



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**

---

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**CORRELACION ÍNDICE NEUTRÓFILO- LINFOCITO**  
**SEGÚN EL ESTADO DE SÍNDROME DE DISTRÉS**  
**RESPIRATORIO AGUDO EN PACIENTES MAYORES**  
**DE 18 AÑOS HOSPITALIZADOS CON COVID- 19.**

**TESIS**

**Trabajo de Investigación que en opción al Examen**  
**Profesional**

**para obtener el diploma de:**

**ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS**

**Presenta**

**L.M.C. MAY NOVELO GUADALUPE GRISSEL.**

**San Francisco de Campeche, Campeche, México, 2022**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**CORRELACION ÍNDICE NEUTRÓFILO- LINFOCITO SEGÚN  
EL ESTADO DE SÍNDROME DE DISTRÉS RESPIRATORIO  
AGUDO EN PACIENTES MAYORES DE 18 AÑOS  
HOSPITALIZADOS CON COVID- 19.**

**TESIS**

**Trabajo de Investigación que en opción al Examen  
Profesional**

**para obtener el diploma de:**

**ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS**

**Presenta**

**L.M.C MAY NOVELO GUADALUPE GRISSEL.**

**San Francisco de Campeche, Campeche, México, 2022**

**CORRELACION ÍNDICE NEUTRÓFILO- LINFOCITO SEGÚN  
EL ESTADO DE SÍNDROME DE DISTRÉS RESPIRATORIO  
AGUDO EN PACIENTES MAYORES DE 18 AÑOS  
HOSPITALIZADOS CON COVID- 19.**

---

**Dra. Carmen Domínguez Hernández**  
Coordinadora de Planeación y Enlace Institucional

---

**Dr. José Luis Novelo del Valle**  
Asesor Temático

---

**Dra. Roxana González Dzib**  
Asesor Metodológico

---

**Dr. Jafet Felipe Méndez López**  
Coordinador de Posgrado de la Facultad de Medicina  
**UNAM-ECA**

**Protocolo con registro del Comité de Investigación R-2021-401-016**

**CORRELACION ÍNDICE NEUTRÓFILO- LINFOCITO SEGÚN  
EL ESTADO DE SÍNDROME DE DISTRÉS RESPIRATORIO  
AGUDO EN PACIENTES MAYORES DE 18 AÑOS  
HOSPITALIZADOS CON COVID- 19.**

## AGRADECIMIENTOS

*“Ohana”*

Al concluir esta etapa maravillosa de mi vida quiero extender un profundo agradecimiento, a quienes hicieron posible este sueño, aquellos que caminaron en todo momento junto a mí y siempre fueron inspiración, apoyo y fortaleza.

Esta mención en especial es:

Para Dios,

Mi mamá Teresita y mi papá Javier,

Mi hermana Jazmín, hermano Javiercito,

A toda mi familia, por demostrarme que el verdadero amor no es otra cosa que el deseo inevitable de ayudar al otro para que este se supere.

A mis profesores y amigos, ya que sus palabras fueron sabias, sus conocimientos rigurosos y precisos, su dedicación, perseverancia y tolerancia infinita, que lograron formar de manera profesional e invaluable, la base de mi vida profesional.

Infinitas gracias.

## ÍNDICE

---

	Página
Resumen	1
Antecedentes Científicos	5
Material y métodos	22
Resultados	23
Discusión	29
Conclusión	32
Bibliografía	33
Instrumentos y Anexos	42

---

## RESUMEN

**Antecedentes:** En las enfermedades respiratorias es de suma importancia el conocimiento de predictores de mala evolución para optimizar estrategias de cuidados. El índice neutrófilo-linfocito (INL) constituye un novedoso marcador pronóstico en enfermedades cardiovasculares, oncológicas e infecciosas. Este trabajo analiza su valor pronóstico en COVID-19

**Objetivo:** Correlacionar el índice neutrófilo-linfocito según el estadio de Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo (SDRA) en pacientes mayores de 18 años portadores de COVID-19 hospitalizados en el HGZ c/UMF 1 “Dr. Abraham Azar Farah”, IMSS de la ciudad de San Francisco de Campeche, Campeche en el periodo de marzo a septiembre del 2020.

**Material y Métodos:** Estudio de tipo observacional, prospectivo, transversal con un nivel investigativo relacional; se incluyeron un total de 85 pacientes. El síndrome de distrés respiratorio se clasificó según la PAFI, se aplicaron otras escalas como la CORADS por tomografía y la clasificación de score radiológica. Se utilizaron los índices de correlación entre la variable, también se calculó el coeficiente de diferencia de medias para comparar los INL de ambos sexos. Por último, se utilizó el estadístico Kappa de Cohen para medir el grado de concordancia de los estudios diagnósticos.

**Resultados:** El rango de edad promedio fue de 59 años con IC 95%  $\pm$  3.2 años. La proporción fue de 60% del sexo masculino y 40%. El síndrome de distrés respiratorio se observó en 60% casos leves, 25% casos moderados y 15% graves. La presentación grave fue más frecuente en el sexo masculino. Se encontró una diferencia significativa entre los promedios del INL de ambos sexos. La correlación entre las variables INL y el grado de distrés en la población en general obtuvimos una correlación

moderada con  $p$  menor 0.05. La concordancia clínico-diagnóstica entre el score radiológico y el grado de distrés fue baja.

**Conclusiones:** El índice Neutrófilo linfocítico es un marcador accesible y económico en las pruebas rutinarias de ingreso hospitalario y que como pudimos observar en este estudio y otros realizados en pacientes con COVID con criterios de hospitalización nos sirve y tiene una gran utilidad como parámetro diagnóstico en las etapas tempranas e iniciales que nos ayudan a establecer mejores planes de manejo y clasificación para pacientes potencialmente complicables.

*Palabras clave: COVID- 19, índice neutrófilo linfocítico, distrés respiratorio.*

## ABSTRACT

**Background:** In respiratory diseases, it is extremely important to know the predictors of poor evolution to optimize care strategies. The neutrophil-lymphocyte index (NLI) is a novel prognostic marker in cardiovascular, oncological, and infectious diseases. This work analyzes its prognostic value in COVID-19

**Objective:** To correlate the neutrophil-lymphocyte index according to the stage of acute respiratory distress syndrome (ARDS) in patients over 18 years of age with COVID-19 hospitalized at HGZ c/UMF 1 "Dr. Abraham Azar Farah", IMSS of the city of San Francisco de Campeche, Campeche in the period from March to September 2020.

**Material and Methods:** Observational, prospective, cross-sectional level 3 relational study, for which a total of 85 patients were included. Respiratory distress syndrome was classified according to the PAFI, other scales such as CORADS by tomography and radiological score classification were applied. The correlation indices between the variable were used, the mean difference coefficient was also calculated to compare the INL of both sexes. Finally, Cohen's Kappa was used to measure the degree of concordance of the diagnostic studies.

**Results:** The average age range was 59 years with a CI 95% +- 3.2 years. The proportion was 60% male and 40%. Respiratory distress syndrome was observed in 60% mild cases, 25% moderate cases and 15% severe. The severe presentation was more frequent in males. A significant difference was found between the INL means of both sexes. The correlation between the INL variables and the degree of distress in the general population obtained a moderate correlation with p less than 0.05.

The clinical-diagnostic agreement between the radiological score and the degree of distress was low.

**Conclusions:** The Lymphocytic Neutrophil Index is an accessible and inexpensive marker in routine hospital admission tests and that, as could be observed in this study and others carried out in patients with COVID with hospitalization criteria, serves us and is very useful as a diagnostic parameter in early and initial stages that help us establish better management and classification plans for potentially complicated patients.

**Keywords:** *COVID- 19, lymphocytic neutrophil index, respiratory distress.*

# INTRODUCCIÓN

## Aspectos generales de la infección por SARS- CoV- 2

Los coronavirus (CoV) son un gran grupo de virus que pertenece a la familia Coronaviridae <sup>(1)</sup>, se pueden diferenciar en 4 géneros: alfa, beta, delta y gamma, de los cuales hasta el momento se sabe que los coronavirus de tipo alfa y beta infectan a los humanos <sup>(2)</sup>, provocando enfermedades que van desde el resfriado común hasta afecciones más graves, como el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) y el síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV), que causó miles de muertes en 2002; los cuales son virus altamente transmisibles y patógenos <sup>(3)</sup>.

Estructuralmente los coronavirus son virus esféricos o pleomórficos, cuyo diámetro varía de 80-120 nm <sup>(4)</sup>, los cuales son virus de ARN de cadena positiva, sus genomas están organizados de manera similar con el locus de replicasa codificado dentro del extremo 5' y las proteínas estructurales codificadas en el tercio 3' del genoma <sup>(5)</sup>.

Diversos análisis por microscopía electrónica han identificado la superficie del virión, descubriendo que son estructuras organizadas por proyecciones que a su vez están constituidas por trímeros de la glicoproteína viral S (Spike). Adicionalmente, se han identificado otras proyecciones cortas formadas por dímeros de las proteínas HE (Hemaglutinina-Esterasa), la cual se ha observado en algunos beta coronavirus. Por su parte, la envoltura viral se encuentra reforzada por la glicoproteína de Membrana (M) (la más abundante en la superficie del virión), que se encuentra embebida en la membrana por 3 dominios transmembranales. Otro componente estructural del virión es la proteína de Envoltura (E), una proteína de un tamaño pequeño

que es altamente hidrofóbica y que se encuentra en una proporción menor que las demás. Las proteínas virales de los coronavirus se encuentran embebidas en una membrana lipídica que es originada de la célula infectada. Internamente, la partícula viral está constituida por una proteína adicional conocida como Nucleoproteína (N), la cual se une al ARN viral en una estructura helicoidal similar a una cuerda con cuentas, protegiendo así al ARN de su degradación <sup>(4) (6) (7)</sup>.

Se sabe que la glicoproteína viral S del coronavirus es aquella que media la entrada del coronavirus en las células huésped. Primero se une a un receptor en la superficie de la célula huésped a través de su subunidad S1 y luego fusiona las membranas virales y del huésped a través de su subunidad S2. La unión del receptor y la fusión de la membrana son los pasos iniciales y críticos en el ciclo de infección por coronavirus <sup>(8)</sup>.

En diciembre de 2019 se identificaron en Wuhan China una serie de casos de neumonía originados por un nuevo coronavirus. Este nuevo coronavirus tiene distintas denominaciones: 2019-nCoV según la OMS y SARS-CoV-2 según el Comité Internacional de Taxonomía de Virus. La enfermedad que lo causa se ha denominado 2019-nCoV <sup>(9)</sup>. Ante la propagación de este nuevo coronavirus, el 30 de enero de 2020, la OMS declaró al COVID19 como la sexta emergencia de salud pública de importancia internacional <sup>(10)</sup>.

