

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE MEDICINA, ENFERMERÍA, NUTRICIÓN Y TECNOLOGÍA MÉDICA
UNIDAD DE POS GRADO**



**RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE LEUCOCITOS Y EL
RIESGO DE FALLECIMIENTO DE PACIENTES CON
SARS-COV2 INTERNADOS EN EL HOSPITAL LUIS URÍA
DE LA OLIVA. MARZO – AGOSTO 2020.**

Cursante: Lic. Karen Andy Loza Mujica

Tutora: Lic. M.Sc. Justa Cruz Nina

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN ENFERMERÍA EN MEDICINA CRÍTICA Y TERAPIA
INTENSIVA**

**La Paz – Bolivia
2022**

DEDICATORIA:

El presente trabajo de investigativo esta dedicado principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mi Madre, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ella he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido e orgullo y privilegio de ser su hija, es la mejor Madre.

A mis hermanas por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron conocimiento.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por haberme dado la oportunidad de formarme en esta prestigiosa universidad y haber sido mi apoyo durante todo este tiempo.

De manera especial a mi Tutor de tesis, por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo de titulación, por haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente u seguir cultivando mis valores.

A la Unidad de Post Grado de la Facultad de Medicina, de la Universidad Mayor de San Andrés por haberme brindado tantas oportunidades y enriquecerme en conocimiento.

ÍNDICE

Contenido	Pag.
I. Introducción	1
II. Justificación	3
III. Marco teórico	6
3.1. Definición	6
3.2. Epidemiología	6
3.3. Diagnostico	11
3.4. Vigilancia epidemiológica	14
3.5. El hemograma y el SARS-COV2	15
3.6. Otros predictores de gravedad	21
3.7. Síndromes clínicos asociados	23
IV. Planteamiento del problema	25
V. Objetivos	28
5.1. Objetivo general	28
5.2. Objetivos específicos	28
VI. Diseño metodológico	29
6.1. Tipo de estudio	29
6.2. Área de estudio	29
6.3. Universo y muestra	29
6.4. Métodos y técnicas	30
6.5. Definición de variables	31
6.6. Plan de tabulación y análisis	36
VII. Consideraciones éticas	41
VIII. Resultados	42
IX. Conclusiones	65
X. Recomendaciones	67
XI. Referencias bibliográficas	69
XII. Anexos	78

ÍNDICE DE TABLAS

Nº	Contenido	Pag.
Tabla 1.	Morbilidad y mortalidad por SARS-COV-2 a nivel mundial	7
Tabla 2.	Morbilidad y mortalidad por SARS-COV-2 en países de Sud América. 2021	8
Tabla 3.	Morbilidad y mortalidad por SARS-COV-2 en Bolivia. 2021	9
Tabla 4.	Sexo de los participantes	41
Tabla 5.	Edad de los participantes	42
Tabla 6.	Residencia de los participantes	43
Tabla 7.	Nivel de leucocitos	44
Tabla 8.	Presencia de una enfermedad de base	45
Tabla 9.	Fallecimiento por SARS-COV2	46
Tabla 10.	Porcentaje de neutrófilos	47
Tabla 11.	Porcentaje de eosinófilos	48
Tabla 12.	Porcentaje de monocitos	49
Tabla 13	Porcentaje de linfocitos	50
Tabla 14	Presencia de cayados	51
Tabla 15	Nivel de leucocitos según sexo	52
Tabla 16	Nivel de leucocitos según edad	53
Tabla 17	Nivel de leucocitos según residencia	54
Tabla 18	Nivel de leucocitos según enfermedad de base	55
Tabla 19	Fallecimiento por SARS-COV2 según sexo	56
Tabla 20	Fallecimiento por SARS-COV2 según edad	57
Tabla 21	Fallecimiento por SARS-COV2 según residencia	58
Tabla 22	Fallecimiento por SARS-COV2 según nivel de leucocitos	59
Tabla 23	Fallecimiento por SARS-COV2 según enfermedad de base	60
Tabla 24	Factores relacionados con el estado de fallecido	62

ÍNDICE DE CUADROS

Nº	Contenido	Pag.
Cuadro 1.	Síndromes clínicos asociados al COVID-19	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Nº	Contenido	Pag.
Figura 1.	Evolución de casos de COVID-19 en Bolivia. 2021	10

ACRONIMOS Y SIGLAS

- SDRA	Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda
- OMS	Organización Mundial de la Salud
- HCM	Hemoglobina Corpuscular Medio
- VCM	Volumen Corpuscular Medio
- Ig G	Inmunoglobulina G
- Ig M	Inmunoglobulina M
- ARN	Ácido Ribonucleico
- ECDC	Centro Europeo para la prevención y Control de Enfermedades
- NAAT	Amplificación de ácido nucleico
- RT – PCR	Reacción en Cadena de la Polimerasa con Reverso Transcripción
- UCI	Unidad de cuidados Intensivos
- NAC	Neumonía Adquirida en la Comunidad
- EPOC	Enfermedad Pulmonar Obstructiva crónica
- IMC	Índice de Masa Corporal
- AST	Aspartato Aminotransferasa
- ALT	Alanina Aminotransferasa
- LDH	Lactato Deshidrogenasa
- PEEP	Presión de Final de Espiración Positiva
- TAM	Tensión Arterial Media
- IRAG	Infección Respiratoria Aguda Grave
- SARS – COV2	Síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2
- GB	Glóbulos Blancos
- Chi2	Programa Estadístico Chi Cuadrado
- SPSS	Paquete Estadístico para Ciencias Sociales
- STATA	Análisis Estadístico de datos
- OR	Valor del Odds Ratio
- IC	Intervalo de Confianza

RESUMEN

Diversos estudios han establecido que un número elevado de leucocitos se asocia a un deterioro clínico de los pacientes con SARS-COV2. **OBJETIVO.** Determinar la relación entre el número de leucocitos y el riesgo de fallecimiento de pacientes con SARS-COV2. **MÉTODO.** Estudio cuantitativo descriptivo de corte transversal, desarrollado en el Hospital Luis Uría de la Oliva (caracterizado como del III Nivel de atención) correspondiente a la Caja Nacional de Salud. El presente estudio tomó en cuenta los datos de 180 personas con diagnóstico de SARS-COV2 internadas en dicho establecimiento durante los meses de marzo a agosto de 2020. Las variables de estudio fueron de tres tipos: 1. Dependiente (fallece o no por SARS-COV2), 2. Independiente (número de leucocitos) y 3. Confundentes (sexo, edad, residencia y la presencia de enfermedades de base), dichas variables fueron recolectadas a partir de las fichas de triaje y las historias clínicas de cada uno de los participantes. Una vez recolectados los datos los mismos fueron tabulados en los programas SPSS v26.0 y STATA v14.0 en los cuales se desarrolló dos tipos de análisis: descriptivo e inferencial, desarrollando en este último un modelo de regresión logística en el cual se determinaron los correspondientes OR de cada una de las variables consideradas como factores. **RESULTADOS.** De los 180 pacientes con diagnóstico de SARS-COV2 (datos), el 57,8% es de sexo masculino, el 45% tiene una edad superior a los 60 años, el 71,7% reside en la ciudad de La Paz, el 44,4% tiene una enfermedad de base, el 63,3% presenta niveles leucocitarios que se encuentran dentro de los niveles normales y el 20% fallece por el SARS-COV2. Posterior a la formulación del modelo final se evidencia que el aumento de una unidad del número de leucocitos produce un incremento del riesgo de fallecer por SARS-COV2 de un 24% (OR=1,24 IC95% 1,1310; 1,3718). **CONCLUSIÓN.** Tras ajustar por un conjunto de variables confundentes se establece una relación entre el número de leucocitos y el riesgo de fallecer por SARS-COV2.

Palabras clave: leucocitos, fallecimiento y SARS-COV2

ABSTRACT

Various studies have established that a high number of leukocytes is associated with clinical deterioration in patients with SARS-COV2. **OBJECTIVE.** To determine the relationship between the number of leukocytes and the risk of death in patients with SARS-COV2. **METHOD.** Quantitative descriptive cross-sectional study, developed at the Luis Uría de la Oliva Hospital (characterized as the III Level of care) corresponding to the National Health Fund. The present study took into account the data of 180 people diagnosed with SARS-COV2 admitted to said facility during the months of March to August 2020. The study variables were of three types: 1. Dependent (died or not from SARS-COV2), 2. Independent (number of leukocytes) and 3. Confounding (sex, age, residence and the presence of underlying diseases), these variables were collected from the triage records and medical records of each of the patients. participants. Once the data were collected, they were tabulated in the SPSS v26.0 and STATA v14.0 programs in which two types of analysis were developed: descriptive and inferential, developing in the latter a logistic regression model in which the corresponding OR of each of the variables considered as factors. **RESULTS.** Of the 180 patients diagnosed with SARS-COV2 (data), 57.8% are male, 45% are over 60 years old, 71.7% reside in the city of La Paz, 44.4% have an underlying disease, 63.3% have leukocyte levels that are within normal levels, and 20% die from SARS-COV2. After the formulation of the final model, it is evident that the increase of one unit in the number of leukocytes produces an increase in the risk of dying from SARS-COV2 of 24% (OR=1.24 CI95% 1.1310; 1.3718). **CONCLUSION.** After adjusting for a set of confounding variables, a relationship is established between the number of leukocytes and the risk of dying from SARS-COV2.

Keywords: leukocytes, death and SARS-COV2

I. INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2019, la provincia de Hubei en Wuhan, China, se convirtió en el epicentro de un brote de neumonía de causa desconocida, desde entonces, y con inusitada rapidez, se ha propagado por todo el mundo lo que ahora se conoce como la pandemia del SARS-CoV-2(1).

En Bolivia el primer caso se reportó el 10 de marzo de 2020, posterior a lo cual el gobierno realiza la declaratoria de Emergencia Sanitaria, estableciendo con ello una serie de como: el cierre de los centros educativos, la prohibición de concentraciones de personas, la restricción en la deambulaci3n, el cierre total de fronteras, la prohibici3n de la circulaci3n de veh3culos p3blicos y privados (2).

A pesar de las medidas se1aladas, el n3mero de casos y la mortalidad por SARS-CoV-2 se ha ido incrementando; en respuesta a ello el Sistema de Salud ha generado hospitales (Hospitales COVID – 19) en los cuales se desarrolla el tratamiento exclusivo de aquellos casos que bajo ciertos criterios son considerados como de gravedad (3).

Este incremento origino una crisis una crisis en el Sistema Sanitario, en virtud a que se produjo la saturaci3n de las Unidades de Terapia Intensiva; raz3n por la cual, es de vital importancia la catalogaci3n adecuada, oportuna y antelada de aquellas formas graves de la enfermedad(3).

En este contexto, la enfermer3a viene asumiendo un reto en los diferentes campos de acci3n; siendo uno de ellos la identificaci3n oportuna y monitorizaci3n de riesgos en pacientes con SARS-COV2 (4).

Es de esta manera que del conjunto de variables monitorizadas (en pacientes con diagnóstico de SARS-COV2), destacan aquellos elementos considerados como pronósticos de gravedad de la enfermedad y de mortalidad, siendo uno de ellos el número de leucocitos (5).

Diversos estudios han establecido que un número de leucocitos elevado de leucocitos se asoció con el deterioro clínico y la mortalidad de los pacientes con SARS-COV2; sin embargo, existen estudios que establecen lo contrario (5).

En virtud de ello el presente estudio tiene por objeto determinar la relación entre el número de leucocitos y el riesgo de fallecimiento de pacientes con SARS-COV2 internados en el Hospital Luis Uría de la Oliva durante el periodo comprendido entre los meses de marzo y agosto de 2020.

II. JUSTIFICACIÓN

La pandemia del SARS-CoV-2 ha afectado prácticamente a todos los países desarrollados y en vías de desarrollo de los cinco continentes, teniendo en cada uno de ellos un impacto diferenciado (7). En virtud de ello los países más afectados fueron los que se encuentran en América, Europa y Asia, donde la incidencia de casos y el número de fallecidos supero a los índices presentados en países de África y Oceanía (1).

El impacto de esta enfermedad no solo se tradujo en un incremento de la morbilidad y mortalidad, dado que también ha puesto al descubierto las limitaciones de los diferentes sistemas de salud, fundamentalmente de aquellos países de América, Europa y Asia (8).

El incremento de casos nuevos, así como el número de fallecidos, obligo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) a declarar pandemia por SARS-COV2 (en fecha 11 de marzo de 2020) (9).

Pese a la declaratoria de emergencia sanitaria, los índices de morbilidad y mortalidad de pacientes infectados con SARS-COV2 continuaron en aumento (10), razón por la cual a nivel mundial se trata de comprender a fondo los hallazgos clínicos, radiológicos y de laboratorio asociados con una mayor gravedad y mortalidad de la enfermedad (11), logrando de esta manera determinar ciertos factores pronósticos asociados con un mayor riesgo de morbilidad y mortalidad (12).

Es de esa manera que en la actualidad se han descrito una serie de factores que pueden influir en el pronóstico y desenlace de la enfermedad (13), siendo los mismos de orden demográfico, clínico, virológico, inmunológico, hematológico, bioquímico y radiográfico (14).

En referencia a los factores de orden hematológico se debe señalar que el papel de los leucocitos en la patogenia de SARS-COV2 es conflictivo en la mayoría de los casos, debido a que se ha observado que en etapas iniciales de la enfermedad se ha descrito la presencia de leucocitosis, sin embargo, en otros estudios se ha podido constatar lo contrario (15).

Ante esta situación y con el afán de profundizar más el análisis se realiza el mismo por los diversos componentes de la serie blanca, estableciéndose que las formas graves de la enfermedad se caracterizan por niveles elevados de neutrofilos lo cual se acompaña de niveles bajos de eosinofilos y linfocitos (19).

Ademas en base a la revision de diversos estudios se puede aseverar que en el SARS-COV2, hay una reacción exagerada del sistema inmunológico (16), que resulta en una tormenta de citocinas (20), ante esta condición se plantea que los leucocitos pueden estar sobreactivados, lo que podría conducir a la liberación de altos niveles de citocinas complicando de esta manera el cuadro clínico (21).

En este contexto, la enfermería viene asumiendo un reto en los diferentes campos de acción; siendo uno de ellos la identificación oportuna y monitorización de riesgos en pacientes con SARS-COV2 (23).

