro, E et al. “Diagnóstico radiológico de pacientes con COVID-19”. “Diagnóstico radiológico del paciente con COVID-19.” *Radiología* vol. 63,1 (2021): 56-73. doi:10.1016/j.rx.2020.11.001
18. Webb WR, Müller NL, Naidich DP. High resolution CT of the lung. 4th, edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2009.
19. Shereen, M. A., Khan, S., Kazmi, A., Bashir, N., & Siddique, R. (2020). COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *Journal of Advanced Research*, 24, 91–98. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2020.03.005>
20. P. Zhou, X. Yang, X. Wang, B. Hu, L. Zhang, W. Zhang, et al. Un brote de neumonía asociado con un nuevo coronavirus de probable origen en murciélagos., *Naturaleza*, Febrero (2020).
21. X. Xu, P. Chen, J. Wang, J. Feng, H. Zhou, X. Li, et al. Evolución del nuevo coronavirus del brote en curso de Wuhan y modelado de su proteína de pico para el riesgo de transmisión humana, *Science China Life Sciences*, 63 (3) (2020), págs. 457 – 460.
22. Y. Wan, J. Shang, R. Graham, R.S. Baric, F. Li, Reconocimiento de receptores por el nuevo coronavirus de Wuhan: un análisis basado en estudios estructurales de SARS de una década, *J Virol* (2020).

23. A. Wu, Y. Peng, B. Huang, X. Ding, X. Wang, P. Niu, *et al.* Composición del genoma y divergencia del nuevo coronavirus (2019-nCoV) originario de China, *Microbio huésped celular* (2020).
24. Lai, C. C., Liu, Y. H., Wang, C. Y., Wang, Y. H., Hsueh, S. C., Yen, M. Y., ... Hsueh, P. R. (2020). Asymptomatic carrier state, acute respiratory disease, and pneumonia due to severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2): Facts and myths. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, 53(3), 404–412. <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2020.02.012>
25. WJ Guan , ZY Ni , Y. Hu , WH Laing , CQ Huevo , JX He , *et al.* Características clínicas de la infección por el nuevo coronavirus de 2019 en China, *medRxiv* (2020 Feb 9)
26. D. Wang , B. Hu , C. Hu , F. Zhu , X. Liu , J. Zhang , *et al.* Características clínicas de 138 pacientes hospitalizados con neumonía infectada por el nuevo coronavirus de 2019 en Wuhan, China.
27. Y. Yang, Q. Lu, M. Liu, Y. Wang, A. Zhang, N. Jalali, *et al.* Características epidemiológicas y clínicas del brote del nuevo coronavirus de 2019 en China, *medRxiv* (2020 Feb 11).
28. Lei J., Li J., Li X., Qi X. Imágenes de TC de la neumonía por coronavirus nuevo de 2019 (2019-nCoV). *Radiología*. 2020; 295 (1): 18. doi: 10.1148 / radiol.2020200236.
29. Song F., Shi N., Shan F., Zhang Z., Shen J., Lu H. Neumonía por coronavirus nuevo emergente de 2019 (2019-nCoV). *Radiología*. 2020; 295 (1): 210–217.
30. Chung M., Bernheim A., Mei X., Zhang N., Huang M., Zeng X. Características de las imágenes por TC de la radiología del nuevo coronavirus 2019 (2019-nCoV) . 2020; 295 (1): 202-207. doi: 10.1148 / radiol.2020200230.
31. Fang Y., Zhang H., Xu Y., Xie J., Pang P., Ji W. CT manifestaciones de dos casos de neumonía por el nuevo coronavirus de 2019 (2019-nCoV). *Radiología*. 2020; 295 (1): 208–209. doi: 10.1148 / radiol.2020200280.
32. Pan Y., Guan H., Zhou S., Wang Y., Li Q., Zhu T. Hallazgos iniciales de TC y cambios temporales en pacientes con neumonía por el nuevo coronavirus (2019-nCoV): un estudio de 63 pacientes en Wuhan, China. *Eur Radiol*. 2020.