### **Antecedentes científicos**

La actual epidemia debida al SARS-CoV-2 tiene un número mucho mayor de casos. Ya que, a mediados de marzo del 2020, ya había más de 100 000 casos confirmados en todo el mundo, con más de 3 500 muertes, teniendo un virus muy contagioso que puede transmitirse (a una tasa muy baja) incluso por personas asintomáticas; y que la infección puede ser

extremadamente grave, obligando a los pacientes a ser hospitalizados con una tasa de mortalidad lejos de ser insignificante <sup>(11)</sup>. En el análisis de Chih Cheng y cols., señala que el Síndrome Respiratorio Agudo Severo Coronavirus 2 (SARS-CoV-2: Severe Acute Respiratory Syndrome coronavirus 2) está estrechamente relacionado con los dos síndromes respiratorios agudos severos derivados de murciélagos, el cual se transmite de persona a persona a través de gotitas o contacto directo, y se ha estimado que la infección tiene un período medio de incubación de 6.4 días (2 a 14 días) <sup>(10)</sup>.

Según estudios de Palacios y cols., establece que generalmente los coronavirus se replican primordialmente en las células epiteliales del tracto respiratorio inferior y en menor medida en las células de las vías respiratorias superiores; es por eso que la transmisión ocurre principalmente de pacientes con enfermedad reconocida y no de pacientes con signos leves e inespecíficos, es decir, que se cree que la propagación ocurre solo después de que se presentan signos de enfermedad del tracto respiratorio inferior. Sin embargo, los pacientes con infección por SARS-CoV-2 detectados en estado severo o fatal tienen una mayor probabilidad de transmitir este virus, ya que eliminan una mayor cantidad de partículas infectivas en comparación con los pacientes que presentan la infección de forma leve o asintomática <sup>(9)</sup>.

Clínicamente, las respuestas inmunes inducidas por la infección por SARS-CoV-2 presentan dos fases. Durante las etapas de incubación y no severas, se requiere una respuesta inmune adaptativa específica para eliminar el virus y evitar la progresión de la enfermedad. Sin embargo, cuando se deteriora una respuesta inmune protectora, el virus se propagará y se producirá una destrucción masiva de los tejidos afectados, especialmente en órganos que tienen alta expresión de la ECA-2 (Enzima Convertidora de Angiotensina 2), estas células

dañadas inducen una inflamación innata en los pulmones que está mediada en gran medida por macrófagos y granulocitos proinflamatorios <sup>(12)</sup>.

Por tal razón, se ha visto que la mayoría de los casos graves de coronavirus demostraron niveles elevados de biomarcadores relacionados con la infección y citocinas inflamatorias, mostrando una modificación en el número de células T. Tanto las células T auxiliares como las células T supresoras en pacientes con COVID-19 estaban por debajo de los niveles normales y un nivel más bajo de células T auxiliares en el grupo grave <sup>(13)</sup>.

A nivel pulmonar, estas lesiones se muestran no solo como respuestas inflamatorias inespecíficas, edema o infiltración de células inflamatorias, sino que también muestran exfoliación grave de las células epiteliales alveolares, ensanchamiento del tabique alveolar, daño a los tabiques alveolares e infiltración del espacio alveolar de una manera claramente organizada. Por lo tanto, la infección por SARS-CoV-2 puede causar cambios patológicos, degeneración (necrosis), infiltración e hiperplasia, siendo esenciales los factores quimiotácticos para las respuestas inmunitarias contra las infecciones por virus, dado su efecto regulador sobre las dilataciones y posiciones de los leucocitos en los pulmones del huésped <sup>(14)</sup>.

En conclusión, se ha demostrado que la mortalidad por COVID-19 podría deberse a un “síndrome de tormenta de citocinas” activado por el virus o una miocarditis fulminante. Según el estudio de Qiurong y cols. demostró que los predictores de un desenlace fatal en los casos de COVID-19 incluyeron la edad, la presencia de enfermedades subyacentes, la presencia de una infección secundaria e indicadores inflamatorios elevados en la sangre, con una distribución del tiempo de supervivencia desde el inicio de la enfermedad hasta la muerte, de 14 días y 22 días,

los cuales fallecieron por insuficiencia respiratoria e insuficiencia circulatoria, por daño miocárdico <sup>(15)</sup>.

### **Diagnóstico de laboratorio**

Para el diagnóstico de laboratorio de COVID-19, las pruebas utilizadas se basan en la reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa en tiempo real (RT-PCR); también se cuenta con las pruebas serológicas para SARS-CoV-2 (IgA, IgM y/o IgG anti-SARSCoV-2), utilizando ensayos ELISA, quimioluminiscencia o inmunocromatografía. Se sabe que la PCR-RT es el estándar de oro para la detección del SARS-CoV-2 y es la prueba de laboratorio de elección para el diagnóstico de pacientes sintomáticos en la fase aguda, ya que este utiliza el ARN extraído de muestras del tracto respiratorio, como hisopado nasofaríngeo/ orofaríngeo, aspirado traqueal, esputo y/o lavado broncoalveolar <sup>(16)</sup> <sup>(17)</sup>.

Por este motivo, el Comité Nacional para la Vigilancia Epidemiológica (CONAVE), el día 25 de agosto del 2020 llevó a cabo una nueva actualización de la definición operacional de caso sospechoso de enfermedad respiratoria viral, la cual describe a Persona de cualquier edad que en los últimos 10 días que haya presentado al menos uno de los siguientes signos y síntomas mayores: tos, fiebre, disnea (dato de gravedad) o cefalea; en menores de cinco años de edad, la irritabilidad puede sustituir la cefalea. Acompañados de al menos uno de los siguientes signos o síntomas menores: mialgias, artralgias, odinofagia, escalofríos, dolor torácico, rinorrea, anosmia, disgeusia o conjuntivitis <sup>(18)</sup>.

Finalmente, hablamos de un caso confirmado cuando el paciente tiene resultados de laboratorio positivos para la infección SARS-CoV-2, independientemente de los signos y síntomas clínicos <sup>(9)</sup>.

## **Evolución clínica y factores de riesgo**

W. Guan y cols. determinaron que durante la fase del brote de COVID-19, se identificó a la fiebre como unos de los principales síntomas de esta enfermedad, al momento de la presentación y después de la hospitalización; seguido de la tos <sup>(19)</sup>. Otros síntomas incluyeron dolor muscular, dolor de cabeza, confusión, dolor de pecho y diarrea <sup>(20)</sup>.

Fei Zhou y cols. así como el meta análisis de Rodriguez Morales y cols. informaron que las comorbilidades estuvieron presentes en casi la mitad de los pacientes, siendo la hipertensión arterial sistémica la comorbilidad más común, seguida de la diabetes mellitus y la enfermedad coronaria o cardiovascular <sup>(21)</sup> <sup>(22)</sup>.

Presentando un período de incubación de 4 días (2 a 7 días) con una mediana de edad de los pacientes de 47 años (35 a 58 años) <sup>(19)</sup>, la mayoría de los pacientes eran hombres <sup>(21)</sup> <sup>(22)</sup>. Según el primer metaanálisis de Rodríguez y cols. los casos más graves de COVID-19 tienen más probabilidades de ser hospitalizados y alrededor de una quinta parte necesitan ingreso en la UCI <sup>(22)</sup>. Desarrollando sepsis con una mediana de 9 días (7 a 13 días) después del inicio de la enfermedad seguida de SDRA (Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo) a los 12 días (8 a 15 días), lesión cardíaca aguda en 15 días (10 a 17 días), lesión renal aguda en 15 días (13 a 19.5 días) e infección secundaria a los 17 días (13 a 19 días), con un tiempo medio hasta el fallecimiento de 18.5 días (15 a 22 días) <sup>(21)</sup> <sup>(22)</sup>.

## **Anomalías hematológicas y bioquímicas durante la infección por SARS-CoV-2**

Dado que la identificación de la infección por SARS-CoV-2 se ha convertido en un gran desafío en la práctica clínica, por razones sociales, financieras, logísticas y analíticas, la búsqueda de

anomalías en los parámetros de laboratorio de rutina, de bajo costo y sugerentes o patognomónicos es extremadamente importante para ayudar a confirmar el diagnóstico de COVID-19.

La mayoría de los investigadores han utilizado la citometría de flujo para describir los cambios en los linfocitos T y B, así como el papel de las células inflamatorias en la inmunopatogénesis de la enfermedad ya que presentan un aumento de neutrófilos totales, reducción de linfocitos totales y un aumento de los niveles séricos de interleucina 6 (IL-6) y de proteína C reactiva, que sugiere una fuerte respuesta inflamatoria <sup>(11)</sup>. Por lo que parece que la linfopenia en COVID-19 es la alteración hematopoyética periférica más relevante, sugiriéndose en estudios de Duarte y cols. como biomarcador de gravedad de la infección <sup>(24)</sup>, tal como se había demostrado en estudios de Curbelo J, y cols. donde señala que los derivados de la serie blanca del hemograma básico PCN (Porcentaje de Recuento de Neutrófilos), PCL (Porcentaje de Recuento de Linfocitos) y el INL (Índice NeutrófiloLinfocito) en la etapa temprana de evolución (72 a 120 horas) también tienen un buen poder predictivo ya que reflejan una respuesta inflamatoria alterada, con actividad neutrofílica sostenida, asociada a mala evolución de la neumonía adquirida en la comunidad <sup>(25)</sup>. De igual forma, los pacientes que presentaban al ingreso y al alta valores superiores al 85% del PCN tuvieron una mortalidad a los 30 días del 30% y a los 90 días del 40% secundario a un proceso neumónico <sup>(26)</sup>.