Para tal efecto el conocimiento exacto de los predictores de gravedad y la inclusion de los mismos en el plan de cuidados de enfermeria permitiran a las profesionales del area monitorear adecuadamente a los pacientes con SARS-COV2 (17) y así mismo comunicar de manera oportuna al personal médico los riesgos en cuanto a su salud que puede presentar un paciente con SARS-COV2(18), evitando de esta manera la automatización de los procesos que se

pueden traducir en obviedades y errores los cuales pueden traer serias consecuencias siendo la de más alto impacto la muerte (24).

Es de esta manera que para tener un cabal conocimiento de la relación entre el número de leucocitos y el riesgo de fallecimiento por SARS-COV2, se empleará una metodología de análisis estadístico especial la cual está vinculada con la aplicación de los modelos de regresión logística en la cual se incluyen las variables: independiente y dependiente, pero a su vez las variables consideradas como confundentes.

Este tipo de análisis permitirá el abordaje de la temática de una manera correcta, en virtud a que no solo se realizará un análisis descriptivo, el cual tiene sus limitantes al momento de establecer relaciones o asociaciones.

Además, se debe mencionar que la temática abordada (mediante la metodología adoptada) ha sido insuficientemente abordada a nivel nacional, no identificándose estudios similares en las diferentes bases de datos (“bibliotecas virtuales”).

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Definición

3.1.1. Coronavirus

Es un virus ARN que corresponde a la familia Coronaviridae y a la sub familia Orthocoronavirinae, que afecta tanto a humanos como animales y cuyo cuadro clínico varía desde formas leves (como un resfriado) hasta formas graves (como la presencia de un síndrome respiratorio) (25).

3.1.2. SARS-COV-2

El coronavirus SARS-CoV-2 es un nuevo tipo de coronavirus que provoca una enfermedad de orden infeccioso en humanos; fue detectado por primera vez en diciembre de 2019 en la ciudad de Wuhan (China) (26); tras su descubrimiento se ha propagado por todo el mundo con inusitada rapidez, provocando en su mayoría casos asintomaticos (27).

3.2. Epidemiología

3.2.1. Situación a nivel mundial

En diciembre de 2019, la provincia de Hubei en Wuhan, China, se convirtió en el epicentro de un brote de neumonía de causa desconocida, desde entonces, y con inusitada rapidez, se ha propagado por todo el mundo lo que ahora se conoce como la pandemia del SARS-CoV-2 (5).

Desde diciembre de 2019 hasta la fecha (04 de noviembre de 2021) el número de casos de SARS-COV2 ha ido en aumento, llegándose a confirmar

247.233.728 casos de SARS-COV-2. De este número, la mayor parte se presenta en países de América (n=93.872.479 o 38%), Europa (n=74.760.195 o 30,2%) y Asia (n=69.766.048 o 28,2%) (1).

Así mismo durante este periodo se han registrado 5.007.534 fallecimientos, siendo los países de América (n=2.300.096 o 45,9%), Europa (n=1.403.622 o 28%) y Asia (n=1.081.704 o 21,6%) los que registran el mayor número (28).

Tabla 1
**MORBILIDAD Y MORTALIDAD POR
SARS-COV-2 A NIVEL MUNDIAL**

	Casos		Fallecimientos	
	N=247.233.728	%	N=5.007.534	%
África	8.501.011	3,4	218.156	4,4
Asia	69.766.048	28,2	1.081.704	21,6
América	93.872.479	38,0	2.300.096	45,9
Europa	74.760.195	30,2	1.403.622	28,0
Oceanía	333.995	0,1	3.956	0,1

Fuente: Realizado en base a los datos de la
European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC)

3.2.2. Situación a nivel regional

Según datos de la European Centre for Disease Prevention and Control, hasta la fecha en Sud América se han confirmado 38.380.004 casos de SARS-COV2 siendo los países más afectados: Brasil (n=21.810.855 o 56,8%), Argentina (n=5.289.945 o 13,8%) y Colombia (n=5.003.977 o 13%) (1).

Así mismo el número de fallecidos fue de 1.170.276 registrando Brasil (n=607.824 o 51,9%), Perú (n=200.276 o 17,1%), Colombia (n=127.311 o 10,9%) y Argentina (n=115.989 o 9,9%) el mayor número (1).

Tabla 2

MORBILIDAD Y MORTALIDAD POR SARS-COV-2 EN PAISES DE SUD AMÉRICA. 2021

	Casos		Fallecimientos	
	N=38.380.004	%	N=1.170.276	%
Argentina	5.289.945	13,8	115.989	9,9
Bolivia	513.810	1,3	18.928	1,6
Brasil	21.810.855	56,8	607.824	51,9
Chile	1.696.786	4,4	37.777	3,2
Colombia	5.003.977	13,0	127.311	10,9
Ecuador	515.859	1,3	32.958	2,8
Guayana	35.548	0,1	913	0,1
Paraguay	461.086	1,2	16.249	1,4
Perú	2.202.189	5,7	200.276	17,1
Surinam	48.899	0,1	1.082	0,1
Uruguay	393.899	1,0	6.078	0,5
Venezuela	407.151	1,1	4.891	0,4

Fuente: Realizado en base a los datos de la European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC)

3.2.3. Situación a nivel nacional

A nivel nacional el primer caso se reportó el 10 de marzo de 2020, a partir de ese momento la enfermedad se propaga por diferentes regiones del país, situación que obligó al gobierno a declarar un estado de emergencia sanitaria desde el 22 de marzo hasta la fecha.

Las medidas incluidas en dicha declaratoria estuvieron relacionadas con el cierre de los centros educativos, la prohibición de concentraciones de personas, la restricción en la deambulaci3n, el cierre total de fronteras, la prohibici3n de la circulaci3n de veh3culos p3blicos y privados; sin embargo, estas medidas se fueron flexibilizando con el transcurso del tiempo.

En la actualidad el n3mero de casos en Bolivia sigue en ascenso, registr3ndose hasta el 05 de noviembre de 2021 un total de 517.229 casos confirmados, de los cuales los departamentos de Santa Cruz (n=182.145 o 35,2%), La Paz (n=104.890 o 20,3%) y Cochabamba (n=78.054 o 15,1%) son los que presentan el mayor n3mero.

Tabla 3
**MORBILIDAD Y MORTALIDAD POR
SARS-COV-2 EN BOLIVIA. 2021**

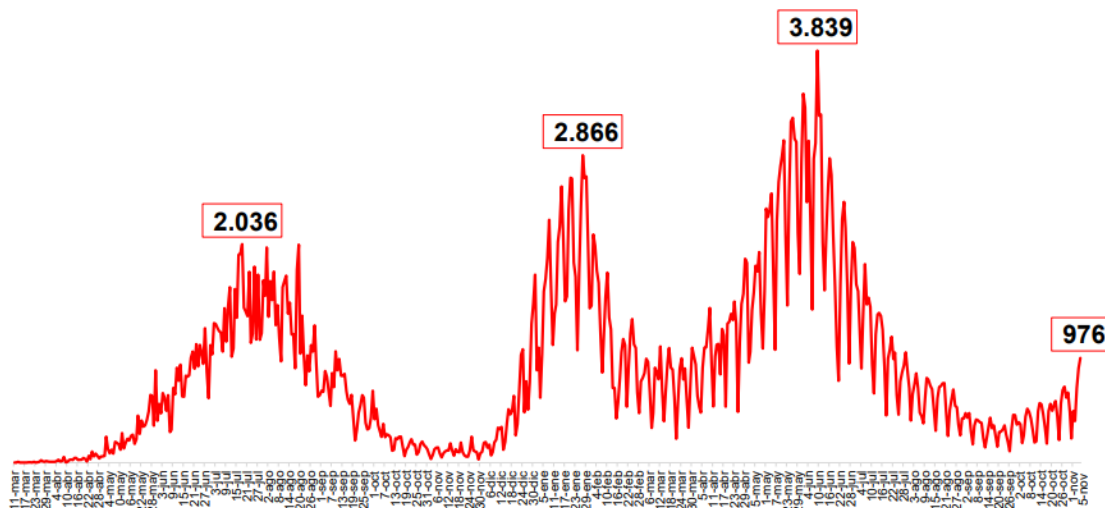
	Casos	
	517229	%
Beni	20.734	4,0
Chuquisaca	34.878	6,7
Cochabamba	78.054	15,1
La Paz	104.890	20,3

Oruro	24.899	4,8
Pando	6.882	1,3
Potosí	24.368	4,7
Santa Cruz	182.145	35,2
Tarija	40.379	7,8

Fuente: Realizado en base a los datos del Ministerio de Salud y Deportes de Bolivia. 2021

Durante la semana epidemiológica número 44 (comprendida entre el domingo 31 de octubre y el 6 de noviembre), el Ministerio de Salud y Deportes reportó un incremento de los casos respecto a la anterior semana, que en términos porcentuales fue de un 11%, siendo el departamento de Santa Cruz el que lleva a Bolivia a una cuarta ola (29).

Figura 1
EVOLUCIÓN DE CASOS DE SARS-COV2 EN BOLIVIA. 2021



Fuente: Extractado del Reporte diario COVID-19 de UDAPE. 2021

3.3. Diagnóstico

3.3.1. Diagnóstico Clínico

El SARS-COV-2 al igual que otras enfermedades de orden infeccioso presenta un tiempo de incubación y una fase clínica que puede ser asintomática o sintomática, pudiendo esta última agravarse situación que depende de la intervención que se pueda llevar a cabo (30).

En virtud de ello la media del tiempo de incubación (tiempo desde la infección hasta el inicio de los síntomas) es de 5 a 7 días posterior a ello los pacientes pueden ser catalogados como sintomáticos o asintomáticos (31).

Los pacientes considerados como sintomáticos presentan (posterior al tiempo de incubación) signos y síntomas considerados como comunes, los cuales en orden de frecuencia son: fiebre, tos y disnea (algunos estudios incluyen la alteración del sentido del gusto y olfato) (32).

Sin embargo, existen síntomas menos comunes como: mialgia o artralgia, fatiga, producción de esputo, opresión en el pecho, síntomas gastrointestinales, dolor de garganta, dolor de cabeza, mareo, síntomas neurológicos, síntomas oculares, síntomas audio-vestibulares, síntomas mucocutáneos, rinorrea / congestión nasal, dolor de pecho y hemoptisis (33).

Los signos y síntomas de una enfermedad respiratoria febril pueden no poseer la sensibilidad necesaria para una sospecha diagnóstica temprana (34).

Sin embargo, algunos estudios señalan que la presencia de fiebre, mialgia / artralgia, fatiga, dolor de cabeza, anosmia y ageusia, aumentó sustancialmente la probabilidad de diagnóstico de SARS-COV2 (35).

Así mismo, en la literatura se describen presentaciones atípicas, siendo estos cuadros frecuentes en adultos mayores y en pacientes inmunodeprimidos los cuales pueden presentar síntomas leves, pero tienen un alto riesgo de deterioro(36).

3.3.2. Diagnóstico de laboratorio

En caso de tener sospecha de SARS-COV2, las pruebas en orden de importancia son:

- *Amplificación de ácido nucleico (NAAT) con la técnica de RT-PCR.* La cual está diseñada para la detección cualitativa de ácidos nucleicos del SARS-COV2 en muestras obtenidas de las vías respiratorias altas como bajas. Aunque la prueba RT-PCR sigue siendo la prueba estándar para el diagnóstico de SARS-COV2. Aunque la prueba RT-PCR sigue siendo el estándar de referencia para hacer un diagnóstico definitivo de la infección por SARS-COV2, esta prueba tiene especificaciones de laboratorio rigurosas y toma mucho tiempo informar los resultados ciertas limitantes las cuales están relacionadas con las especificaciones de laboratorio y el tiempo de reporte de los resultados (19).
- *Secuenciación viral.* Las pruebas para la detección de las secuencias del gen de la envoltura viral, de la ARN polimerasa viral y de la nucleoproteína han sido implementadas eficazmente para confirmación del virus y son útiles para mostrar mutaciones del genoma viral (37).
- *Cultivo viral.* Es una prueba que no se realiza de forma rutinaria debido a la carencia de líneas celulares y antisueros comerciales, así mismo son pruebas que demoran mucho tiempo y requieren de cierto grado de experiencia (32).

- *Estudios serológicos.* Importantes para comprender la epidemiología de los coronavirus emergentes, incluida la carga y el papel de las infecciones asintomáticas (38).
- *Pruebas rápidas.* Buscan detectar la respuesta inmune, sin distinguir entre IgM e IgG, sólo miden la aparición de anticuerpos totales (39), los cuales comienzan a producirse a partir del sexto día del inicio de síntomas. Sus indicaciones son las siguientes: 1. Casos sospechosos sin PCR o con PCR negativa con varios días de evolución, 2. Para uso masivo a nivel poblacional (40)

3.3.3. Diagnóstico imagenológico

En caso de tener sospecha de SARS-COV2, las pruebas de gabinete que se realizan frecuentemente son las siguientes:

- *Radiografía de tórax.* Normalmente es el primer examen de gabinete solicitado en el cual los hallazgos en pacientes con SARS-COV2 son los siguientes: 1. Radiopacidades asimétricas parciales o difusas con broncograma aéreo, 2. Patrón unilateral multilobar, 3. Patrón intersticial bilateral y 4. Patrón de vidrio despulido (41).
- *Tomografía de torax.* Es un examen con alta sensibilidad para el diagnóstico de SARS-COV2 (15), encontrándose los siguientes patrones tomográficos:
 - Vidrio esmerilado. Se identifica un aumento de la densidad pulmonar, en la cual
 - podemos visualizar los trayectos vasculares y bronquiales.
 - Consolidado. Se identifica un área de opacidad pulmonar que oculta las estructuras bronquiales y los vasos sanguíneos subyacentes.

- Halo invertido. Se evidencia un área de opacidad en vidrio esmerilado rodeada de un anillo concéntrico de consolidación.
- Padrón de adoquín desordenado. Se observa la presencia de opacidad en vidrio esmerilado asociada con engrosamiento del septo interlobular e intralobular.
- Ecografía pulmonar. En la cual se puede identificar líneas pleurales irregulares con pequeñas consolidaciones subpleurales, áreas de pulmón blanco y grueso, confluentes y artefactos verticales irregulares (42).