33. Shi H., Han X., Jiang N., Cao Y., Alwalid O., Gu J. Hallazgos radiológicos de 81 pacientes con neumonía COVID-19 en Wuhan, China: un estudio descriptivo. *Lancet Infect Dis.* 2020; 20 (4): 425–434. doi: 10.1016 / S1473-3099.
34. Hallazgos de la TC de tórax de Kanne JP en las infecciones por el nuevo coronavirus (2019-nCoV) de 2019 en Wuhan, China: puntos clave para el radiólogo. *Radiología.* 2020; 295 (1): 16-17. doi: 10.1148 / radiol.2020200241.
35. Bernheim A., Mei X., Huang M., Yang Y., Fayad ZA, Zhang N. Hallazgos de TC de tórax en la enfermedad por coronavirus-19 (COVID-19): relación con la duración de la infección. *Radiología.* 2020: 200463.
36. Wu J., Wu X., Zeng W., Guo D., Fang Z., Chen L. Hallazgos de TC de tórax en pacientes con enfermedad por virus Corona 2019 y su relación con las características clínicas. *Invest Radiol.* 2020.
37. Pan F., Ye T., Sun P., Gui S., Liang B., Li L. Evolución temporal de los cambios pulmonares en la TC de tórax durante la recuperación de la neumonía por el nuevo coronavirus de 2019 (COVID-19). *Radiología.* 2020: 200370.
38. Prokop, M., Everdingen, W. Van, Vellinga, T. V. R., Ufford, J. Q. Van, & Stöger, L. (2020). CO-RADS : un esquema de evaluación categórica de TC para pacientes con sospecha de COVID-19 : definición y evaluación, 47.
39. Murrieta-Peralta, E., Chischitz-Condey, A. P., Ramirez-Landero, J., Moctezuma-Velasco, C. R., Murrieta-González, H., & Salazar-Segovia, J. (2020). El reporte radiológico en pacientes con sospecha de COVID-19: nuestra experiencia en el Centro Médico ABC. *Revista Anales de Radiología México*, 19. <https://doi.org/10.24875/arm.20000088>.
40. BSTI. Thoracic Imaging in COVID-19 Infection Guidance for the Reporting Radiologist British Society of Thoracic Imaging Version 2. Disponible en: https://www.bsti.org.uk/media/resources/files/BSTI_COVID-19.
41. CO-RADS Standardized reporting scheme for Chest CT in patients suspected of COVID-19. Disponible en: https://www.radiologen.nl/system/files/bestanden/documenten/2020-04-10_standardverslag_covid-19_co-rads_ppt_pdf_versie_1.0_engels.pdf. Última consulta el 24 de abril del 2020.

42. Christine YZ, Betty G. Linfocitos B y T. Tenth Edit. Elsevier Espa8#241;a, S.L.U.; 2020. doi:10.1016/B978-84-9113-307-0/00013-8.
43. Male, David; Peebles, Stokes; Male V. Inmunology. In: Inmunology. 9th ed. Poland: Elsevier Inc.; 2021:1-13. <https://www.clinicalkey.es/#!/content/book/3-s2.0-B9780702078446099955>. Abbas, Abul; Lichtman Andrew; Pillai S. No Title. In: Cellular and Molecular Immunology. 9th ed. Boston: Elsevier Inc.; 2018:1-11. <https://www.clinicalkey.es/#!/content/book/3-s2.0-B9780323479783000272>.
44. Kumleben N, Bhopal R, Czypionka T, et al. Test, test, test for COVID-19 antibodies: the importance of sensitivity, specificity and predictive powers. Public Health. 2020;185(2020):88-90. doi:10.1016/j.puhe.2020.06.006 .
45. CDC. CDC. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/lab/resources/antigen-tests-guidelines.html>. Published 2020. Accessed January 19, 2021.

XI ANEXOS.

A. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

DESCRIPCIÓN DE LA CAPTURA DE DATOS:

Hoja de Captura de Datos del Paciente Sospechoso de Covid-19

NOMBRE: _____

FECHA: _____ EDAD: _____ SEXO: (H) (M) NUMERO DE CONTACTO: _____

PRUEBA DE LABORATORIO (PCR).

(SI) (positivo) (negativo) (NO)

HISTORIA CLÍNICA.

Antecedentes personales patológicos:

a) HAS b) DM c) Obesidad d) ERC e) otro _____

Cuadro clínico: a) fecha de inicio: _____ b) fiebre: SI ___ NO ___ cuantos días _____ b) odinofagia c) anosmia
d) dificultad respiratoria e) otro _____

HALLAZGOS TOMOGRAFICOS.

Clasificación de CO-RADS:

CO-RADS 0		No interpretable	Técnica de escaneo insuficiente para asignar un grago
CO-RADS 1		Muy bajo	Típico para otras infecciones pero no paa COVID-19
CO-RADS 2		bajo	Características compatibles con COVID-19 pero también para otras enfermedades
CO-RADS 3		Equivoco / Inseguro	Sospechoso de COVID-19
CO-RADS 4		Alto	Sospechoso para COVID-19
CO-RADS 5		Muy alto	Tipico para COVID-19
CO-RADS 6		probado	RT-PCR positivos para SARS-CoV2

PATRÓN PREDOMINANTE: a) vidrio deslustrado _____ b) crazy paving _____ c) consolidación _____ d) otros _____

Índice de severidad:

Puntaje total: 20 puntos.

Afectación leve: 1 a 5 puntos; Afectación moderada: 6 a 15 puntos; afectación severa: > 15 puntos.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1. TÍTULO

“hallazgos tomográficos tempranos y su relación PCR-rt en pacientes con sospecha de COVID-19”

2. NOMBRE DEL TESISISTA

Dr. Rogelio Lledias Molina.

3. ADSCRIPCIÓN DEL TESISISTA

a. UNIDAD

Hospital General de Puebla Eduardo Vázquez N.

b. DEPARTAMENTO

Radiología

c. SERVICIO

Radiología e imagen

2. SEDE DE LA INVESTIGACIÓN

a. INSTITUCIÓN

Hospital General de Puebla, Secretaría de Salud.

b. UNIDAD

Radiología

c. SERVICIO

Radiología e Imagen