El meta análisis de Rodríguez, cols. y Sulmaz, cols. se identificaron que los hallazgos de laboratorio más prevalentes fueron la proteína C reactiva, deshidrogenasa láctica (LDH) elevada y velocidad de sedimentación globular (VSG) elevada, también aumento de leucocitos (especialmente neutrófilos) con linfopenia y disminución significativa de hemoglobina<sup>(22)</sup> <sup>(23)</sup>; así como valores significativamente altos en TP/INR (tiempo de

protrombina/ relación internacional normalizada), TTPA (tiempo de tromboplastina parcial activada) <sup>(27)</sup>; las pruebas de coagulación (fibrinógeno, dímero D), y los niveles de glucosa sérica, alanina aminotransferasa (ALT), aspartato aminotransferasa (AST), bilirrubina total (BT), urea, nitrógeno ureico en sangre (BUN) y creatinina (Cr) mostraron un aumento significativo, luego de una disminución en el nivel de albúmina como los principales resultados hepáticos y renales, en pacientes graves en comparación con los no graves <sup>(23)</sup>. Esta revisión sistemática también mostro que el sodio sérico disminuyó en pacientes graves en comparación con el grupo no grave. Además, el potasio y otros factores relacionados con el corazón (creatina quinasa-CK, troponina I cardiaca de alta sensibilidad- hscTnI, mioglobina) no se asociaron con la gravedad de COVID-19, pero si mostraron un aumento en sus valores (CK, hscTnI) <sup>(23)</sup>.

En el análisis de regresión múltiple de Graziella Bonetti y cols., la DHL, la proteína C reactiva, los neutrófilos, los linfocitos, la albúmina, el TTPA y la edad siguieron siendo predictores significativos de muerte intrahospitalaria <sup>(27)</sup>.

En cuanto a las proporciones hematológicas combinadas, la revisión sistemática de Sulmaz y cols. mostraron una disminución significativamente de la LeCR (Relación Leucocitos/ Proteína C reactiva) y LeIR6 (Relación Leucocitos/ IL6) y aumentaron el INL en pacientes con COVID-19 grave o crítico en comparación con los pacientes con COVID-19 no graves <sup>(23)</sup>. Los estudios de Silvia O. y cols informaron que el INL y el índice neutrófilos/plaquetas (INP) puede ser indicativo de lesión miocárdica con aumento de la mortalidad <sup>(16)</sup>, ya que el INL presenta una fuerte correlación y predictibilidad para el grosor de la íntima carotídea y la media de la aterosclerosis siendo factores de riesgo de gravedad aterosclerótica y enfermedades vasculares cerebrales cardíacas <sup>(28)</sup>.

La observación de las anomalías hematológicas, especialmente en relación con la disminución del recuento de linfocitos y el aumento del recuento de neutrófilos, se ha demostrado que los linfocitos expresan activamente la ECA-2, que es el principal receptor del SARS-CoV-2 en la superficie celular, y que su descenso gradual a la circulación pueda estar asociado con disfunción linfocítica e inmunosupresión, contribuyendo finalmente a exponer a los pacientes a un mayor riesgo de coinfecciones y peor pronóstico. Del mismo modo, las alteraciones de la hemostasia, que reflejan principalmente la presencia de coagulopatías intravasculares o de consumo, pueden ser frecuentes en pacientes con COVID-19 con formas más graves de enfermedad <sup>(27)</sup>.

Todas estas alteraciones hematológicas ya conocidas en la neumonía adquirida en la comunidad por estudios de Ge Y.L. y cols. mostraron en su momento que el INL es superior a la escala CURB-65 en la predicción de resultados desfavorables, y que el INL combinado con el CURB-65 tiene mejor sensibilidad y especificidad (89,40% vs 91,30%) <sup>(29)</sup>, este cálculo de INL se obtiene mediante la división del recuento total de neutrófilos (numerador) entre el número total de linfocitos (denominador), en pacientes con proceso de neumonía adquirida en la comunidad según muestran las investigaciones de Che Morales y cols. que un valor igual o mayor que 7.2 mostró el mejor rendimiento diagnóstico para identificar a los casos con mayor gravedad del evento neumónico <sup>(30)</sup>.

Referente al INL en infección por COVID-19 se le identificó como un factor de riesgo independiente de enfermedad crítica ya que los resultados obtenidos de Jingyuan Liu, cols. y Basbus, cols. mostraron que el INL fue el factor pronóstico más importante para la progresión, seguido de la edad <sup>(31)(33)</sup>.

El INL elevado se debe al aumento del recuento de neutrófilos y al descenso del recuento de linfocitos, ya que la respuesta inflamatoria podría estimular la producción de neutrófilos y acelerar la apoptosis de los linfocitos <sup>(32)</sup>. Este INL muestra una sensibilidad para predecir gravedad del 81% y una especificidad del 67%, siempre y cuando se presente un índice con un valor  $\geq 3$  a 3.13 <sup>(33)</sup>.

En conclusión, de múltiples estudios, se observó que los pacientes  $<50$  años con un INL  $<3.13$  tienen muy poca probabilidad de desarrollar una enfermedad crítica y pueden ser tratados en aislamiento domiciliario; los pacientes  $<50$  años y con un INL  $\geq 3.13$  tienen una baja probabilidad de desarrollar una enfermedad crítica y deben ser tratados en una sala de aislamiento general y vigilados de cerca. Los pacientes  $\geq 50$  años con un INL  $<3.13$  tienen una probabilidad moderada de desarrollar una enfermedad crítica, y estos pacientes necesitaban ingresar en la sala de aislamiento con monitorización respiratoria y cuidados de apoyo; mientras que los pacientes  $\geq 50$  con un INL  $\geq 3.13$  tienen un alto riesgo de desarrollar una enfermedad crítica y necesidad de prepararse para la transferencia a la UCI para el equipo de soporte respiratorio invasivo <sup>(31)</sup>.

Por lo tanto, este parámetro denominado índice neutrófilo-linfocito (INL) constituye un novedoso marcador pronóstico en enfermedades cardiovasculares, oncológicas e infecciosas, y ahora ante esta pandemia se analiza su valor pronóstico en COVID-19, ya que en estudios de Luis Basbus y cols. demostraron la asociación del INL  $\geq 3$  con COVID-19 grave y la tasa de mortalidad de la enfermedad, con una mediana de edad de 52 años, de los cuales 54% fueron hombres. Por lo que el INL, en conjunto con otros predictores, podría usarse como un marcador pronóstico temprano dada la alta accesibilidad y el bajo costo de la prueba <sup>(33)</sup>.

## Estudios de imagen en COVID-19

En referencia a los estudios de gabinete, de primera instancia se mostraba en las radiografías de tórax, el compromiso de la neumonía que fue predominantemente bilateral con hallazgos de opacidad en vidrio deslustrado <sup>(20) (22)</sup>.

De acuerdo a la estratificación de severidad radiológica relacionada con el COVID -19 mediante radiografía de tórax basado en Radiographic Assessment of Lung Edema (RALE) score, presenta una escala de 0 a 8 puntos según la extensión radiológica de la afectación pulmonar, donde se establece que una radiografía es normal con 0 puntos, y la máxima afectación con 8 puntos. La puntuación se obtiene calculando la afectación de cada pulmón por separado y sumándolos finalmente; se divide visualmente en cuatro partes cada pulmón siendo la mitad el hilio pulmonar, cada cuadro supone el 25% del parénquima pulmonar y cada pulmón se puntúa de 0 a 4 según el porcentaje de extensión de las consolidaciones u opacidades en vidrio deslustrado. Si se afecta menos del 25% representa una puntuación de 1, de 25 a 50% puntuación de 2, de 50 a 75% puntuación de 3 y si afecta el más del 75%, representa una puntuación de 4. Según la puntuación total obtenida, radiológicamente la afectación se clasifica en: normal 0 puntos, leve 1-2 puntos, moderada 3-6 puntos y severa >6 puntos. Sin olvidar que el pico de severidad de la radiografía generalmente se da entre el día 10 a 12 desde el inicio de los síntomas <sup>(34)</sup>.

La tomografía computarizada (TC) simple de tórax juega un papel importante en el diagnóstico y evaluación de la gravedad del COVID-19, presentándose como principales hallazgos a la consolidación, opacidades lineales, patrón de empedrado (crazy paving) y engrosamiento de la pared bronquial. Además, los pacientes graves y críticos mostraron una mayor incidencia de agrandamiento de los ganglios linfáticos, derrame pericárdico y

derrame pleural que los pacientes ordinarios <sup>(19)</sup> <sup>(35)</sup>. El patrón por TC más frecuente encontrado en la neumonía por COVID-19 es una combinación de vidrio deslustrado, engrosamiento septal y consolidación alveolar, de distribución periférica y en segmentos posteriores, con una afectación bilateral y multilobar, que es lo que ayudaría a caracterizar esta neumonía frente a otras neumonías virales. En estudios de Liu y cols. señala que la presencia de consolidación alveolar podría ser signo de mal pronóstico y progreso de la neumonía por COVID-19 <sup>(36)</sup>. Entre los hallazgos atípicos, se encuentran las cavitaciones, calcificaciones, patrón nodular, árbol en gemación, masas y engrosamiento pleural <sup>(37)</sup>.

Con base en todo ello, surgió la clasificación CO-RADS, la cual es un sistema de notificación estandarizado para pacientes con sospecha de infección por COVID-19: CO-RADS 1, no sospecha, TC normal o sin anomalías infecciosas; CO-RADS 2, sospecha baja, TC anomalías consistentes con infecciones que no son COVID-19; CO-RADS 3, indeterminada, TC indeterminado o no concluyente; CO-RADS 4, sospecha alta, TC anomalías sospechosas de COVID-19; CO-RADS 5, sospecha muy alta, TC hallazgos típicos de COVID-19; y CO-RADS 6 con hallazgos típicos y PCR-RT positiva <sup>(37)</sup>.

### **Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS) en COVID 19**

En cuanto a las formas más graves, que afectan principalmente a personas de edad avanzada y con determinadas comorbilidades, la clínica se manifiesta por afectación de la función respiratoria, que requiere ventilación mecánica, y síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, que puede conducir a un choque séptico con fallo multiorgánico, y altas tasas de mortalidad <sup>(38)</sup>.

El Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS: Severe Acute Respiratory Syndrome) es un cuadro de neumonía atípica que se establece su diagnóstico ante la aparición dentro de 10 días del contacto estrecho con una persona sospechosa o con probable SARS, un viaje a un área con transmisión reciente o actual de SARS, de un cuadro con una fase febril inicial, semejante a un cuadro gripal, y una fase respiratoria posterior, que puede llevar a insuficiencia respiratoria severa; o una enfermedad respiratoria inexplicada que lleva a la muerte, con hallazgos de autopsia de SDRA sin causa identificable <sup>(39)</sup>.