3.4. Vigilancia epidemiológica

Para la adecuada vigilancia epidemiológica del SARS-COV-2, a nivel mundial se emplean las siguientes definiciones de caso planteadas por la OMS:

3.4.1. Caso sospechoso.

A. Paciente con infección respiratoria aguda severa (con fiebre, resfriado y que necesita ser hospitalizado) **Y** sin otra etiología que explique completamente las manifestaciones clínicas **Y** que haya viajado a China, o residido en ese país, en los 14 días anteriores al inicio de los síntomas (25).

B. Paciente con cualquier enfermedad respiratoria aguda **Y** en el que se cumpla al menos una de las siguientes condiciones en los últimos 14 días anteriores al inicio de los síntomas:

- a) haber estado en contacto con un caso confirmado o probable de infección por el SARS-COV2.
- b) haber trabajado o estado en un centro de atención sanitaria en el que se estuviese tratando a pacientes con infección confirmada o probable

por el SARS-COV2 o pacientes con enfermedades respiratorias agudas.

3.4.2. Caso probable

Caso sospechoso en el que los resultados de las pruebas de infección por el SARS-COV2 no son concluyentes, o en el que los resultados de un ensayo de detección de todo tipo de coronavirus son positivos, y en el que no se ha podido confirmar mediante pruebas de laboratorio la presencia de otros patógenos respiratorios (25).

3.4.3. Caso confirmado

Persona con infección por el SARS-COV2 confirmada mediante pruebas de laboratorio, independientemente de los signos y síntomas clínicos (25).

3.5. El hemograma y SARS-COV2

3.5.1. El hemograma

El hemograma es uno de los exámenes de laboratorio solicitado con mayor frecuencia en la práctica clínica y forma parte del estudio básico requerido para orientación diagnóstica y evaluación de los pacientes (44); ya que aporta información valiosa con respecto a los conteos sanguíneos de los glóbulos rojos, glóbulos blancos y las plaquetas, elementos fundamentales para una correcta oxigenación, buen funcionamiento del sistema inmunológico y mantenimiento de la hemostasia primaria; permitiendo detectar posibles alteraciones cualitativas o cuantitativas que puedan definir o no la existencia de algún tipo de patología (45).

Para la realización de este examen los laboratorios de hematología han implementado el uso de equipos de tecnología avanzada, que aportan velocidad en los procesos y exactitud en los recuentos celulares, pero sin dejar de un lado la tradicional observación microscópica del frotis de sangre periférica que permite al especialista en hematología reconocer alteraciones morfológicas, de relevancia diagnóstica que no son detectadas por los analizadores y al médico no especialista si se familiariza con los recuentos celulares normales de la sangre, obtener datos prácticos para la evaluación clínica de sus pacientes (44).

Una buena interpretación del hemograma debe ir de la mano de la condición clínica de los pacientes, la experiencia médica en el análisis de los valores y resultados dependientes de variables como la edad y del sexo y cuyas alteraciones en sus resultados permiten sospechar de cuadros agudos e infecciosos y/o inflamatorios, problemas específicos de la sangre como anemias y/o problemas graves como las fallas del sistema de defensa o de procesos malignos como leucemias. – linfomas haciendo de esta prueba que su utilidad clínica sea invaluable (44).

3.5.1.1. Valores y resultados de un hemograma

El contexto clínico del paciente es esencial para poder interpretar un hemograma. Por ello, no es suficiente con conocer los valores de referencia que siempre vienen dados en la hoja de resultados del laboratorio. A grandes rasgos, dentro de un hemograma valoramos:

Serie Roja

En la serie roja valoramos esencialmente el número de hematíes que hay en sangre, el porcentaje de sangre que ocupan, la cantidad de hemoglobina que

tiene cada uno de promedio, su forma y volumen, entre otros parámetros. Estos parámetros nos permiten estudiar estados de anemia, entre otras enfermedades (44).

- Hematíes: número total de células rojas en sangre, que oscila entre 4,5-5,9 millones/mm³ en hombres y 4-5,2 millones/mm³ en mujeres.
- Hematocrito: el porcentaje del volumen de los hematíes con respecto al volumen total de sangre, cuyos valores son 41-53% en hombres y 35-46% en mujeres.
- Hemoglobina: la proteína de los hematíes que transporta el oxígeno, cuyos niveles son 13,5-17,5 g/dl en hombres y 12-16 gr/dl en mujeres.
- Volumen corpuscular medio (VCM): valora el tamaño medio de los hematíes, que oscila entre 80 y 100 ml.
- Hemoglobina corpuscular media (HCN): cantidad de hemoglobina que tienen de promedio los hematíes, y que oscila entre 27 y 33 pgr.

Serie Blanca

Su estudio nos permite valorar estados de infección o de alteraciones de la inmunidad. No se diferencian los valores en función del género y se expresan tanto en números totales como en porcentajes del tipo de leucocitos (44). Los parámetros más habituales que se estudian son:

- Leucocitos: total de glóbulos blancos que hay en sangre; sus valores suelen oscilar entre 4.000-10.000/mm³
- Neutrófilos: un tipo de leucocitos que se eleva en general con las infecciones bacterianas; sus valores de referencia son 2.000-7.500/mm³ o 40-75%.

- Linfocitos: una clase de glóbulos blancos que se eleva sobre todo en infecciones víricas y que producen anticuerpos; sus valores de normalidad son 1.500-4.000/mm³ o 20-45%.
- Monocitos: un tipo de leucocitos que una vez activo se convierte en un macrófago, que se encarga de fagocitar, es decir, “comerse” a varios microorganismos; sus valores de referencia son 200-800/mm³ o 2-10%.
- Eosinófilos: una clase de leucocitos que se activa ante reacciones alérgicas o la presencia de microorganismos que no se pueden fagocitar; sus valores de referencia son 40-400/mm³ o 1-3%.
- Basófilos: unos leucocitos implicados también en la gestión de las reacciones alérgicas; sus valores de referencia son 10-100/mm³ o menos de un 1%.

3.5.2. Alteración en los valores del hemograma en SARS-COV2, la biometría hemática como predictor de gravedad

Lo anteriormente mencionado establece que una interpretación cuidadosa de los resultados obtenidos en los hemogramas de los pacientes con SARS-COV2 en los diferentes estadios de la enfermedad evidencian alteraciones significativas en los glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas (46).

Es así como en la Etapa I (leve), o infección temprana que ocurre en el momento de la inoculación y el establecimiento temprano de la enfermedad; aquí el hemograma puede revelar un número normal o bajo de leucocitos con linfopenia (disminución en el número de linfocitos, células encargadas de la defensa contra el virus) y neutrofilia aumento en el número absoluto de neutrófilos sin otras anormalidades significativas (46).

En la etapa II de la enfermedad pulmonar establecida, la multiplicación viral y la inflamación localizada en el pulmón, aquí el hemograma revela un aumento de

la linfopenia y es en esta etapa que la mayoría de los pacientes con SARS-COV2 necesitarían ser hospitalizados para una observación y tratamiento cuidadoso (46).

Finalmente, en la etapa III (grave) de hiperinflación sistémica, en donde en los pacientes severos se ha observado diferencias significativas en los recuentos de leucocitos, tanto neutrófilos (aumentados) como linfocitos (disminuidos) por lo que algunos estudios publicados concluyen que la linfopenia se puede utilizar para indicar el curso clínico, el efecto del tratamiento y los resultados de los pacientes con SARS-COV2; así como un índice neutrófilo/linfocito elevado se muestra como un marcador útil para indicar el riesgo de enfermedad grave y mal pronóstico (46).

3.5.2.1. La evolución del SARS-CO2 y los cambios a nivel del hemograma

La SARS-COV2, enfermedad causada por el virus SARS-CoV2 puede evolucionar hasta neumonías de diferentes grados. Esta neumonía puede llegar a ser grave, lo que requeriría de un ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). se caracteriza por la presencia de linfopenia (baja cantidad en la sangre de linfocitos, células encargadas de la defensa del organismo frente al virus. También, por la existencia de una desregulación inmunológica como un evento acompañante de la enfermedad crítica causada por este virus.

A este respecto, según un estudio publicado en el Journal of Infection, la linfopenia podría ser útil como biomarcador. Tal y como enuncia el estudio, “el reconocimiento temprano de este fenotipo inmunológico sería útil para ayudar a identificar rápidamente a los pacientes severos”(47).

Los leucocitos pueden estar disminuidos con valores totales en casos severos menores de $< 2 \times 10^9$ /L. La linfopenia se presenta de forma moderada o

severa con valores absolutos de $0,5-1 \times 10^9/L$ y $< 0,5 \times 10^9/L$, respectivamente, y se asocia con un riesgo mayor de desarrollar síndrome de distrés respiratorio agudo (ARDS) al igual que una probabilidad mayor de gravedad e ingreso a unidad de cuidados intensivos (48).

En el extendido de sangre periférica es común observar la presencia de linfocitos reactivos con características plasmocitoides. Los neutrófilos en pacientes con enfermedad severa pueden presentar valores absolutos de $11,6 \times 10^9 /L$. La morfología reportada en la línea granulocítica comprende hipergranulación, hiposegmentación e hipercondensación nuclear, así como la posibilidad de hipersegmentación (48).

Un porcentaje de pacientes con SARS-COV2, entre un 26% y un 32%, según distintos estudios efectuados en China, acaban ingresando en la UCI. La cocirculación de este virus junto al virus de la gripe coincide en China, ya que ambos han circulado en la estación de invierno. Por esta razón, la disponibilidad de biomarcadores que permita diferenciar a los enfermos que tienen uno u otro virus en las fases iniciales es crucial para poder utilizar mejor los recursos de UCI (47).

Encontrar nuevos biomarcadores que puedan usarse en las primeras etapas de la hospitalización para identificar a las personas con SARS-COV2 que se enfermarán críticamente será importante para el manejo eficiente de los recursos de la UCI.

El recuento de linfocitos se puede obtener fácilmente al ingresar a la sala de emergencias. En las áreas con circulación sostenida del nuevo coronavirus, la evaluación de los recuentos de linfocitos en pacientes con NAC podría ayudar a identificar y priorizar a las personas que requieren o necesitarán cuidados críticos en breve (48)

3.6. Otros predictores de gravedad

La identificación de los pacientes con riesgo de desarrollar cuadros graves permite optimizar los algoritmos terapéuticos, en virtud de ello y de acuerdo a lo establecido en la literatura, se detallan los siguientes predictores de gravedad:

Predictores de orden demográfico. Diversos estudios establecen que la edad avanzada (49) y el sexo masculino están asociados a un mayor riesgo de mortalidad (50).

Predictores relacionados con las comorbilidades. Condiciones preexistentes, como enfermedad cardiovascular, enfermedad renal crónica, enfermedad pulmonar crónica (EPOC), diabetes mellitus, hipertensión, inmunosupresión, obesidad (IMC mayor a 30 Kg/m²), enfermedad de células falciformes, asma moderada a grave y las enfermedades oncológicas, predisponen a los pacientes a un curso clínico desfavorable y un mayor riesgo de intubación y muerte (52).

La hipoxia como predictor. Existe evidencia en la cual se establece que una reducción de la SpO₂ o de la PaO₂/FiO₂ se encuentran asociados a peores resultados clínicos (53), agravándose esta situación en personas de edad avanzada (54).

Características radiográficas como predictor. Las imágenes son clínicamente útiles para revelar hallazgos importantes relacionados con el desarrollo de la enfermedad grave (55), en virtud de ello, se ha planteado que las formas graves del SARS-COV2 son aquellas que a las imágenes manifiestan fibrosis pulmonar, consolidación, broncogramas aéreos y bronquiectasias por tracción. La presencia de dichas imágenes en personas de edad avanzada o inmunodeprimidos incrementa el riesgo de mortalidad (56).

Pruebas de laboratorio como predictores de gravedad. Los cuales son los siguientes:

- *Defectos de la coagulación.* Los niveles elevados de dímero D sugieren una generación extensa de trombina y fibrinólisis lo cual se asocia con un mal pronóstico del SARS-COV2 (57). Así mismo se ha establecido que la presencia de trombocitopenia o un tiempo de protrombina prolongado, se asocian con un mayor riesgo de muerte por SARS-COV2 (58).
- *Marcadores de disfunción cardíaca.* Las complicaciones cardíacas relacionadas con SARS-COV2 se asocian con elevaciones de la troponina, creatincinasa y los péptidos natriuréticos cerebrales (BNP) incrementan la mortalidad la mortalidad por SARS-COV2 (59).
- *Reactantes de fase aguda.* La proteína C reactiva es un marcador de inflamación y daño celular, la cual está directamente relacionada con la gravedad, es decir, entre mayor se reporte su valor, se ha observado mayor necesidad de tratamiento en una Unidad de Cuidados Intensivos y mayor tasa de mortalidad (49).
- *Marcadores de daño hepático.* En pacientes con SARS-COV2 en estado crítico se ha evidenciado un incremento del aspartato aminotransferasa (AST) y la alanina aminotransferasa (ALT), dicho incremento se acompaña de hipoalbuminemia (60).
- *Marcadores de disfunción renal.* Se han propuesto ciertos biomarcadores en la orina (61), como la glucosa y las proteínas en la orina, para ofrecer información sobre el grado de gravedad del SARS-COV2 (62).
- *Biomarcadores inespecíficos de lesión celular.* Se ha descrito que pacientes con cuadros más severos presentan un incremento de la Lactato Deshidrogenasa (LDH) por encima de 350 UI/L, describiéndose que un incremento de 100 UI/L por encima de 150 UI/L incrementaría la mortalidad de los pacientes en 1,13 veces (63).

- **3.7. Síndromes clínicos asociados**

Según la Guía de Manejo clínico de la Infección Respiratoria Aguda Grave (IRAG) de la Organización Mundial de la Salud, se presentan los siguientes cuadros clínicos por los cuales puede cursar un paciente adulto que contrae el SARS-CoV-2:

Cuadro 1

SÍNDROMES CLÍNICOS ASOCIADOS AL SARS-COV2

Cuadro	Características
Neumonía	Adultos con neumonía, pero sin signos de neumonía grave ni necesidad de oxígeno suplementario
Neumonía grave	Adultos con fiebre o sospecha de infección respiratoria junto con uno de los signos siguientes: frecuencia respiratoria >30 rpm, disnea grave o SpO2 <93% en aire ambiente
Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda Grave	<p>Inicio: en la semana siguiente a la causa clínica conocida o a la aparición o agravamiento de los síntomas respiratorios.</p> <p>Imagen torácica (radiografía, tomografía computarizada o ecografía pulmonar): opacidades bilaterales no atribuibles completamente a derrames, atelectasia pulmonar/lobular o nódulos.</p> <p>Origen de los infiltrados pulmonares: insuficiencia respiratoria no atribuible completamente a una insuficiencia cardíaca o sobrecarga de líquidos. Requiere evaluación objetiva (por ejemplo, ecocardiograma) para descartar el origen hidrostático del edema o los infiltrados si no hay factores de riesgo.</p> <p>Deficiencias de oxigenación en adultos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SDRA leve: $200 \text{ mm Hg} < \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \text{ a } \leq 300 \text{ mmHg}$ (con PEEP o CPAP $\geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$, o sin ventilación mecánica).