En síntesis, de los estudios realizados por Marcela Velez y cols. determinan que los factores pronósticos de enfermedad grave, admisión a UCI y mortalidad son: la fuerte asociación entre la edad mayor a 60 años y enfermedad grave, admisión a la unidad de cuidados intensivos (UCI), e incremento en el riesgo de mortalidad. La disnea se reportó como un síntoma predictivo, tanto de enfermedad grave como de admisión a UCI. En adultos, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) puede incrementar el riesgo de enfermedad grave y de admisión a UCI. La enfermedad cardiovascular, la hipertensión arterial, y la diabetes mellitus también pueden incrementar el riesgo de presentar enfermedad grave y admisión a UCI. En adultos, la linfopenia, el incremento de deshidrogenasa láctica, proteína C reactiva y del Dímero D, se asocian con un riesgo mayor de presentar enfermedad grave y de muerte <sup>(40)</sup>.

Para una adecuada clasificación de pacientes se han utilizado varias escalas de evaluación pronóstica como son: SCAP (*severe community acquired pneumonia*), que tiene una sensibilidad de 92% y especificidad de 73%; la escala CURB-65, que tiene una sensibilidad de 68%, especificidad de 86%; y la escala PSI (*pneumonia severity index*) con una sensibilidad de 95%, especificidad de 68% <sup>(37)</sup>.

El SDRA es una causa frecuente de insuficiencia respiratoria en el paciente crítico, la etiología viral destaca por su elevada mortalidad cercana al 50% de los casos, este síndrome se caracteriza por edema pulmonar de origen no cardiogénico causante de hipoxemia, que en la mayoría de los casos requerirá apoyo ventilatorio invasivo <sup>(41)</sup>.

La definición actual del SDRA se establece y clasifica de acuerdo con los criterios de Berlín, que consisten en: tiempo de inicio dentro de 1 semana de conocida la injuria clínica o nuevo, o deterioro de los síntomas respiratorios. Imagen de tórax: con infiltrados bilaterales no explicados por derrames pleurales, colapso lobar o presencia de nódulos. Origen del edema: insuficiencia respiratoria no explicada por falla cardíaca o sobrecarga de líquidos. Relación PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>: Leve PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> > 200 a ≤ 300 mmHg, con PEEP ≥ 5 cm H<sub>2</sub>O, Moderado PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> >100 a ≤ 200 mmHg con PEEP ≥ 5 cm H<sub>2</sub>O, Grave PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 100 con PEEP ≥ 5 cm H<sub>2</sub>O <sup>(37)</sup>.

El SDRA se encuentra hasta en 10% de todos los pacientes en unidades de cuidados intensivos en todo el mundo, al día de hoy se han reportado casos de SDRA por COVID-19 en países como China, Italia y España, condicionando una alta mortalidad que predomina en pacientes adultos mayores y con presencia de comorbilidades crónico-degenerativas cardiovasculares y respiratorias y diabetes mellitus. Se estima que 5% de pacientes infectados por COVID-19 ameritarán intubación orotraqueal y manejo ventilatorio invasivo <sup>(41)</sup>.

### **Recomendaciones en el tratamiento de la infección por SARS-CoV-2**

Las principales intervenciones para el manejo de neumonía por COVID-19, son:

- a. Ante la presencia de datos compatibles con SDRA se debe iniciar ventilación mecánica invasiva protectora.
- b. Restricción de líquidos intravenosos, y
- c. Ventilación en posición prona <sup>(41)</sup>.

El tratamiento actual de las personas con COVID-19 es la prevención de la infección y las medidas de salud pública para su control y, en los casos graves, el soporte de las funciones respiratorias, con oxígeno suplementario y ventilación mecánica, así como a nivel cardiovascular. Se ha establecido por el Gobierno de México que las recomendaciones en el tratamiento de la infección por SARS-CoV-2 que todos los pacientes hospitalizados con este diagnóstico requieren profilaxis antitrombótica, que se asocian a un beneficio. Algunos de los fármacos que se están utilizando en protocolos de investigación son; Remdesivir, Favipiravir, Lopinavir/ Ritonavir, Cloroquina e Hidroxicloroquina, Baricitinib (combinado con Remdesivir), Tocilizumab, Sarilumab, Anakinra, Plasma Convaleciente y Heparinas a diversas dosis <sup>(42)</sup>. La Dexametasona o corticoides se recomiendan bajo estricto seguimiento de control de infecciones y farmacovigilancia, ya que ha mostrado respuestas variables <sup>(39)</sup>

Referente a la epidemiología en México se conoce que el caso índice o paciente cero es una persona que da positivo a COVID-19, con la fecha de inicio más temprana en un entorno concreto, en lo que respecta a nuestra área geográfica se estableció según estudios de V. <sup>(42)</sup>

Suarez y cols. el primer caso o caso índice de COVID-19 en México el 27 de febrero de 2020 en la Ciudad de México. Se trataba de un mexicano que había viajado a Italia y tenía síntomas leves. El 28 de febrero se confirmaron dos casos más: un italiano de 35 años, residente de la Ciudad de México, y un ciudadano mexicano del estado de Hidalgo que se encontraba

en el estado de Sinaloa. Los dos habían viajado recientemente a Italia, siendo este día el inicio de la fase 1 de COVID-19, donde los casos de infección son importados del extranjero y no hay casos de contagio local <sup>(43)</sup>.

Posteriormente, el 18 de marzo se reportaron 118 casos confirmados de COVID-19, con un aumento de 26% en comparación con el resultado de días anteriores (93 casos). Ese mismo día, la Secretaría de Salud confirmó la primera muerte por COVID-19 en México. Siendo el gobierno federal quien decretó el 24 de marzo el inicio de la fase 2 de la pandemia COVID19 en el país, tras registrar las primeras infecciones locales. En esta fase se suspendieron principalmente ciertas actividades económicas, se restringieron las congregaciones masivas y se recomendó desde entonces permanecer en el domicilio a toda la población en general, especialmente a los mayores de 60 años y a las personas con diagnóstico de hipertensión arterial, diabetes, enfermedad cardíaca o pulmonar, inmunosupresión inducida o adquirida, a las mujeres que se encuentren en estado de embarazo o puerperio inmediato <sup>(43)</sup>.

El 21 de abril del 2020 se dio por iniciada la fase 3 por COVID-19 en México, ya que se tenía evidencia de brotes activos y propagación en el territorio nacional con más de mil casos. Implementando la suspensión de actividades no esenciales del sector público, privado y social, así como la extensión de la Jornada Nacional de Sana Distancia <sup>(43)</sup>.

Por lo que es claro el impacto que ha ocasionado la epidemia por COVID-19 en el sector salud, social, económico y en la estabilidad del estado, pudiendo provocar en corto tiempo una crisis económica de grandes proporciones. Por tal motivo se ha insistido en las medidas preventivas recomendadas por la Secretaría de Salud desde el miércoles 18 de marzo de 2020, incluyendo distanciamiento social, higiene de manos,

aislamiento en casa en caso de presentar síntomas de catarro común, no acudir a eventos masivos, suspensión temporal de actividades no esenciales, etiqueta respiratoria y cuidados de adultos mayores <sup>(41)</sup>.

En cuanto a la Ciudad de San Francisco de Campeche, Campeche se reportó el primer caso positivo ambulatorio a COVID-19 en el Hospital General de Zona con Unidad de Medicina Familiar número 1 “Dr. Abraham Azar Farah” el 18 de marzo del 2020, y el primer paciente hospitalizado positivo a COVID-19 el 31 de marzo del 2020, según informes epidemiológico de este hospital, confirmándose la fácil propagación de este coronavirus.

Finalmente, tenemos claro que el COVID-19 supone una enorme carga para los centros sanitarios, especialmente en pacientes con comorbilidades, ya que un gran porcentaje ha requerido de tratamiento en Unidades de Cuidados Intensivos. A medida que este virus se propaga a nivel mundial, los países deben seguir preparando urgentemente los recursos humanos, la infraestructura y las instalaciones para tratar el COVID-19 grave <sup>(22)</sup>, por lo que actualmente, el control de la infección para prevenir la propagación del SARS-CoV-2 es la principal intervención <sup>(10)</sup>.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo observacional de diseño prospectivo transversal de nivel 3 relacional para lo cual se incluyeron un total de 85 pacientes los cuales fueron calculados por medio del logaritmo de 2 proporciones para Ji cuadrado con una confianza de 95% una potencia estadística de 80%, y las prevalencias reportadas en la literatura, para lo cual se incluyeron pacientes con diagnóstico de COVID- 19 que cumplieron criterios para hospitalización mayores de 18 años ambos sexos, con y sin comorbilidades, con estudios de imagen y biometría hemática además de gasometría para clasificación de escala Berlín.

El síndrome de distrés respiratorio se clasificó según la PAFI para lo cual, niveles menores de 100 fue clasificado como grave o severo, de 100 a 200 moderado y, 200 a 300 leve, se aplicaron otras escalas como la CORADS por tomografía y la clasificación de score radiológica, todo esto con el fin de clasificar el grado de distrés respiratorio.

Se calculó el índice neutrófilo linfocitos como el cociente entre el número total de neutrófilos entre el número total de linfocitos y se procedieron a registrar los datos de cada paciente, se clasificó ambos sexos y se elaboraron medias para cada sexo y para el total de la muestra.

Se elaboraron gráficas de proporciones y medias, se aplicó estadística descriptiva y para el análisis bivariado se utilizaron los índices de correlación entre la variable numérica continua que fue el INL y la ordinal numérica que fue el grado de distrés, también se calculó el coeficiente de diferencia de medias para comparar los INL de ambos sexos. Por último, se utilizó la Kappa de Cohen para medir el grado de concordancia de los estudios diagnósticos de imagen y la clínica con PAFI de cada paciente.

## RESULTADOS

De la muestra analizada se obtuvo una media de 59 años con una desviación estándar muestral de 15 años y un intervalo de confianza de 95% de  $\pm 3.2$  años para la media de la población en general. La proporción fue de 60% del sexo masculino y 40% el sexo femenino como apreciamos en la siguiente gráfica:



Gráfico 1. Fuente base de datos.

Con respecto a la presentación del síndrome de distrés respiratorio en base a los criterios de Berlín se observó que el 60% se ubico con un SDRA Leve. Ver gráfico 2

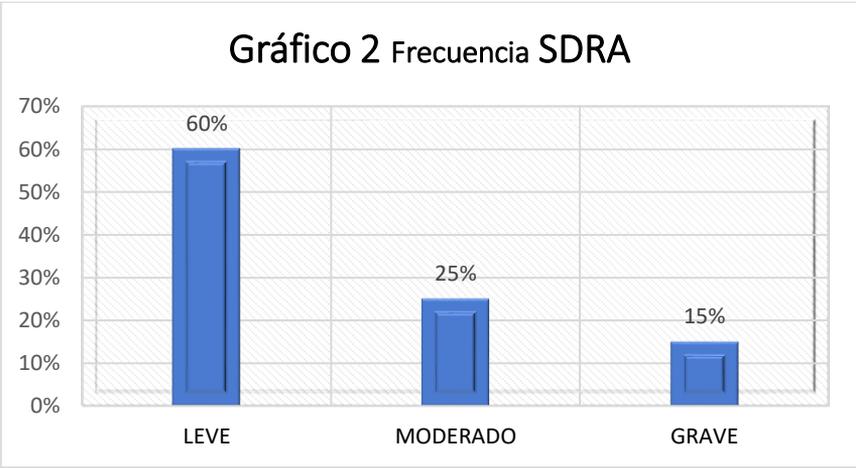


Gráfico 2. Fuente base de datos.

El síndrome de distrés respiratorio en las mujeres destacó con la categoría de leve en un 54%. Ver gráfico 3

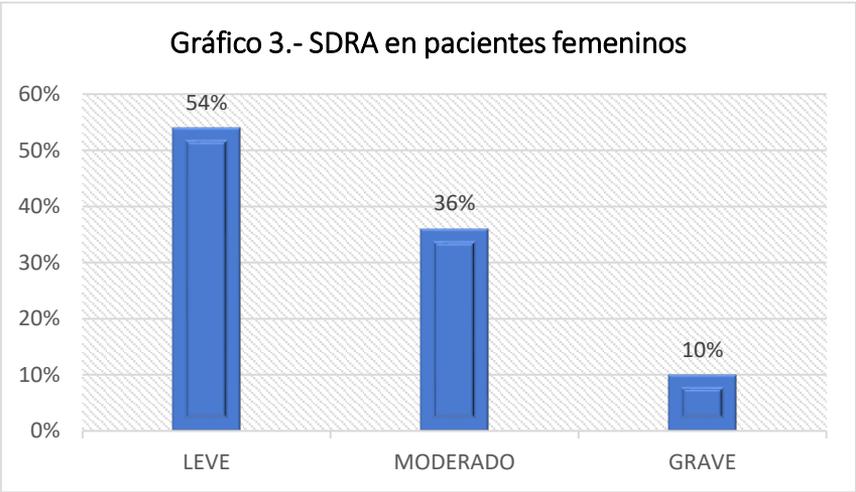


Gráfico 3. Fuente base de datos.

En el sexo masculino el porcentaje del síndrome de distrés moderado y severo juntos alcanzaron un porcentaje de 57% como observamos en el siguiente gráfico:

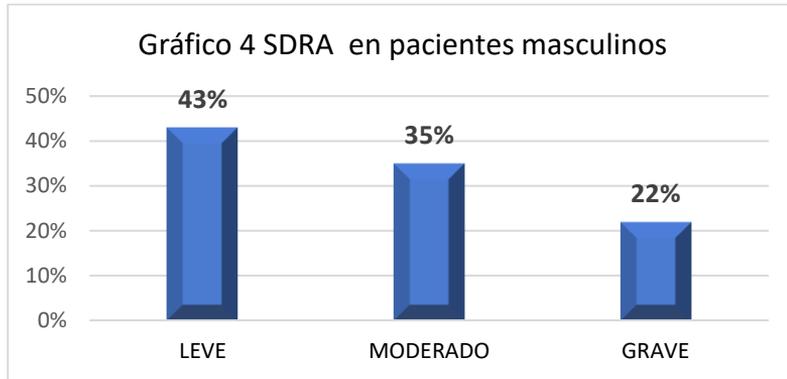


Gráfico 4. Fuente base de datos.

La medición del índice neutrófilo linfocitos reportó un promedio de 4.04, encontrándose un promedio de 2.03 en el sexo femenino y de 3.9 en el sexo masculino.

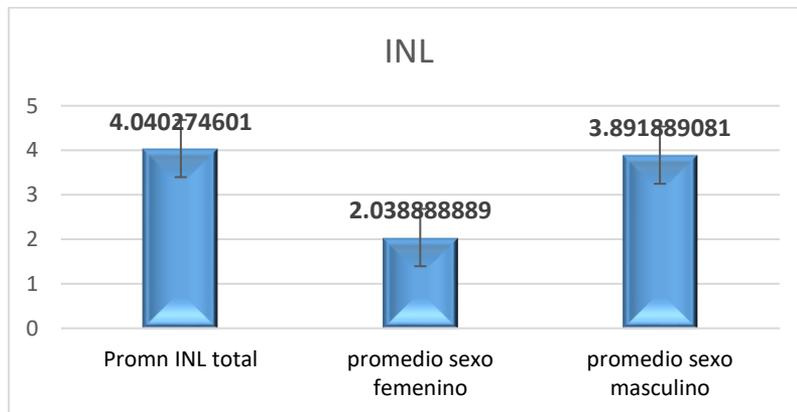


Gráfico 5. Fuente base de datos.

Se encontró una diferencia significativa entre ambos promedios al comparar las medias con el estadístico t de student.

<i>Prom. Inl total</i>	<b>4.040274601</b>	<i>Desviación estándar</i>
<i>Promedio sexo femenino</i>	2.038888889	1.781687541
<i>Promedio sexo masculino</i>	3.891889081	1.459160204
Valor t crítico	<b>32.7</b>	<i>Significancia estadística</i> <i>0.000</i>

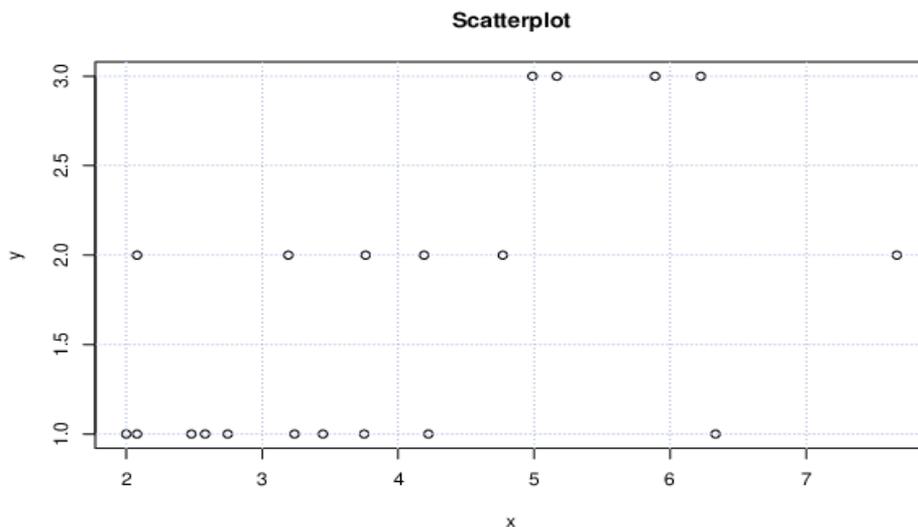
Tabla 1. Fuente base de datos.

Al realizar la correlación entre las variables INL y el grado de distrés en la población en general obtuvimos el siguiente resultado:

*Kendall tau Rank Correlation*

<b><i>Kendall tau</i></b>	0.463784903
<b><i>2-sided p-value</i></b>	0.012607098
<b><i>Score</i></b>	71
<b><i>Var (Score)</i></b>	787.3473511
<b><i>Denominador</i></b>	153.0882111

Tabla 2. Fuente base de datos.



Se realizó el coeficiente de correlación de spearman entre las 2 variables arrojando los siguientes datos:

### Tabla de coeficiente de correlación Spearman

<i>Coeficiente de correlación spearman</i>	0.55575331
<i>Tipo de relación</i>	Media moderada
<i>Significancia p</i>	0.001
<i>Coef. De determinación</i>	30%

Tablas 3. Fuente base de datos.

La concordancia clínico-diagnóstica entre el score radiológico y el grado de distrés respiratorio se calculó por medio del coeficiente kappa de cohen encontrando los siguientes resultados.

**Tabla de concordancia diagnóstica entre el score y el grado de distrés respiratorio.**

<i>Valor de Kappa</i>	0.3
<i>Error estándar de kappa</i>	0.15
<i>IC del 95%</i>	Entre 0.59 y 0.004
<i>Valor de la concordancia</i>	Bajo

Tabla 4. Fuente base de datos.

## DISCUSIÓN

En nuestro estudio el promedio de edad de pacientes que presentaron COVID- 19 y fueron sujetos a criterios de inclusión por hospitalización fue de 59 años con una proporción que quedó 60% del sexo masculino y 40% del sexo femenino, esto contrasta en parte con los datos de la media nacional emitidos por la dirección general de epidemiología en donde la distribución de casos confirmados por COVID- 19 fue de 49.8% de mujeres y 50.2% de hombres con una media de edad de 39 años, siendo el grupo más prevalente de 25 a 29 años seguidos por los grupos de 30 a 34 años y de 35 a 39 años. En nuestro estudio a semejanza del reporte nacional del 2022 predomina el sexo masculino pero la edad es más avanzada, esto también contrasta porque en nuestro estudio se incluyó pacientes en los que fue necesaria la hospitalización y esto explica porque nuestro grupo de edad fue mucho más avanzado que el reporte de casos de COVID- 19 de la media nacional.<sup>43</sup>

El porcentaje de hospitalización según Suárez y colaboradores, así como el informe técnico nacional ronda entre el 14 y 22 % de los casos totales, en nuestro estudio del total de hospitalizados pudimos observar que la proporción global de la muestra, un 60% fueron casos leves, 25% moderado y 15% grave aplicando la escala de Berlín para el distrés respiratorio. Sin embargo, los casos graves fueron más en el sexo masculino, con un reporte en el sexo femenino 10% de casos graves y en el sexo masculino un 22% de casos graves. En el reporte de la OMS del año 2020 podemos encontrar algunas semejanzas con respecto a nuestros resultados pues la proporción de casos complicados fue de 3 a 1 con respecto del sexo masculino al femenino, siendo más frecuente la complicación en el sexo masculino o la presencia de síndromes más severos.<sup>42, 43</sup>

Un estudio reportado por Marcela Vélez también encuentra asociación entre los factores de mal pronóstico relacionados al sexo masculino en una proporción mayor con respecto al sexo femenino; aunque en la clínica quizá sean diferencias estadísticamente no significativas, no dejan de ser importantes para su análisis, puesto que el sexo masculino es el más afectado en número de casos, además se reportó en los casos graves una edad promedio 40 a 59 años como la más frecuente, lo que se acerca un poco más a nuestros resultados.<sup>40, 43</sup>