	<ul style="list-style-type: none"> • SDRA moderado: $100 \text{ mm Hg} < \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 200 \text{ mmHg}$ con $\text{PEEP} \geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$, o sin ventilación mecánica). • SDRA grave: $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 100 \text{ mmHg}$ (con $\text{PEEP} \geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$, o sin ventilación mecánica). • Cuando no se conoce la PaO_2, un cociente $\text{SpO}_2/\text{FiO}_2 \leq 315$ es indicativo de SDRA (incluso en pacientes sin ventilación mecánica).
Septicemia	<p>Disfunción orgánica con riesgo vital causada por una respuesta desregulada del huésped a una infección documentada o presunta.</p> <p>Los signos de disfunción orgánica abarcan: alteración del estado mental, disnea o taquipnea, hipoxemia, oliguria, taquicardia, pulso débil, extremidades frías o hipotensión, piel moteada o signos analíticos de coagulopatía, trombocitopenia, acidosis, lactatemia elevada o hiperbilirrubinemia</p>
Choque septicémico	Hipotensión persistente a pesar de la reposición de la volemia que requiera vasopresores para mantener la TAM, TAM $\geq 65 \text{ mmHg}$ y lactato sérico $>2 \text{ mmol/l}$.

Fuente: Manejo clínico de la Infección Respiratoria Aguda Grave (IRAG)
en caso de sospecha de SARS-COV2 - WHO

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

4.1. Caracterización del problema

Los Coronavirus pertenecen a una familia de virus, que, al ser visualizada con el microscopio, tiene la forma de una corona (de ahí su nombre), dicho virus, genera infecciones en animales, pero también muchos de ellos pueden afectar a los seres humanos.

Desde diciembre de 2019 en China se ha detectado una nueva cepa de esta familia de Coronavirus, dicha cepa corresponde al SARS-COV2. Esta nueva cepa hasta diciembre de 2019 solo infectaba en animales, sin embargo, se ha logrado adaptar y mutar para poder infectar a seres humanos.

Desde su identificación hasta la fecha (04 de noviembre de 2021) el número de casos por SARS-COV2 ha ido en incremento, llegándose a confirmar 247.233.728 casos de SARS-COV-2. De este número, la mayor parte se presenta en países de América (n=93.872.479 o 38%), Europa (n=74.760.195 o 30,2%) y Asia (n=69.766.048 o 28,2%) (1).

En Bolivia el número de casos sigue en ascenso, registrándose hasta el 05 de noviembre de 2021 un total de 517.229 casos confirmados, de los cuales los departamentos de Santa Cruz (n=182.145 o 35,2%), La Paz (n=104.890 o 20,3%) y Cochabamba (n=78.054 o 15,1%) son los que presentan el mayor número.

Paralelamente al incremento del número de casos se ha producido un incremento en el número de pacientes que ingresan a las Unidades de Terapia

Intensiva, los cuales por la gravedad de su cuadro clínico en su gran mayoría llegan a fallecer.

Esta situación hizo que la comunidad científica a nivel mundial trate de comprender a fondo los hallazgos clínicos, radiológicos y de laboratorio asociados con una mayor gravedad y mortalidad de la enfermedad (12).

Uno de los elementos estudiados fue el relacionado con el número de leucocitos en la patogenia de SARS-COV2 el cual se torna conflictivo, debido a que diversos estudios han establecido que en las etapas iniciales de la enfermedad existe un número elevado de leucocitos (leucocitosis), sin embargo, otros estudios han podido constatar lo contrario.

El poder establecer cual es el vinculo entre el número de leucocitos y el riesgo de desarrollar cuadros graves permitiría optimizar los algoritmos terapéuticos.

4.2. Delimitación del Problema

El estudio se realizará en pacientes con SARS-COV2 internados en el Hospital Luis Uría de la Oliva en el periodo comprendido entre los meses de marzo y agosto de 2020.

4.3. Formulación del problema

¿Cuál es la relación entre el número de leucocitos y el riesgo de fallecimiento de pacientes con SARS-COV2 internados en el Hospital Luis Uría de la Oliva durante el periodo comprendido entre los meses de marzo y agosto de 2020?

4.4. Marco contextual

A nivel nacional el primer caso se reportó el 10 de marzo de 2020, a partir de ese momento la enfermedad se propaga por diferentes regiones del país, situación que obligó al gobierno a declarar un estado de emergencia sanitaria desde el 22 de marzo hasta la fecha.

4.5. Marco legal

La Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia establece en el Artículo 37 lo siguiente: “El Estado tiene la obligación indeclinable de garantizar y sostener el derecho a la salud, que se constituye en una función suprema y primera responsabilidad financiera. Se priorizará la promoción de la salud y la prevención de las enfermedades”.

V. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Determinar la relación entre el número de leucocitos y el riesgo de fallecimiento de pacientes con SARS-COV2 internados en el Hospital Luis Uría de la Oliva durante el periodo comprendido entre los meses de marzo y agosto de 2020.

5.2. Objetivos específicos

1. Conocer las características sociodemográficas y clínicas de la población objeto de estudio
2. Especificar el número de leucocitos y el riesgo de fallecimiento de pacientes con SARS-COV2 según características sociodemográficas y clínicas.
3. Establecer la relación entre el recuento leucocitario y el fallecimiento de pacientes con SARS-COV2 ajustando por un conjunto de variables confundentes.

VI. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1. Tipo de estudio

Estudio cuantitativo descriptivo de corte transversal que tiene por objetivo determinar la relación entre el número de leucocitos y el riesgo de fallecimiento de pacientes con SARS-COV2 internados en el Hospital Luis Uría de la Oliva durante el periodo comprendido entre los meses de marzo y agosto de 2020.

6.2. Área de estudio

El presente estudio se desarrolló en el periodo comprendido entre los meses de marzo y agosto de 2020, en el Hospital Luis Uría de la Oliva, el cual es un establecimiento de tercer nivel que pertenece a la Caja Nacional de Salud.

6.3. Universo y muestra

6.3.1. Universo

Está representado por el conjunto de pacientes con diagnóstico de SARS-COV2 internados en el Hospital Luis Uría de la Oliva durante el periodo comprendido entre los meses de marzo y agosto de 2020, los cuales según registros institucionales fueron en número de 180.

6.3.2. Muestra

Para el presente estudio se tomó en cuenta al conjunto del universo es decir a las 180 personas con diagnóstico de SARS-COV2 internadas en el Hospital Luis Uría de la Oliva durante periodo comprendido entre los meses de marzo y agosto de 2020.

La selección de la muestra fue mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, dado que los participantes tenían que cumplir el requisito de ser diagnosticados SARS-COV2.

6.4. Métodos y técnicas

Para el desarrollo del presente estudio se elaboró un instrumento que contuvo los siguientes acápite (Anexo 1):

1. Características sociodemográficas
2. Características clínicas que incluye a los signos vitales
3. Pruebas diagnosticas
 - a. Pruebas para el diagnóstico de SARS-COV2
 - b. Hemograma completo

Las fuentes de información fueron secundarias y corresponden a las tarjetas de Triage y a las historias clínicas de pacientes con diagnóstico de SARS-COV2 internados en el Hospital Luis Uría de la Oliva en el periodo comprendido entre los meses de marzo a agosto de 2020.

6.5. Definición de variables

Se han identificado tres tipos de variables: dependiente, independiente y confundentes:

6.5.1. Variable dependiente

Nº	Variable	Definición teórica	Definición operacional	Escala	Codificación
1	Fallecimiento	Acción de dejar de vivir a causa de una enfermedad o simplemente por efecto de la edad	Catalogación que va de acuerdo a la evaluación que hace el personal de salud.	Nominal	0: Si 1: No

6.5.2. Variable independiente

Nº	Variable	Definición teórica	Definición operacional	Escala	Codificación
1	Número de leucocitos*	Cantidad de glóbulos blancos (GB) o leucocitos en sangre.	Cantidad de Glóbulos Blancos o leucocitos obtenido mediante recuento leucocitario. Dicho valor fue obtenido de los reportes de laboratorio incluidos en la historia clínica de los pacientes con SARS-COV2 internados en el Hospital Luis Uría de la Oliva.	Discontinua	Valor real positivo

2	Porcentaje de neutrófilos	Porcentaje de neutrófilos en sangre.	Dicho valor fue obtenido de los reportes de laboratorio incluidos en la historia clínica de los pacientes con SARS-COV2 internados en el Hospital Luis Uría de la Oliva.	Nominal	0: Bajo 1: Normal 2: Elevado
3	Porcentaje de eosinófilos	Porcentaje de eosinófilos en sangre.	Dicho valor fue obtenido de los reportes de laboratorio incluidos en la historia clínica de los pacientes con SARS-COV2 internados en el Hospital Luis Uría de la Oliva.	Nominal	0: Bajo 1: Normal 2: Elevado
4	Porcentaje de monocitos	Porcentaje de monocitos en sangre.	Dicho valor fue obtenido de los reportes de laboratorio incluidos en la historia clínica de los pacientes con SARS-COV2 internados en el Hospital Luis Uría de la Oliva.	Nominal	0: Bajo 1: Normal 2: Elevado
5	Porcentaje de linfocitos	Porcentaje de linfocitos en sangre.	Dicho valor fue obtenido de los reportes de laboratorio incluidos en la historia clínica de los pacientes con SARS-COV2 internados en el Hospital Luis Uría de la Oliva.	Nominal	0: Bajo 1: Normal 2: Elevado

6	Cayados	son neutrófilos inmaduros que aún no han completado su condensación nuclear y tienen un núcleo con forma de U.	Dicho valor fue obtenido de los reportes de laboratorio incluidos en la historia clínica de los pacientes con SARS-COV2 internados en el Hospital Luis Uría de la Oliva.	Nominal	0: Presente 1: Ausente
---	---------	--	--	---------	---------------------------

**El número de leucocitos fue la variable incluida en el análisis multivariado, el resto de variables solamente se detallaron en el análisis descriptivo.*

6.5.3. Variables confundentes

Nº	Variable	Definición teórica	Definición operacional	Escala	Codificación
1	Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina (RAE, 2021)	Catalogación de los pacientes que hace el personal de salud al momento de la atención. La información fue recolectada de las fichas de triaje de cada uno de los participantes	Nominal	0: Masculino 1: Femenino
2	Edad	Cada uno de los períodos	Cálculo realizado a partir de la	Discontinua	Valor real

		en que se considera dividida la vida humana (RAE, 2021)	resta de la fecha de nacimiento (obtenida de la cédula de identidad) y la fecha al momento de la atención		positivo
3	Residencia	Lugar o domicilio en el que vive una persona	Lugar en el cual vive una persona, dato que fue obtenido a partir de las fichas de triaje de cada uno de los participantes.	Nominal	0: El Alto 1: La Paz
4	Enfermedad de base	Problema de salud anterior que influye en el cuadro clínico actual.	Catalogación que va de acuerdo a la evaluación que hace el personal de salud. Dicho dato fue obtenido de la historia clínica de cada uno de los participantes.	Nominal	0: Si 1: No

6.6. Plan de tabulación y análisis

Dado que el estudio es de tipo cuantitativo descriptivo de corte transversal analítico, se requieren herramientas que permitan el tratamiento adecuado de los datos. Es de esa manera que se seleccionaron programas que contengan dichas herramientas siendo los mismos el SPSS v26.0 y el STATA v14.0. a los cuales se transportó la información necesaria para el desarrollo de la presente investigación.

Una vez constituida la base de datos, se procedió a realizar el análisis de dicha información para lo cual se aplicaron los preceptos de la estadística: 1. Descriptiva y 2. Inferencial.

6.6.1. Análisis descriptivo

Para el desarrollo del análisis descriptivo se estableció la siguiente secuencia:

1. Se categorizaron las variables consideradas como cuantitativas: edad y número de leucocitos.
2. Seguidamente, para cada una de las variables (sean: dependiente, independiente o confundentes), se obtuvo las frecuencias con sus respectivos porcentajes.

Posteriormente, con el objeto de establecer la relación entre cada una de las variables consideradas como confundentes con la variable independiente (número de leucocitos) y dependiente (fallecimiento o no de los pacientes) se realizó el cruce respectivo bajo la siguiente secuencia:

1. Se establecieron las tablas de contingencia, colocando en las filas a las variables consideradas como causas y en las columnas a las variables consideradas como efecto.

2. Se aplicó la prueba del Chi², el cual se consideraba significativo cuando el valor-p era menor a 0,05.

6.6.2. Análisis inferencial

Con el objetivo de determinar la influencia o relación que tienen un conjunto de variables consideradas como confundentes (sexo, edad, residencia y enfermedad de base) o independientes (número de leucocitos) sobre una variable respuesta o variable dependiente de tipo cualitativa (fallecimiento o no de los participantes), en el presente estudio se hizo uso de los modelos de regresión logística múltiple (dado el carácter dicotómico de la variable dependiente). Para el desarrollo de la regresión logística múltiple se estructuró un modelo el cual contiene a las variables: dependiente, independiente y confundentes.

Es de esa manera que la ecuación del modelo de regresión logística es el siguiente:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon$$

Donde:

$$F = \text{constante} + \text{RL} + \text{sexo} + \text{edad} + \text{resid} + \text{enf_base} + \varepsilon$$

Abreviatura	Codificación
F:	0 si el paciente con SARS-COV2 no fallece 1 si el paciente con SARS-COV2 fallece
RL:	Número de leucocitos reportado por laboratorio
Sexo:	0 femenino 1 masculino
Edad:	edad en años cumplidos de los pacientes con SARS-COV2
Resid:	0 El Alto 1 La Paz
Enf_base:	0 el paciente con SARS-COV2 tiene una enfermedad de base 1 el paciente con SARS-COV2 no tiene una enfermedad de base

Una vez establecido el modelo y establecidas las variables sean cuantitativas o cualitativas (con sus respectivas categorías) se procedió a determinar el Grupo de Confusión Suficiente.