En nuestro estudio, del total de la población, la cual estuvo en hospitalización se encontró que el 70% tuvieron índice NL por arriba de 3 con un promedio total de 4.04 como INL, siendo más elevado en varones con promedio de 3.89 y mujeres con 2.03, en el estudio que reportan Luis Basbus y Javier Pollán, de un total de 21 pacientes con criterios de gravedad el 81% presentó índice neutrófilos linfocitos por arriba de 3 y el 33% de los pacientes leves (OR = 8.74. IC del 95%: 2.74-27.86;  $p < 0.001$ ), nuestro estudio reportó un 20 % de pacientes con INL por arriba de 3 como factor de pronóstico de riesgo, asociándose la edad y otras comorbilidades como diabetes e hipertensión a pronóstico de enfermedad grave. Los pacientes graves de nuestro estudio más del 80% reportaron INL por arriba de 3, lo que se aproxima a otros estudios como los antes citados.<sup>33</sup>

Otros estudios como el reportado por Guan en 2020 se encontró que el INL, en conjunto con otros predictores, podría usarse como un marcador pronóstico temprano dada la alta accesibilidad y el bajo costo de la prueba.<sup>46</sup>

Con respecto a los promedios hallados del índice neutrófilo linfocitos encontramos que existen diferencias significativas entre el promedio del INL del sexo masculino y del sexo femenino con una T para diferencia de medias con un valor crítico compatible con  $p$  menor de 0.05, lo que coincide con los

estudios de Wang y cols, donde el índice NL fue mayor en pacientes varones con mayor pronóstico de complicaciones en el mismo aunque las diferencias proporcionales en nuestro estudio fueron mayores que en los otros estudios reportados. <sup>47</sup>

La correlación observada entre la variable cuantitativa INL y la variable ordinal numérica de la escala del distrés respiratorio fue moderada y significativa posterior a los análisis de correlaciones Kendall y Spearman, por lo que efectivamente como se reporta en el estudio de Basbus; el INL, en conjunto con otros predictores, podría usarse como un marcador pronóstico temprano de peor pronóstico con respecto al distrés respiratorio. A partir de los hallazgos encontrados, consideramos que el INL podría ser utilizado entre los marcadores pronósticos en COVID-19, tanto para predecir gravedad utilizado en conjunto con otros factores, como para descartar mala evolución en estadios tempranos. Dada su alta accesibilidad y bajo costo podría incorporarse a la evaluación inicial de los pacientes COVID-19 en nuestro medio. <sup>46</sup>

Se realizó un método estadístico de concordancia diagnóstica donde se encontró una asociación baja con respecto al diagnóstico y el estadio en que se clasificó el distrés respiratorio por la escala score y la medición de los criterios Berlín, esto se asocia a que el COVID-19 es un cuadro que varía su presentación y en muchos estadios severos pudiéramos encontrar estudios de imagen normales o con pocos datos de especificidad en los criterios radiológicos, y a la inversa algunos estadios leves con clínica moderada pudieran tener afectación importante por imagenología. <sup>46</sup>

## CONCLUSIÓN

El índice neutrófilo linfocito es un marcador accesible y económico en las pruebas rutinarias de ingreso hospitalario y que como pudimos observar en este estudio y otros realizados en pacientes con COVID- 19 con criterios de hospitalización nos sirve y tiene una gran utilidad como parámetro diagnóstico en las etapas tempranas e iniciales que nos ayudan a establecer mejores planes de manejo y clasificación para pacientes potencialmente complicables.

Aún queda mucho que estudiar y estudios nuevos por hacer para reforzar los marcadores metabólicos y bioquímicos de utilidad en el COVID- 19, que en conjunto con todos los avances que han aparecido en los años recientes hacen que el COVID- 19 sea una enfermedad más tratable y más conocida por el sector médico.

Debemos complementar los estudios hasta donde sea posible en los pacientes que sean candidatos a hospitalización pues bien ya sabemos que, aunque en las temporadas actuales el COVID- 19 es más tratable y manejable, en parte por la inmunidad de rebaño y la vacunación, no deja de ser una patología de importancia clínica y con pronóstico muchas veces mortal que aún afecta nuestro sistema de salud.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Patrick C. Y. Woo, Susanna K. P. Lau, Yi Huang, Kwok Yung Yuen. Coronavirus Diversity, Phylogeny and Interspecies Jumping. Society for Experimental Biology and Medicine, Volumen: 234, No.10, páginas: 1117-1127, 2009. Disponible en: [ebm.sagepub.com](http://ebm.sagepub.com). Disponible en DOI: 10.3181 / 0903-MR-94
2. Paules CI, Marston HD, Fauci AS. Coronavirus infections more than just the common cold. JAMA. 2020; 323: 707-8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2020.0757.6>
3. De Wilde AH, Snijder EJ, Kikkert M, van Hemert MJ. Host factors in coronavirus replication. Curr Top Microbiol Immunol.2018;419:1-42. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1007/82\\_2017\\_25.7](http://dx.doi.org/10.1007/82_2017_25.7).
4. Masters PS. The molecular biology of coronaviruses. AdvVirus Res. 2006; 66: 193-292. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0065-3527\(06\)66005-3.9](http://dx.doi.org/10.1016/S0065-3527(06)66005-3.9).
5. Susan R. Weiss, Julian L. Leibowitz. Coronavirus pathogenesis. Elsevier Inc. Volume 81 # 2011 Elsevier Inc. ISSN 0065-3527. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385885-6.00009-2>
6. Chen Y, Liu Q, Guo D. Emerging coronaviruses: Genomestructure, replication, and pathogenesis. J Med Virol. 2020; 92: 418-23. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/jmv.25681>.

7. Jie Cui, Fang Li, Zheng- Li Shi. Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nature Reviews Microbiology*, 2018. Disponible en: [www.nature.com/nrmicro](http://www.nature.com/nrmicro). <https://doi.org/10.1038/s41579-018-0118-9>.
8. Fang Li. Structure, Function, and Evolution of Coronavirus Spike Proteins. *Annu Rev Virol*. 2016 September 29; 3(1): 237–261. Disponible en DOI: 10.1146 / annurev-virology-110615-042301
9. Palacios Cruz M, et al. COVID-19, una emergencia de salud pública mundial. *Rev. Clin. Esp. Elsevier*, 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rce.2020.03.001>.
10. Chih-Cheng Lai, Tzu-Ping Shih, Wen-Chien Ko, Hung-Jen Tang, Po-Ren Hsueh. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (COVID-19): The epidemic and the challenges. *International Journal of Antimicrobial Agents* 55 (2020) 105924. [www.elsevier.com/locate/ijantimicag](http://www.elsevier.com/locate/ijantimicag). Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2020.105924>.
11. Andrea Cossarizza, Sara De Biasi, Giovanni Guaraldi, Massimo Girardis, Cristina Mussini. SARS-CoV-2, the Virus that Causes COVID-19: Cytometry and the New Challenge for Global Health. *International Society for Advancement of Cytometry Part A* 97A: 340–343, Marzo 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/cyto.a.24002>
12. Shi, Y., Wang, Y., Shao, C. et al. COVID-19 infection: the perspectives on immune responses. *Cell Death Differ* 27, 1451-1454 (2020). Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41418-020-0530-3>.

13. Chuan Qin, Luoqi Zhou, Ziwei Hu, Shuoqi Zhang, Sheng Yang, et al. Dysregulation of immune response in patients with COVID-19 in Wuhan, China. *Clin Infect Dis*. 12 de marzo de 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa248>
14. Li G, Fan Y, Lai Y, et al. Coronavirus infections and immune responses. *J Med Virol*. 2020;92: 424–432. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/jmv.25685>
15. Qiurong Ruan, Kun Yang, Wenxia Wang, Lingyu Jiang, Jianxin Song. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive Care Med* (2020) 46:846–848. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05991-x>
16. Sílvia Letícia de Oliveira Toledo, Leilismara Sousa Nogueira, Maria das Graças Carvalho, Danyelle Romana Alves Rios, Melina de Barros Pinheiro. COVID-19: Review and hematologic impact. *Clinica Chimica Acta* 510 (2020) 170–176. Disponible en: [journal homepage www.elsevier.com/locate/cca](http://journal.homepage.elsevier.com/locate/cca)
17. WHO, Use of laboratory methods for SARS diagnosis, World Health Organization, Geneva (2020). Disponible en: <https://www.who.int/health-topics/severe-acuterespiratory-syndrome/technical-guidance/laboratory/use-of-laboratory-methods-for-sarsdiagnosis>
18. Dirección General de Epidemiología Secretaría de Salud. Gobierno del Estado de México, CONAVE. 24 de agosto del 2020. Disponible en:

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/573732/Comunicado\\_Oficial\\_DOC\\_so\\_spechoso\\_ERV\\_240820.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/573732/Comunicado_Oficial_DOC_so_spechoso_ERV_240820.pdf)

19. W. Guan, Z. Ni, Yu Hu, W. Liang, C. Ou, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N. Engl J Med* 2020; 382: 1708-20. Disponible en [doi:10.1056/NEJMoa2002032](https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032).
20. Nanshan Chen, Min Zhou, Xuan Dong, Jieming Qu, Fengyun Gong, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet* 2020; 395: 507–13. January 29, 2020. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30211-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30211-7).
21. Fei Zhou, Ting Yu, Ronghui Du, Guohui Fan, Ying Liu, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet* 2020; 395: 1054–62. Published Online March 9, 2020. Disponible en: DOI: 10.1016 / S0140-6736 (20) 30566-3
22. Rodríguez Morales AJ, Cardona Ospina JA, Gutiérrez Ocampo E, Villamizar Peña R, Holguin Rivera Y, et al. Clinical, laboratory and imaging features of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Travel Med Infect Dis.* 2020 Mar-Apr; 34: 101623. URL <https://www.lancovid.org>. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101623>.
23. Sulmaz Ghahramani, Reza Tabrizi, Kamran B Lankarani, Seyyed Mohammad Amin Kashani, Shahla Rezaei, et al. Laboratory features of severe vs. non-severe COVID-19

patients in Asian populations: a systematic review and meta-analysis. Ghahramani et al. Eur J Med Res (2020) 25: 30. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40001-020-00432-3>

24. Duarte Fernando Barroso, Lemes Romélia Pinheiro Gonçalves, Duarte Isabella Araujo, Duarte Beatrice Araújo, Duarte João Vitor Araujo. Cambios hematológicos en las infecciones por Covid-19. Rev. Assoc. Medicina. Bras. [Internet]; 66 (2): 9999. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pi=S0104-42302020000200099&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pi=S0104-42302020000200099&lng=en). Publicacion electrónica 15 de mayo de 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1806-9282.66.2.99>.
25. Curbelo J, Luquero Bueno S, Galván-Román JM, Ortega-Gómez M, Rajas O, et al. Inflammation biomarkers in blood as mortality predictors in community-acquired pneumonia admitted patients: Importance of comparison with neutrophil count percentage or neutrophil-lymphocyte ratio. PLoS ONE 12 (2019) (3): e0173947. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173947>
26. José Curbelo, Olga Rajas, Belén Arnalich, José María Galván-Romána, Sergio LuqueroBueno, Mara Ortega-Gómez, et al. Estudio del porcentaje de neutrófilos y el cociente de neutrófilos-linfocitos como marcadores pronósticos en pacientes hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad. Arch Bronconeumol. 2019; 55 (9): 472–477. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2019.02.005>
27. Graziella Bonetti, Filippo Manelli, Andrea Patroni, Alessandra Bettinardi, Gianluca Bo, et al. Laboratory

predictors of death from coronavirus disease 2019 (COVID-19) in the area of Valcamonica, Italy. *Clin Chem Lab Med* 2020; 58(7): 1100–1105. Disponible en: <https://doi.org/10.1515/cclm-2020-0459>

28. Ling Bing Meng, Ze Mou Yu, Peng Guo, Qing Qing Wang, Ruo Mei Qi, Meng Jie Shan, Jian Lv, Tao Gong. Neutrophils and neutrophil-lymphocyte ratio: Inflammatory markers associated with intimal-media thickness of atherosclerosis. *Thromb Res*, Octubre de 2018; 170: 45-52. Disponible en doi: 10.1016 / j.thromres.2018.08.002
29. Ge YL, Zhang HF, Zhang Q, Zhu XY, Liu CH, et al. Neutrophil to Lymphocyte Ratio in Adult Community-Acquired Pneumonia Patients Correlates with Unfavorable Clinical Outcomes. *Clin Lab*. 2019 May 1;65(5). En doi: 10.7754/Clin.Lab.2018.181042. PMID: 31115235. Disponible en: DOI: 10.7754 / Clin.Lab.2018.181042
30. José Luis Che Morales, Arturo Cortes Telles. Índice neutrófilo/linfocito como biomarcador sérico asociado con neumonía adquirida en comunidad. *Rev. Med. Inst. Mex. Seguro Soc*. 2018; 56 (6): 537-43. Disponible en: [https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?ID ARTICULO=85901](https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?ID_ARTICULO=85901)
31. Jingyuan Liu, Yao Liu, Pan Xiang, Lin Pu, Haofeng Xiong, Chuansheng Li. Neutrophil to lymphocyte ratio predicts critical illness patients with 2019 coronavirus disease in the early stage. *J. Transl Med* (2020)18: 206. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12967-02002374-0>

32. Yuwei Liu, Xuebei Du, Jing Chen, Yalei Jin, Li Peng, Harry H.X. Wang, et al. Neutrophil to lymphocyte ratio as an independent risk factor for mortality in hospitalized patients with COVID-19. *Journal of Infection* 81 (2020) e6–e12. Disponible en: DOI: 10.1016 / j.jinf.2020.04.002
33. Luis Basbus, Martín I. Lapidus, Ignacio Martingano, María Celeste Puga, Javier Pollán. Índice neutrófilo-linfocito como factor pronóstico de covid-19. *Servicio de clínica médica, área de investigación en medicina interna, Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina*. 2020; volumen 80: 1-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32658845/>
34. Wong HYF, Lam HYS, Fong AH, Leung ST, Chin TW, Lo CSY, Lui MM, Lee JCY, Chiu KW, Chung T, Lee EYP, Wan EYF, Hung FNI, Lam TPW, Kuo M, Ng MY. Frequency and Distribution of Chest Radiographic Findings in COVID-19 Positive Patients. *Radiology* March 2020; 296: E72–E78. Disponible en: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201160>.
35. Kunhua Li, Jiong Wu, Faqi Wu, Dajing Guo, Linli Chen, et al. The Clinical and Chest CT Features Associated With Severe and Critical COVID-19 Pneumonia. *Invest. Radiol*. Volume 55, Number 6, June 2020; 55: 327–331. En doi:10.1097/RLI.0000000000000672.
36. Liu P, Tan X. Hallazgos en TC de la neumonía por COVID 19. *Emerging 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV)*. *Radiological society of North America (RSNA)*. 2020;(8):200257. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200274>

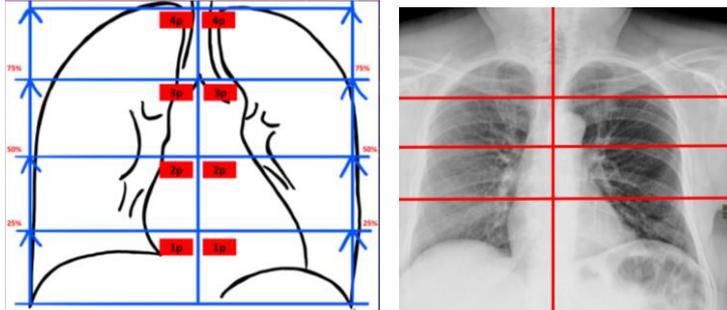
37. Grupo de Trabajo Mexicano COVID-19/COMMEC. Guide COVID-19 for the care of the critical patient with SARS-CoV-2 infection Mexican College of Critical Care Medicine. *Med Crit* 2020; 34 (1): 7-42. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.35366/93279>
38. Alfonso Ruiz-Bravo, María Jiménez-Valera. SARS-CoV-2 y pandemia de síndrome respiratorio agudo (COVID-19). *Ars Pharm.* 2020; 61(2): 63-79. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.30827/ars.v61i2.15177>
39. Wu H. Elba. Síndrome respiratorio agudo severo. *Rev. chil. pediatr.* [Internet]. 2003, Jul [citado 2020 Oct 12], 74 (4): 355-365. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S037041062003000400002&lng=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S037041062003000400002&lng=es).  
<http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062003000400002>
40. Marcela Vélez, Pamela Velásquez Salazar, Jorge Acosta Reyes, Claudia Yaneth Vera Giraldo, Julián Santiago Franco, Catalina Jiménez, et al. Factores clínicos pronósticos de enfermedad grave y mortalidad en pacientes con COVID-19. *Univ. Antioquia UNED.* 22/04/2020: 57.
41. Orlando Rubén Pérez Nieto, Eder Iván Zamarrón López, Manuel Alberto Guerrero Gutiérrez, Raúl Soriano Orozco, Augusto Flavio Figueroa Uribe, et al. Protocolo de manejo para la infección por COVID-19. *Med Crit* 2020; 34 (1): 43-52. [www.medigraphic.com/medicinacritica](http://www.medigraphic.com/medicinacritica). Disponible en: <https://dx.doi.org/10.35366/93280>
42. Gobierno de México. Recomendaciones para el tratamiento de la infección por SARS COV 2 agente

causal de COVID 19. 6 de julio, 2020. Disponible en: [https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2020/07/Recomendaciones\\_para\\_tratamiento\\_SARS-CoV2.pdf](https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2020/07/Recomendaciones_para_tratamiento_SARS-CoV2.pdf)

43. V. Suárez, M. Suarez Quezada, S. Oros Ruiz y E. Ronquillo De Jesús. Epidemiología de COVID-19 en México: 27 de febrero al 30 de abril de 2020. Rev Clin Esp. Elsevier 2020; 220(8):463-471. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rce.2020.05.007>
44. Informe integral de COVID en México. Número 01-2022/ 12 enero 2022. Gobierno de México. Dirección General de Epidemiología.
45. OMS. Multisystem Inflammatory Syndrome in Children and Adolescents Temporally Related to COVID 19. OMS, 2020. [www.who.int/news-room/commentaries/detail/multisystem-inflammatorysyndrome-in-children-and-adolescents-with-covid-19](http://www.who.int/news-room/commentaries/detail/multisystem-inflammatorysyndrome-in-children-and-adolescents-with-covid-19).
46. Guan W, Ni Z, Hu Y, et al. Clinical characteristics of 2019 novel coronavirus infection in China. N Engl J Med 2020; 382: 1708-20.
47. Wang D, Hu B, Hu C et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. JAMA 2020; 323: 1061-9

## INSTRUMENTOS Y ANEXOS

1. Imágenes para el cálculo del SCORE de severidad radiológica COVID- 19:



2. Puntuación del SCORE de severidad radiológica COVID-19:

%	Puntuación	%	Puntuación
Normal	0	Normal	0
<25%	1	Leve	1- 2
25-50%	2	Moderado	3- 6
50-75%	3	Severo	>6
>75%	4		

### 3. Características de COVID-19 por radiografía (baja sensibilidad):



Enfermedad leve:

Son visibles algunas pequeñas áreas focales de incremento de la opacidad, asociadas a un patrón reticular.



Enfermedad moderada:

Áreas de incremento de la opacidad en las regiones subpleurales, así como “parches” de consolidación de distribución multisegmentaria, asociadas a patrón reticular.



Enfermedad severa:

Áreas extensas de incremento de la opacidad y consolidaciones francas del espacio aéreo, la afectación es bilateral y predomina en lóbulos inferiores.

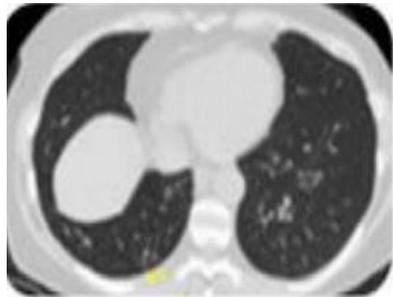
4. Nivel de sospecha por puntaje de la escala de CO- RADS según los hallazgos tomográficos de tórax:

<b>Clasificación</b>	<b>Sospecha</b>	<b>Hallazgos tomográficos</b>
<b>CO-RADS 1</b>	No	Normal o sin anomalías infecciosas
<b>CO-RADS 2</b>	Baja	Anormalidades consistentes con infección que no son COVID-19
<b>CO-RADS 3</b>	Indeterminada	Indeterminado o no concluyente
<b>CO-RADS 4</b>	Alta	Anormalidades sospechosas de COVID-19
<b>CO-RADS 5</b>	Muy alta	Hallazgos típicos de COVID-19
<b>CO-RADS 6</b>	PCR RT positiva	

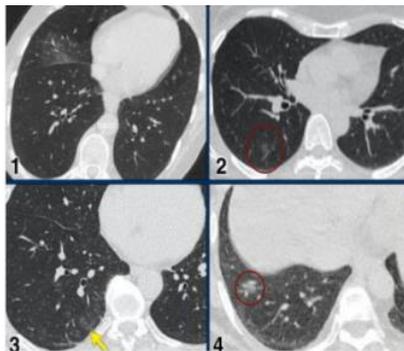
5. Hallazgos tomográficos de COVID- 19, según la escala de CO- RADS:



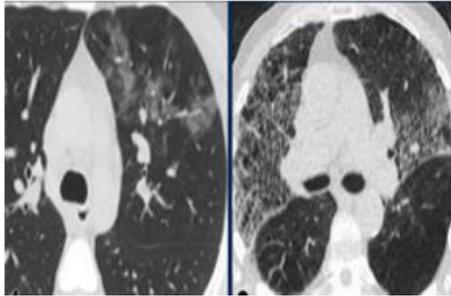
CORADS 1: COVID-19 es muy poco probable. La TC es normal o hay hallazgos que indican una enfermedad no infecciosa como insuficiencia cardiaca congestiva, histoplasmosis, malignidad.