Para que un modelo ajustado refleje la idiosincrasia de los datos, es necesario corregir los parámetros estimados evitando la sobresaturación, por lo cual en la presente investigación se ha propuesto conformar el grupo de confusión suficiente que hace referencia al número de predictores a incluir en el modelo tomando en cuenta el tamaño de la muestra.

Dado que en el presente estudio se aplicaron modelos de regresión lineal (variable dependiente: continua), para el cálculo del grupo de confusión suficiente se establecieron las siguientes consideraciones:

- a) El número de observaciones por cada parámetro o predictor incluido en el modelo es de 10.
- b) La constante debe ser considerada como un parámetro.

c) Las variables cualitativas (k grupos) se computan como $K - 1$ parámetros.

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones y los predictores a incluir en el modelo se procedió a realizar el cálculo del grupo de confusión suficiente:

Calculo	
Parámetros:	1 (RL) + 1 (sexo: 2-1) + 1 (edad) + 1 (Resid: 2-1) + 1 (enf_base: 2-1)
Constante:	1 (constante)
Número de parámetros:	5 parámetros + 1 constante = 6
Número de observaciones	de 11 x 6 = 66
parámetro:	*
Número de confusión suficiente:	66

De acuerdo al anterior cálculo el número mínimo de observaciones (participantes) a estudiar debe de ser de 66, aspecto que se cumple dado que la muestra es de 180.

Una vez desarrollado el modelo, para su interpretación se estableció la siguiente secuencia:

1. Se evidenció la significancia de cada variable o categoría, considerándose como significativa aquella variable o categoría que tenía una significancia menor a 0,05.
2. Si la variable resultaba ser significativa, se procedió a evidenciar el valor del Odds Ratio (OR), valor que:

- a. Si es menor a 1 fue considerado como factor protector
 - b. Si es mayor a 1 fue considerado como factor de riesgo
 - c. Si es igual a 1 no es considerado ni como factor protector ni como factor de riesgo, es decir el valor es nulo.
3. Finalmente se evidencio el Intervalo de Confianza al 95% (IC 95%) del OR, que nos establece los valores entre los cuales se encontraría el OR si se repitiese nuevamente el estudio.

VII. CONSIDERACIONES ÉTICAS

La presente investigación toma en cuenta previsiones éticas, siendo las mismas las siguientes:

- **Autonomía.** La información de cada participante es tratada de forma particular.
- **Beneficencia.** El presente estudio permitirá identificar los predictores de gravedad que a su vez coadyuvaran al monitoreo adecuado de los pacientes con SARS-COV2.
- **No Maleficencia.** Al tomar los datos de fuentes secundarias, el presente estudio no representa un daño para cada uno de los participantes.
- **Justicia.** En el presente estudio se incluyen a todas las personas con diagnóstico de SARS-COV2 internadas en el Hospital Luis Uría de la Oliva durante el periodo comprendido entre los meses de marzo y agosto de 2020.
- **Información.** Previo a la aplicación del instrumento se dio a conocer los detalles de la investigación a la institución de la cual se recolectará la información, remitiendo para ello una carta adjunto el protocolo de investigación.
- **Confidencialidad.** Se establece que solo el investigador y asociados deberán de tener acceso a la información original evitándose de esa manera la propagación de la misma.

VIII. RESULTADOS

8.1. Análisis descriptivo

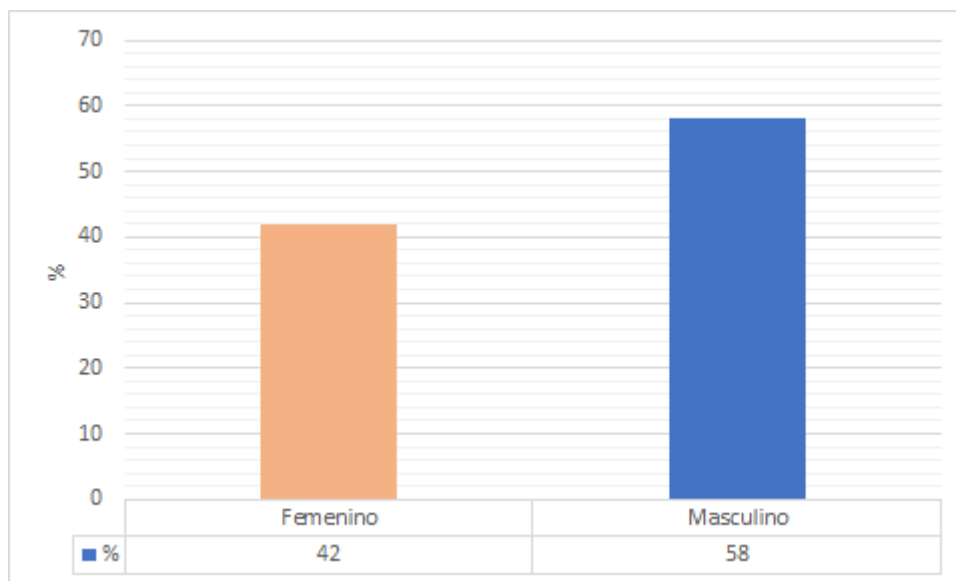
TABLA N°4

RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE LEUCOCITOS Y EL RIESGO DE FALLECIMIENTO DE PACIENTES CON SARS-COV2 INTERNADOS EN EL HOSPITAL LUIS URÍA DE LA OLIVA. MARZO – AGOSTO DE 2020

Sexo de los participantes	Numeral	Porcentaje
Femenino	76	42
Masculino	104	58
Total	180	100

FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

GRÁFICO N° 1



FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

Interpretación: Como se evidencia en la anterior Tabla, la mayor parte de los participantes corresponden al sexo masculino (n=104 o 58%); de manera contraria un porcentaje menor (42%) corresponden al sexo femenino.

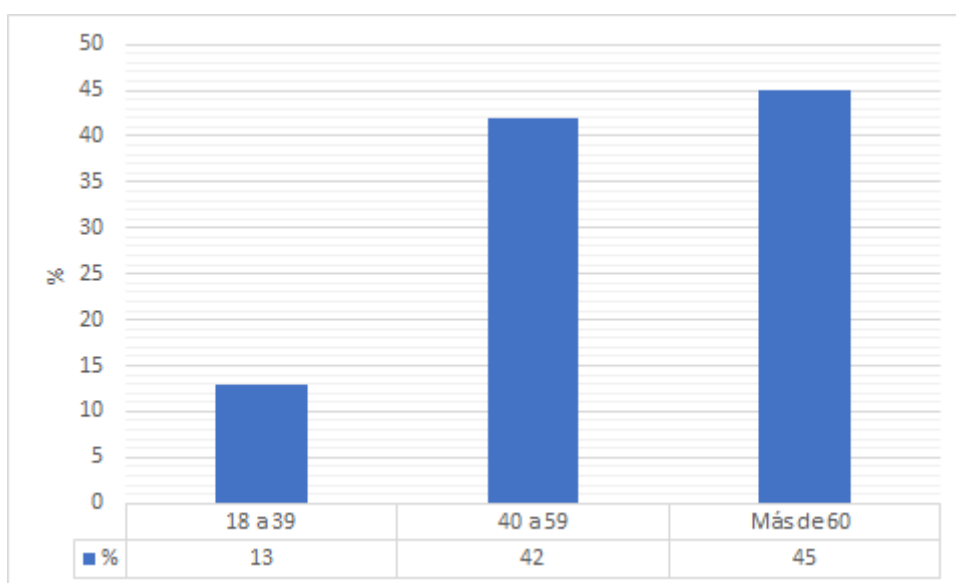
TABLA N°5

RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE LEUCOCITOS Y EL RIESGO DE FALLECIMIENTO DE PACIENTES CON SARS-COV2 INTERNADOS EN EL HOSPITAL LUIS URÍA DE LA OLIVA. MARZO – AGOSTO DE 2020

Edad de los participantes	Numeral	Porcentaje
18 a 39	23	13
40 a 59	76	42
Más de 60	81	45
Total	180	100

FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

GRÁFICO N° 2



FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

Interpretación: En relación a la edad se evidencia que la cantidad de casos se incrementa conforme se incrementa la edad, en virtud de ello el grupo de personas con una edad superior a 60 años presenta el mayor número de casos (n=81 o 45%) y de manera contraria el grupo de personas con una edad de 18 a 39 años tiene el menor número de casos (n=23 o 13%).

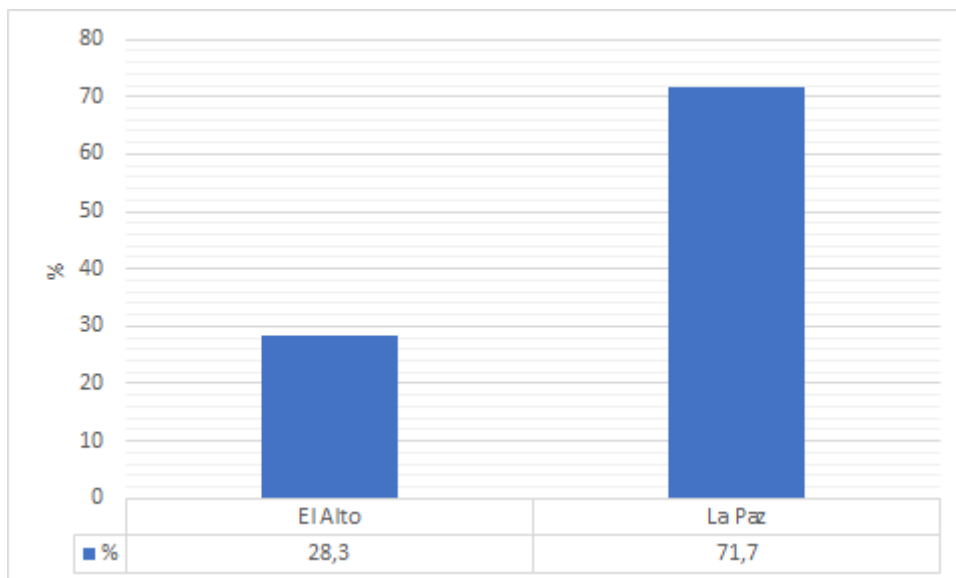
TABLA N°6

RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE LEUCOCITOS Y EL RIESGO DE FALLECIMIENTO DE PACIENTES CON SARS-COV2 INTERNADOS EN EL HOSPITAL LUIS URÍA DE LA OLIVA. MARZO – AGOSTO DE 2020

Residencia de los participantes	Numeral	Porcentaje
El Alto	51	28
La Paz	129	72
Total	100	100

FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

GRÁFICO N°3



FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

Interpretación: Como se evidencia en la Tabla 6, el 72% (n=129) de los casos de SARS-COV2 se presentó en personas que residen en la ciudad de La Paz y el 28% (n=51) de los casos corresponde a personas que residen en la ciudad de El Alto.

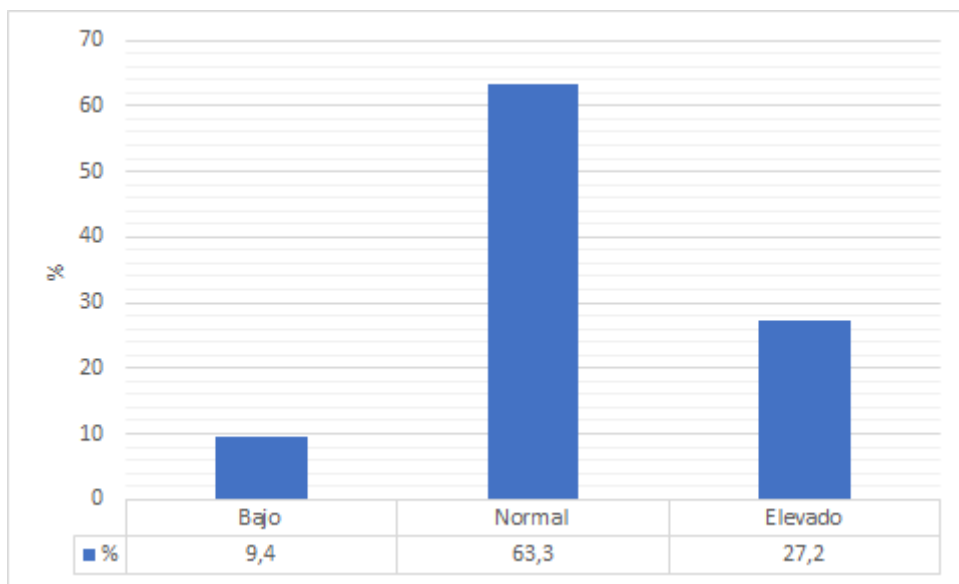
TABLA N°7

RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE LEUCOCITOS Y EL RIESGO DE FALLECIMIENTO DE PACIENTES CON SARS-COV2 INTERNADOS EN EL HOSPITAL LUIS URÍA DE LA OLIVA. MARZO – AGOSTO DE 2020

Nivel de leucocitos	Numeral	Porcentaje
Bajo	17	10
Normal	114	63
Elevado	49	27
Total	100	100

FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

GRÁFICO N°4



FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

Interpretación: Como se observa en la Tabla 7 la gran mayoría de los participantes (n=114 o 63%) presenta niveles leucocitarios que se encuentran dentro de los valores considerados como normales.