CORADS 2: El nivel de sospecha por COVID -19 es bajo. Hallazgos consistentes con otras infecciones como bronquiolitis típica y paredes de los bronquios engrosadas, a confirmar. La imagen de TC muestra bronquiectasias, engrosamiento de la pared bronquial. No hay opacidades en vidrio esmerilado.

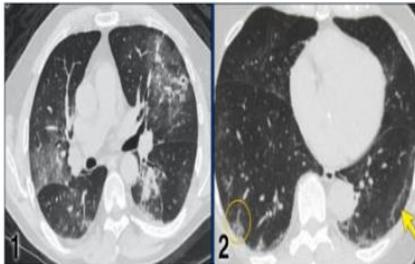


CORADS 3: Inseguro o indeterminado. Anomalías en la TC que indican infección, pero no se sabe si es COVID-19, como bronconeumonía generalizada, neumonía lobular, émbolos sépticos con opacidades. Imagen de vidrio esmerilado unifocal, PCR negativa.



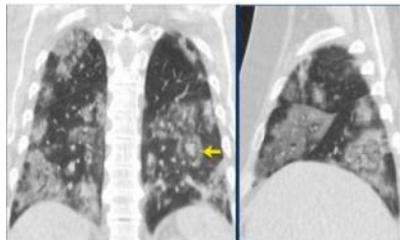
CORADS 4: Nivel de sospecha alto. En su mayoría, estos son hallazgos de TC sospechosos, pero no extremadamente típicos: vidrio esmerilado unilateral.

Consolidaciones multifocales sin ningún otro hallazgo típico. Hallazgos sospechosos de COVID-19 en enfermedad pulmonar subyacente.



CORADS 5: Probabilidad muy alta. Con hallazgos típicos de COVID-19. Imágenes de vidrio esmerilado multifocal bilateral, predominio basal, engrosamiento

vascular, bandas subpleurales, PCR positiva.



CORADS 6: Imágenes en vidrio despulido bilateral, PCR positiva.

6. Criterios de Berlín para síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA):

	<b>Leve</b>	<b>Moderada</b>	<b>Grave</b>
<b>Tiempo de inicio</b>	Inicio dentro de 1 semana de conocida la injuria clínica o nuevo o deterioro de los síntomas respiratorios.		
<b>Imagen torácica *</b>	Opacidades bilaterales, no explicable por derrame, atelectasia pulmonar lobar o pulmonar, o nódulos		
<b>Origen del edema</b>	Insuficiencia respiratoria no explicable completamente por una insuficiencia cardiaca o la sobrecarga de líquidos.		
<b>Hipoxemia: Relación PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub></b>	200- 300, con PEEP/CPAP > o igual a 5	<200- >100, con PEEP > o igual a 5	< o igual a 100, con PEEP > o igual a 5

\* Radiografía de tórax o tomografía axial computarizada  
 CPAP Presión de Aire Continua Positiva, FiO<sub>2</sub> Fracción inspirada de oxígeno, PaO<sub>2</sub> Presión parcial arterial de oxígeno, PEEP Presión Positiva al Final de la Espiración.

7. Equipo manejado para la realización de biometría hemática completa en el área de laboratorio del IMSS (HGZ c/UMF 1 “Dr. Abraham Azar Farah”, Campeche):



Equipo analizador de hematología DxH 900 Beckman Coulter.

8. Aparato utilizado para procesar gasometrías arteriales del IMSS en el HGZ c/UMF 1 “Dr. Abraham Azar Farah”, Campeche:



Sistema GEM Premier 3500 con Intelligent Quality Management (iQM), analizador de gases en sangre.

9. Equipo de tomografía que se empleó para los estudios de pacientes COVID-19 en el área de imagen del HGZ c/UMF 1 “Dr. Abraham Azar Farah” IMSS, Campeche:



Aquilion Lightning™, sistema de Tomografía Computada helicoidal de 16 filas y 32 cortes de Canon Medical Systems.

10. Expediente electrónico



# 11. Reporte de PCR



**GOBIERNO DE MEXICO**



**2020 LEONA VICARIO**

Dirección de Prestaciones Médicas  
 Unidad de Atención Primaria a la Salud  
 Coordinación de Vigilancia Epidemiológica  
 Div. Lab. Vigilancia e Investigación Epidemiológica  
 Laboratorio de Diagnóstico Molecular-UMY

Impresión: 13/06/2020

REPORTE DE RESULTADOS

Para:   
**PRESENTE:**

**ASUNTO: ENSAYO DIAGNÓSTICO PARA LA DETECCIÓN DE ENFERMEDAD RESPIRATORIA VIRAL.**  
 Por medio de la presente envío a usted el siguiente resultado de una muestra procesada para el diagnóstico de ENFERMEDAD RESPIRATORIA VIRAL en el UNIDAD DE INVESTIGACION MEDICA DE YUCATAN.

NOMBRE DEL PACIENTE	<input type="text"/>
EDAD	60 Años
NSS	<input type="text"/>
DELEGACIÓN	CAMPECHE
UNIDAD	HGZMF 1 CAMPECHE
TIPO DE MUESTRA	EXUDADO FARINGEO/NASOFARINGEO
FECHA DE TOMA	10/06/2020
FOLIO INTERNO	202001006663
FECHA DE RECEPCION	12/06/2020

ENSAYO(S)	MARCA DEL KIT	RESULTADO	FECHA DE RESULTADO
RT-qPCR SARS-CoV-2	SUPERSRIPT II PLATINUM ONE-STEP QUANTITATIVE RT-PCR SYSTEM	POSITIVO	12/06/2020

OBSERVACIONES: FAVOR DE REALIZAR PARA INFLUENZA Y PANEL DE CORONAVIRUS

El reporte de resultado se refiere exclusivamente a la muestra probada.

# 12. Sistema de laboratorio.

**HOSPITAL MODULAB**  
 Calle Crav. 10 - 50009 Zetisajá

---

**Nombre:** DEMO2, CURSO  
**Historia:**  
**T. Sanitaria:**  
**Sexo:** U **Edad:**  
**Fch. Análisis:** 19/02/10 11:01:14  
**Fch. Informe:** 19/02/10 17:41:12

**Centro:** centro 101  
**Servicio:** Digestivo Jerarquizada (I.J.)  
**Destino:** destino 1072  
**Habitación:**  
**Doctor:** Doctor 10009

**Número:** 0000002

---

**BIOQUIMICA**

**BIOQUIMICA GENERAL**  
**Resultados Validados por:**  
**Tipo de Muestra:** Suero

Magnitud	Resultado	Unidades	Intervalo de Referencia Biológico
GLUCOSA BASAL	1	mg/dL	
UREA	2	g/L	
PROTEINAS TOTALES	3	g/dL	
AST	34	U/L	
ALT	11	U/L	
GAMMA GT	1	U/L	
FOSFATASA ALCAINA	1	U/L	
CPK	11	U/L	
CK-MB	1	U/L	2 - 25 *
LDH	1	U/L	

### 13. Consentimiento informado



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLITICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**Carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación (adultos)**

Nombre del estudio:	<u>Correlación índice neutrófilo-linfocito según el estado de SDRA e mayores de 18 años hospitalizados con COVID-19.</u>
Patrocinador externo (si aplica):	
Lugar y fecha:	<u>Área de hospitalización del Hospital General de Zona con Unidad Familiar No. 1 "Dr. Abraham Azar Farah", IMSS de San Francisco de Campeche entre el período 01 marzo al 30 septiembre del 2020</u>
Número de registro institucional:	<u>CCIMSS000016</u>
Justificación y objetivo del estudio:	<u>Le estamos invitando a participar en un protocolo de investigación para conocer la correlación del desarrollo de complicaciones respiratorias en insuficiencia respiratoria aguda y las alteraciones en los laboratorios de pacientes COVID-19.</u>
Procedimientos:	<u>Si usted acepta participar en este protocolo de investigación, se expediente clínico donde se le habrá realizado la toma de una muestra sanguínea por personal de laboratorio, un exudado nasofaríngeo con un hisopo en adquirir una muestra a través de su nariz y garganta con un colirio de radiografía o tomografía simple de tórax en área de imagen, y un aguju pequeña en su muñeca para gasometría arterial.</u>
Posibles riesgos y molestias:	<u>La toma de muestra sanguínea puede generarle dolor, "moretón", eritema que puede ocasionar dolor nasal, faríngeo, sangrado mínimo o nasal durante el momento de su realización; y en cuanto a la TAC recibir radiación.</u>
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	<u>Educación a la salud</u>
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	<u>Se le proporcionará información sobre su enfermedad o los resultados de los estudios de manera clara y sencilla, así como el tratamiento a seguir, beneficios, riesgos y complicaciones.</u>
Participación o retiro:	<u>Usted es libre de decidir si participa en este estudio y podrá retirarse en el momento que lo desee sin que esto afecte la atención que recibe en la institución de salud.</u>
Privacidad y confidencialidad:	<u>Sus datos personales serán codificados y protegidos de tal manera que no pueden ser identificados por los investigadores de este estudio o, de estudios futuros.</u>

**Declaración de consentimiento:**

Después de haber leído y habiéndome explicado todas mis dudas acerca de este estudio:

No acepto participar en el estudio.

Si acepto participar y que se tome la muestra solo para este estudio.

Si acepto participar y que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros, conservando su sangre hasta por \_\_\_\_ años tras lo cual se la destruirá.

**En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:**

Investigadora o Investigador Responsable:

DRA. GUADALUPE GRISSEL MAY NOVELO