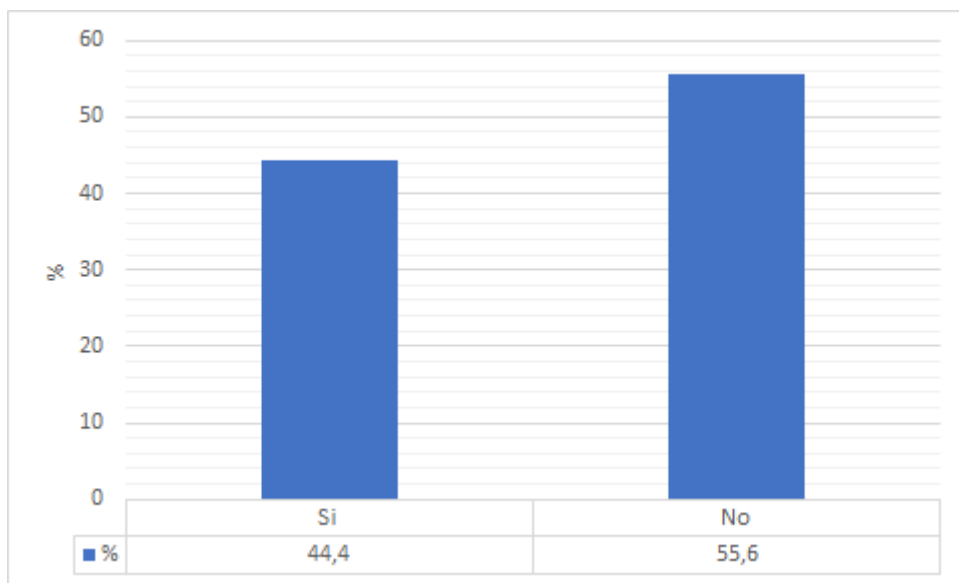
TABLA N°8

RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE LEUCOCITOS Y EL RIESGO DE FALLECIMIENTO DE PACIENTES CON SARS-COV2 INTERNADOS EN EL HOSPITAL LUIS URÍA DE LA OLIVA. MARZO – AGOSTO DE 2020

Presencia de una enfermedad de base	Numeral	Porcentaje
Si	80	44
No	100	56
Total	100	100

FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

GRÁFICO N°5



FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

Interpretación: en la Tabla 8 se observa que la gran mayoría (n=100 o 56%) de las personas con SARS-COV2 no tiene una patología de base; de manera contraria el 44% (n=80) de los participantes si tiene una enfermedad de base.

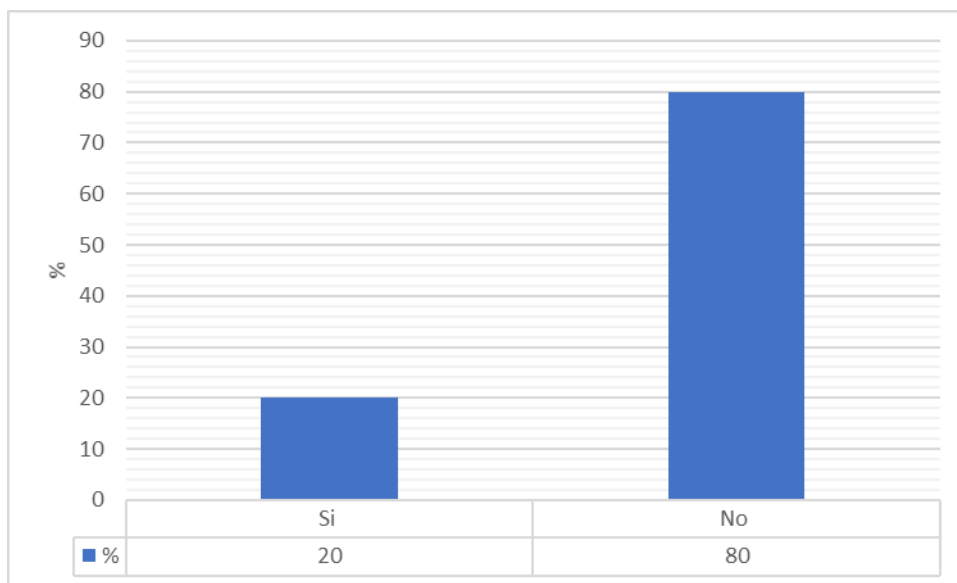
TABLA N°9

RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE LEUCOCITOS Y EL RIESGO DE FALLECIMIENTO DE PACIENTES CON SARS-COV2 INTERNADOS EN EL HOSPITAL LUIS URÍA DE LA OLIVA. MARZO – AGOSTO DE 2020

Fallecimiento por SARS-COV2	Numeral	Porcentaje
Si	36	20
No	144	80
Total	180	100

FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

GRÁFICO N°6



FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

Interpretación: En la Tabla 9 se evidencia que el 20% (n=36) de los participantes con SARS-COV2 falleció a causa de esta enfermedad mientras que el 80% (n=144) se había recuperado.

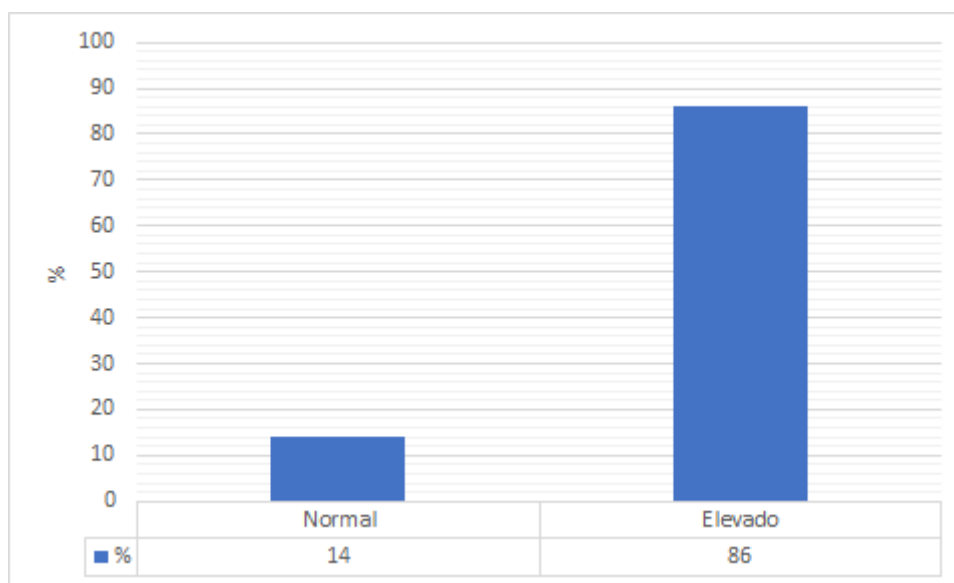
TABLA N°10

RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE LEUCOCITOS Y EL RIESGO DE FALLECIMIENTO DE PACIENTES CON SARS-COV2 INTERNADOS EN EL HOSPITAL LUIS URÍA DE LA OLIVA. MARZO – AGOSTO DE 2020

Porcentaje de neutrófilos	Numeral	Porcentaje
Normal	25	14
Elevado	155	86
Total	180	100

FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

GRÁFICO N°7



FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

Interpretación: En referencia a las características de la serie blanca en la Tabla 10 se evidencia que la mayor parte de los participantes (n=155 o 86%) tiene un porcentaje de neutrófilos superior al considerado como normal.

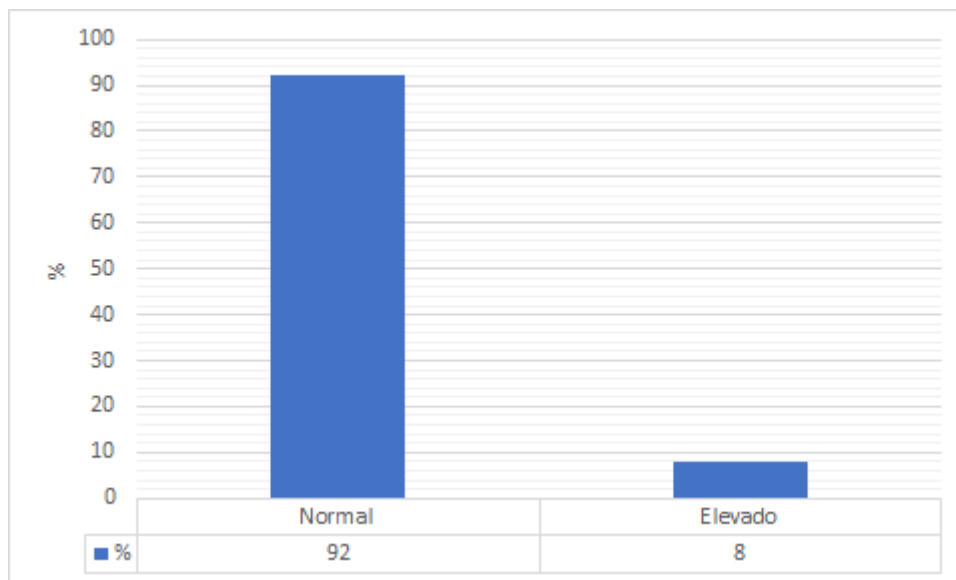
TABLA N°11

RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE LEUCOCITOS Y EL RIESGO DE FALLECIMIENTO DE PACIENTES CON SARS-COV2 INTERNADOS EN EL HOSPITAL LUIS URÍA DE LA OLIVA. MARZO – AGOSTO DE 2020

Porcentaje de eosinófilos	Numeral	Porcentaje
Normal	55	92
Elevado	5	8
Total	180	100

FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

GRÁFICO N°8



FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

Interpretación: en la Tabla 11 se observa que la gran mayoría de los participantes (92%) tiene un porcentaje de eosinófilos que se encuentra dentro de los parámetros normales.

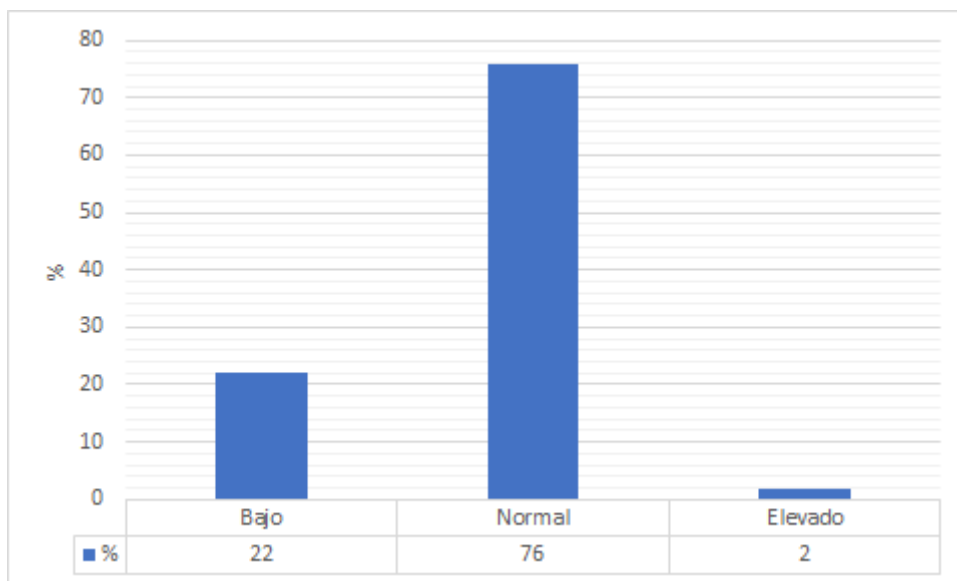
TABLA N°12

RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE LEUCOCITOS Y EL RIESGO DE FALLECIMIENTO DE PACIENTES CON SARS-COV2 INTERNADOS EN EL HOSPITAL LUIS URÍA DE LA OLIVA. MARZO – AGOSTO DE 2020

Porcentaje de monocitos	Numeral	Porcentaje
Bajo	40	22
Normal	136	76
Elevado	4	2
Total	180	100

FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

GRÁFICO N°9



FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

Interpretación: En referencia a los monocitos se evidencia que el 76% de los participantes con SARS-COV2 presenta un porcentaje de monocitos que se encuentra dentro de parámetros considerados como normales.

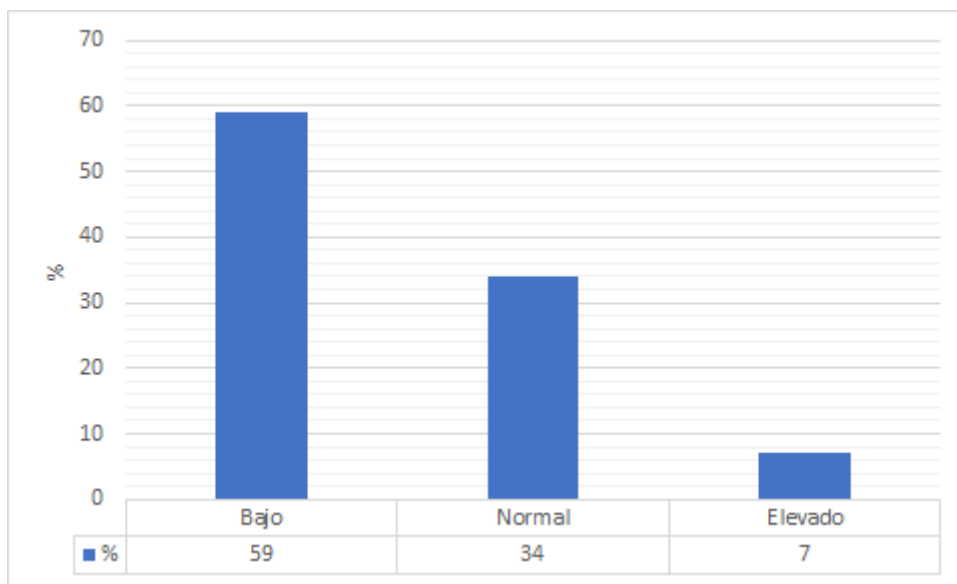
TABLA N°13

RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE LEUCOCITOS Y EL RIESGO DE FALLECIMIENTO DE PACIENTES CON SARS-COV2 INTERNADOS EN EL HOSPITAL LUIS URÍA DE LA OLIVA. MARZO – AGOSTO DE 2020

Porcentaje de linfocitos	Numeral	Porcentaje
Bajo	106	59
Normal	61	34
Elevado	13	7
Total	180	100

FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

GRÁFICO N°10



FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

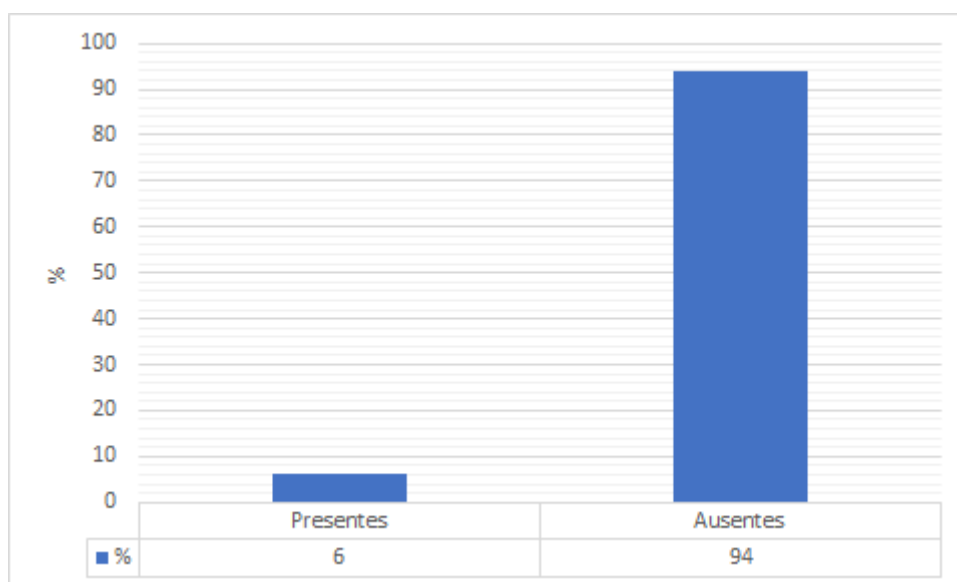
Interpretación: En relación a el porcentaje de linfocitos este se encuentra por debajo de los parámetros considerados como normales en un 59% de los participantes con SARS-COV2, situación que es característica de las formas graves de la enfermedad.

TABLA N°14
RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE LEUCOCITOS Y EL RIESGO DE FALLECIMIENTO DE PACIENTES CON SARS-COV2 INTERNADOS EN EL HOSPITAL LUIS URÍA DE LA OLIVA. MARZO – AGOSTO DE 2020

Presencia de cayados	Numeral	Porcentaje
Presentes	11	6
Ausentes	169	94
Total	180	100

FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

GRÁFICO N°11



FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

Interpretación: como se evidencia en la Tabla 14 el 6% de los participantes con SARS-COV2 presento cayados durante el recuento mientras que en la gran mayoría (94%) de los casos de SARS-COV2 los cayados están ausentes.

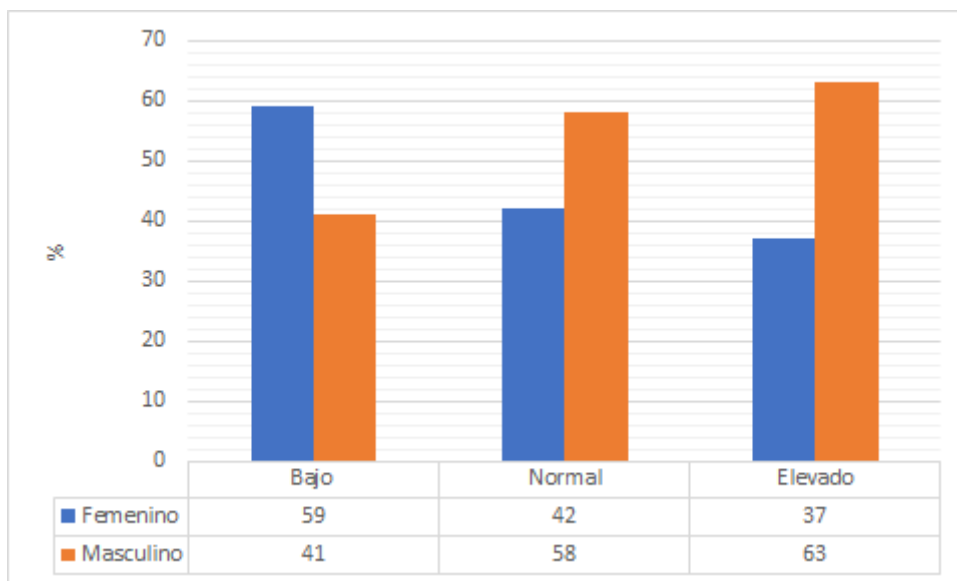
TABLA Nº15

RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE LEUCOCITOS Y EL RIESGO DE FALLECIMIENTO DE PACIENTES CON SARS-COV2 INTERNADOS EN EL HOSPITAL LUIS URÍA DE LA OLIVA. MARZO – AGOSTO DE 2020

Sexo de los participantes	Nivel de leucocitos						P
	Bajo		Normal		Elevado		
	n	%	n	%	n	%	
Femenino	10	59	48	42	18	37	0,283
Masculino	7	41	66	58	31	63	
Total	17	100	114	100	49	100	

FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

GRÁFICO Nº12



FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

Interpretación: En la Tabla 15 en referencia al sexo y los niveles de leucocitos se evidencia que existe un mayor número de personas con SARS-COV2 del sexo femenino que presenta niveles bajos de leucocitos, esta situación difiere en los niveles normales y altos de leucocitos donde existe un mayor número de personas del sexo masculino.

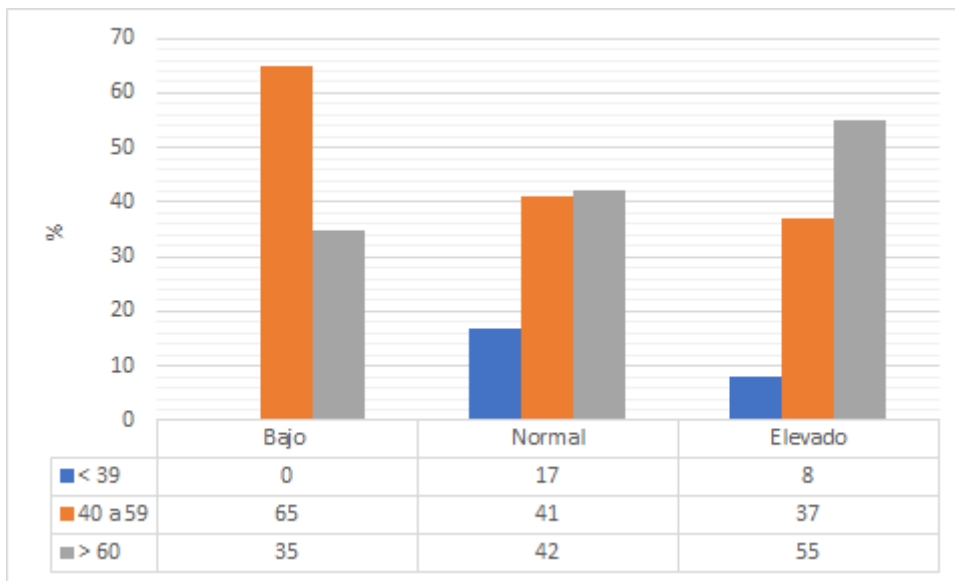
TABLA N°16

RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE LEUCOCITOS Y EL RIESGO DE FALLECIMIENTO DE PACIENTES CON SARS-COV2 INTERNADOS EN EL HOSPITAL LUIS URÍA DE LA OLIVA. MARZO – AGOSTO DE 2020

Edad de los participantes	Nivel de leucocitos						P
	Bajo		Normal		Elevado		
	n	%	n	%	n	%	
Menores de 39	0	0,0	19	17	4	8	0,077
40 a 59	11	65	47	41	18	37	
60 y más	6	35	48	42	27	55	
Total	17	100	114	100	49	100	

FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

GRÁFICO N°13



FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

Interpretación: En la Tabla 15 en referencia a la edad y los niveles de leucocitos se describen ciertas tendencias en los niveles normales y elevados de leucocitos donde existe un incremento de casos conforme se incrementa la edad.

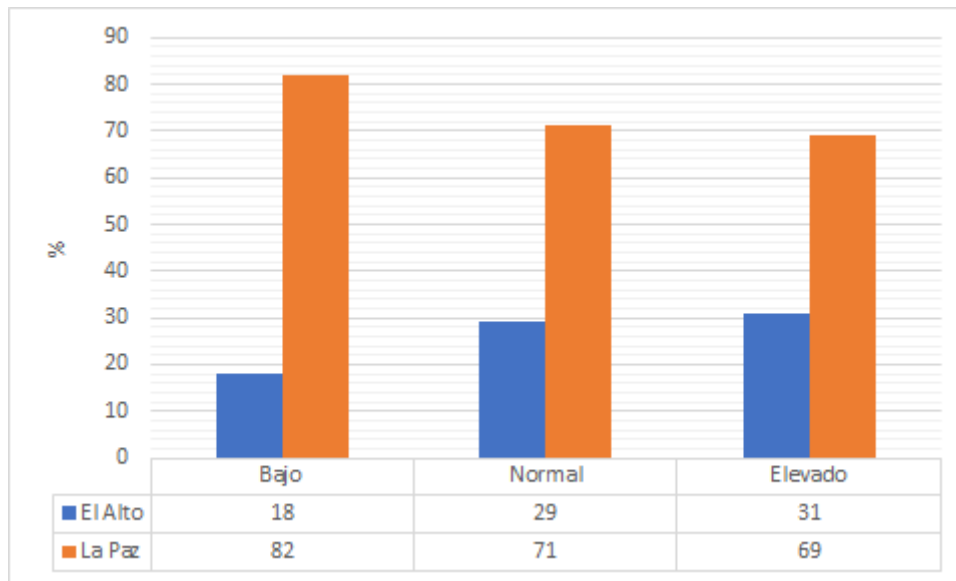
TABLA N°17

RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE LEUCOCITOS Y EL RIESGO DE FALLECIMIENTO DE PACIENTES CON SARS-COV2 INTERNADOS EN EL HOSPITAL LUIS URÍA DE LA OLIVA. MARZO – AGOSTO DE 2020

Residencia de los participantes	Nivel de leucocitos						p
	Bajo		Normal		Elevado		
	n	%	n	%	n	%	
El Alto	3	18	33	29	15	31	0,576
La Paz	14	82	81	71	34	69	
Total	17	100	114	100	49	100	

FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

GRÁFICO N°14



FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

Interpretación: en referencia a la residencia y los niveles de leucocitos se observa que en la ciudad de La Paz la cantidad de casos de SARS-COV2 es mayor en las tres categorías de los niveles de leucocitos.

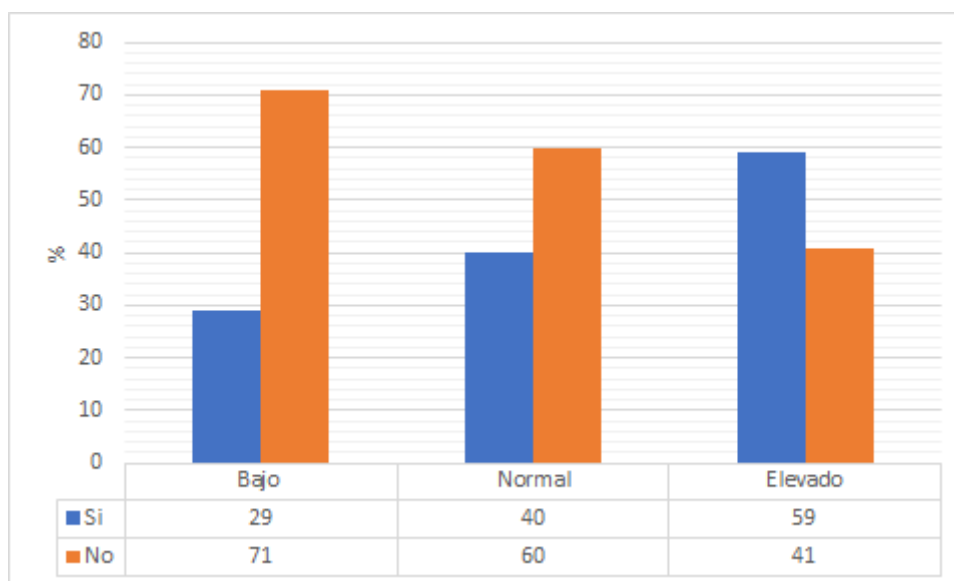
TABLA N°18

RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE LEUCOCITOS Y EL RIESGO DE FALLECIMIENTO DE PACIENTES CON SARS-COV2 INTERNADOS EN EL HOSPITAL LUIS URÍA DE LA OLIVA. MARZO – AGOSTO DE 2020

Enfermedad de base	Nivel de leucocitos						P
	Bajo		Normal		Elevado		
	N	%	n	%	n	%	
Si	5	29	46	40	29	59	0,036
No	12	71	68	60	20	41	
Total	17	100	114	100	49	100	

FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

GRÁFICO N°15



FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

Interpretación: Como se evidencia en la Tabla 9 los niveles de leucocitos son bajos y normales en su mayoría en personas con SARS-COV2 sin enfermedad de base. Esta situación es diferente en los niveles elevados de leucocitos los cuales se presentan en la mayoría de las personas con SARS-COV2 con enfermedades de base. Así mismo se evidencia que el valor p es

menor a 0,05 lo cual establece la relación entre el contar con una enfermedad de base y los niveles de leucocitos.

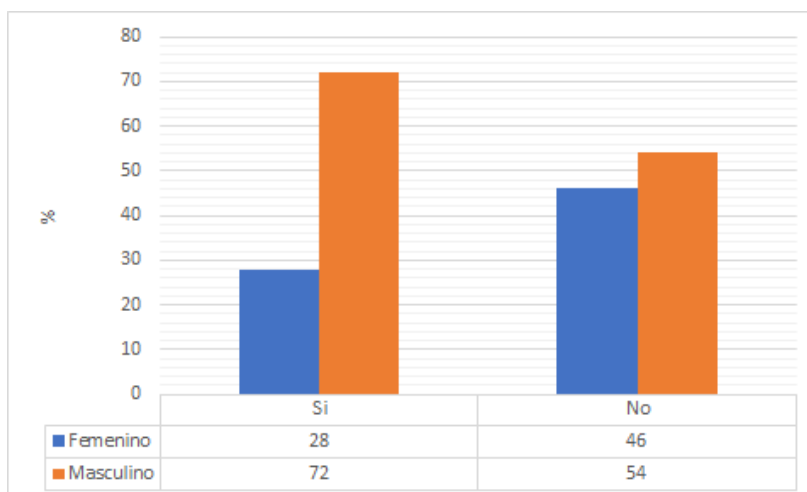
TABLA N°19

RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE LEUCOCITOS Y EL RIESGO DE FALLECIMIENTO DE PACIENTES CON SARS-COV2 INTERNADOS EN EL HOSPITAL LUIS URÍA DE LA OLIVA. MARZO – AGOSTO DE 2020

Sexo de los participantes	Fallece				P
	Si		No		
	n	%	n	%	
Femenino	10	28	66	46	0,048
Masculino	26	72	78	54	
Total	36	100	144	100	

FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

GRÁFICO N°16



FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

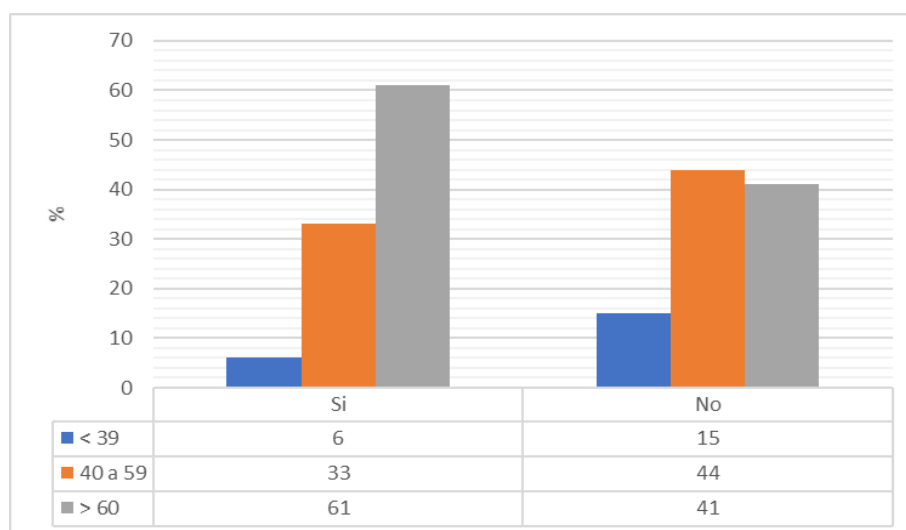
Interpretación: Como se evidencia en la Tabla 19 el número de fallecidos es mayor en el sexo masculino, así mismo, dada la significancia $<0,05$ se establece que existe relación entre el sexo y el estado de fallecido de personas con SARS-COV2.

TABLA N°20
RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE LEUCOCITOS Y EL RIESGO DE FALLECIMIENTO DE PACIENTES CON SARS-COV2 INTERNADOS EN EL HOSPITAL LUIS URÍA DE LA OLIVA. MARZO – AGOSTO DE 2020

Edad de los participantes	Fallece				P
	Si		No		
	n	%	n	%	
Menores de 39	2	6	21	15	0,072
40 a 59	12	33	64	44	
60 y más	22	61	59	41	
Total	36	100	144	100	

FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

GRÁFICO N°17



FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

Interpretación: En referencia a la edad se observa un incremento del número de fallecidos conforme se incrementa la edad.

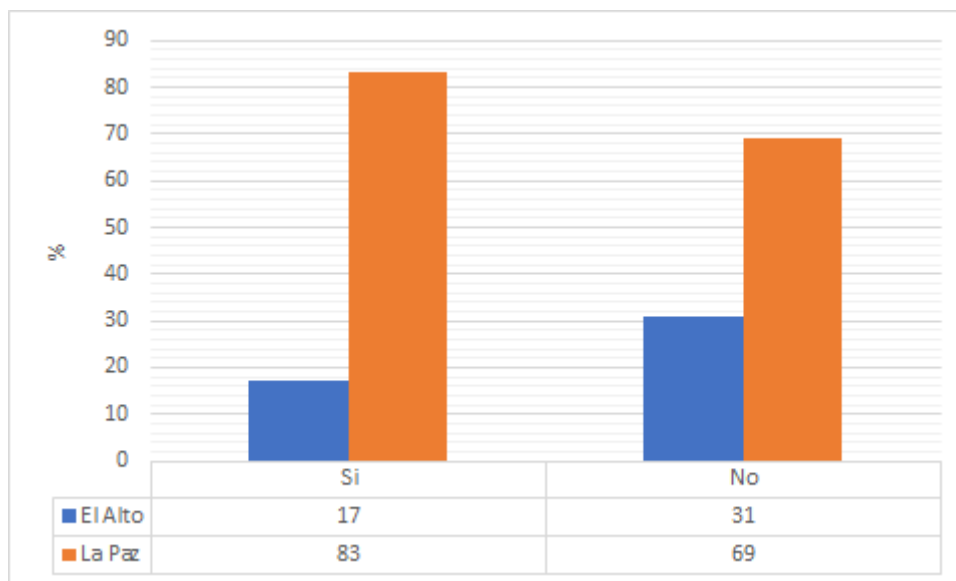
TABLA N°21

RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE LEUCOCITOS Y EL RIESGO DE FALLECIMIENTO DE PACIENTES CON SARS-COV2 INTERNADOS EN EL HOSPITAL LUIS URÍA DE LA OLIVA. MARZO – AGOSTO DE 2020

Residencia de los participantes	Fallece				P
	Si		No		
	n	%	n	%	
El Alto	6	17	45	31	0,082
La Paz	30	83	99	69	
Total	36	100	144	100	

FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

GRÁFICO N°18



FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

Interpretación: En referencia a la residencia se establece que existe un mayor número de fallecidos en el Municipio de La Paz a diferencia de la ciudad de El Alto.

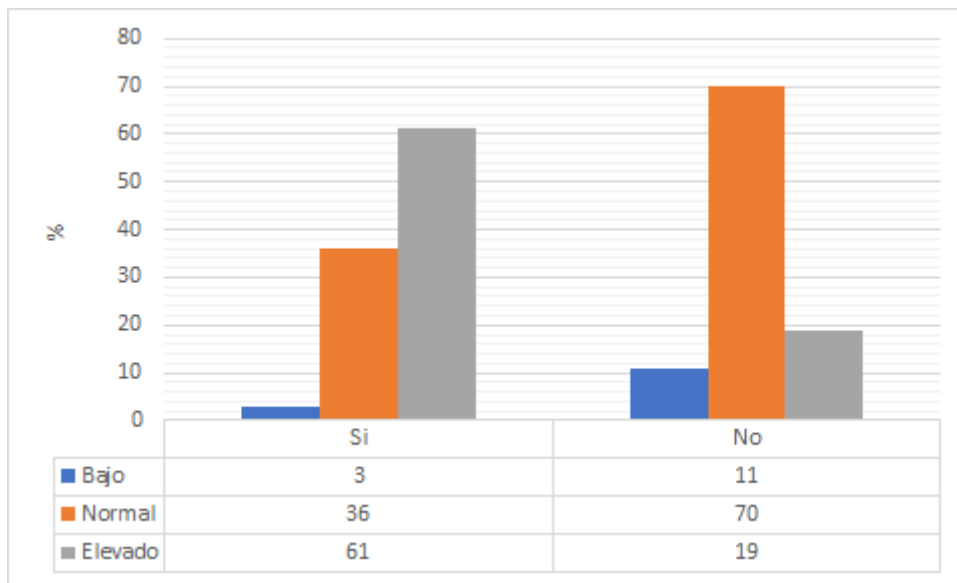
TABLA N°22

RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE LEUCOCITOS Y EL RIESGO DE FALLECIMIENTO DE PACIENTES CON SARS-COV2 INTERNADOS EN EL HOSPITAL LUIS URÍA DE LA OLIVA. MARZO – AGOSTO DE 2020

Nivel de leucocitos	Fallece				P
	Si		No		
	n	%	n	%	
Bajo	1	3	16	11	0,001
Normal	13	36	101	70	
Elevado	22	61	27	19	
Total	36	100	144	100	

FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

GRÁFICO N°19



FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

Interpretación: Se observa en la Tabla 22 el número de fallecidos con SARS-COV2 se incrementa conforme aumentan los niveles de leucocitos, así mismo, dada la significancia <0,05 se establece que existe relación entre

los niveles de leucocitos y el estado de fallecidos de personas con SARS-COV2.

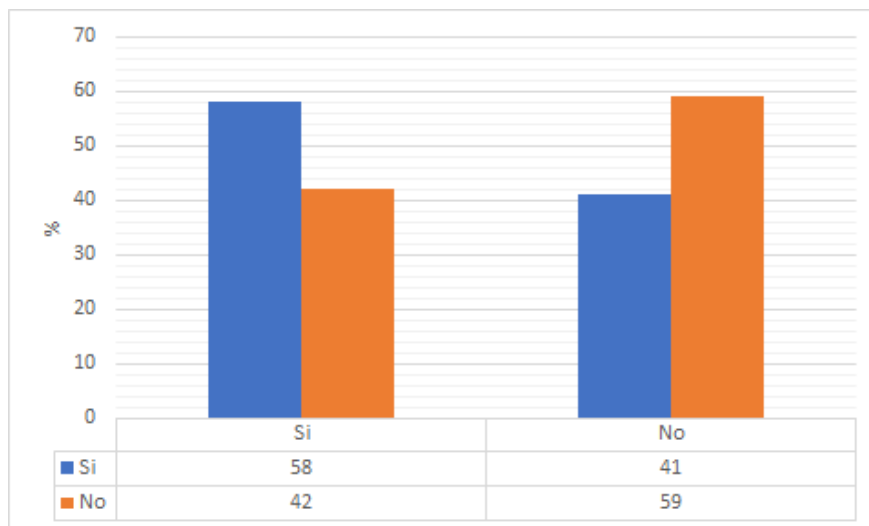
TABLA N°23

RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE LEUCOCITOS Y EL RIESGO DE FALLECIMIENTO DE PACIENTES CON SARS-COV2 INTERNADOS EN EL HOSPITAL LUIS URÍA DE LA OLIVA. MARZO – AGOSTO DE 2020

Enfermedad de base	Fallece				P
	Si		No		
	n	%	n	%	
Si	21	58	59	41	0,061
No	15	42	85	59	
Total	36	100	144	100	

FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

GRÁFICO N°20



FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva. Marzo – Agosto de 2020

Interpretación: Se evidencia que el número de fallecidos es mayor en personas con SARS-COV2 que tienen una enfermedad de base.

8.2. Análisis multivariado

A continuación, se presenta los resultados que devienen del análisis multivariado inicial y final.

Tabla 24

FACTORES RELACIONADOS AL ESTADO DE FALLECIDO DE PERSONAS CON DIAGNÓSTICO DE SARS-COV2 INTERNADAS EN EL HLUO. MARZO-AGOSTO DE 2020

Variables	Análisis Multivariado (Modelo inicial)			Análisis Multivariado (Modelo final)		
	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p
Sexo						
Femenino	-	-	-	-	-	-
Masculino	2,11	[0,8517 ; 5,2747]	0,106	-	-	-
Edad						
Edad	1,02	[0,9959 ; 1,0519]	0,095	-	-	-
Residencia						
El Alto	-	-	-	-	-	-
La Paz	3,55	[1,1364 ; 11,1063]	0,029	3,11	[1,0568 ; 9,1156]	0,039
Número de leucocitos						
Número de leucocitos	1,21	[1,1067 ; 1,3430]	0,001	1,24	[1,1310 ; 1,3718]	0,001
Patología de base						
Si	-	-	-	-	-	-
No	0,56	[0,0002 ; 0,00327]	-	-	-	-

FUENTE: Elaboración propia a partir de la información contenida en los registros de pacientes con SARS-COV2 del Hospital Luis Uría de la Oliva.

Marzo – Agosto de 2020

Interpretación: En la Tabla 24 se evidencia el análisis multivariado (modelo inicial y final) de los factores relacionados al estado de fallecido de personas con SARS-COV2 internados en el HLUO.

En el modelo inicial los factores de riesgo significativos fueron:

1. *Residencia.* Donde se evidencia que las personas que residen en la ciudad de La Paz tienen 3,55 veces más de riesgo de fallecer por SARS-COV2, que las personas que residen en la ciudad de El Alto.
2. *Número de leucocitos.* Donde se evidencia que el aumento de una unidad del número de leucocitos produce un incremento del riesgo de fallecer por SARS-COV2 de un 21%.

En el modelo final los factores de riesgo significativos fueron:

1. *Residencia.* Donde se evidencia que las personas que residen en la ciudad de La Paz tienen 3,11 veces más de riesgo de fallecer por SARS-COV2, que las personas que residen en la ciudad de El Alto.
2. *Número de leucocitos.* Donde se evidencia que el aumento de una unidad del número de leucocitos produce un incremento del riesgo de fallecer por SARS-COV2 de un 24%.

IX. CONCLUSIONES

En el marco de los objetivos específicos se establecen las siguientes conclusiones:

- Caracteriza a la población objeto de estudio, un mayor número de casos de SARS-COV2 en personas de sexo masculino, con una edad mayor a 60 años y cuya residencia es la ciudad de La Paz.

En un estudio realizado en el Humanitas Research Hospital se estableció que el 70,7% de los participantes con SARS-COV2 era del sexo masculino, valor que es superior al presentado en el presente estudio (64). Así mismo Mani et al ha demostrado que el sexo masculino y la edad avanzada están asociados a un mayor riesgo de mortalidad (65)(64)

- El número de fallecidos es mayor en el sexo masculino, en grupos de edad más altos, en personas que tienen un número de leucocitos elevado y en personas que presentan una enfermedad de base.

Diversos estudios concluyen que el sexo masculino, un incremento de la edad, la PCR, la LDH y la troponina-Ths fueron significativamente más altas en los pacientes que fallecieron respecto de los supervivientes (66)(67).

En virtud de lo anterior desde los inicios de la pandemia de SARS-COV2 en China se identificó que los casos que presentaban las formas más graves de la enfermedad tenían padecían de diabetes mellitus e hipertensión arterial, pero luego se añadieron otras condiciones como cardiopatía isquémica, enfermedades cerebrovasculares, enfermedad pulmonar obstructiva crónica,

enfermedad renal crónica, cáncer y obesidad, entre otras ECNT(68)(69)(70)

- Tras ajustar por un conjunto de variables confundentes se establece una relación (directa positiva) entre el número de leucocitos y el riesgo de fallecer por SARS-COV2.

Si bien diversos estudios han establecido que un número elevado de leucocitos está asociado con cuadros más severos (71)

Así mismo al analizar el porcentaje de cada componente de la serie blanca se ha demostrado que el número elevado de neutrófilos se asoció con el deterioro clínico y la mortalidad de los pacientes con SARS-COV2 (72).

Por otra parte se ha establecido que el recuento de linfocitos fue significativamente menor en los pacientes con SARS-COV2 (OR = 2,99, IC del 95%: 1,31-6,82) (73).

X. RECOMENDACIONES

A las autoridades nacionales, departamentales y municipales

- Promover la implementación de programas orientados a desarrollar estudios de investigación para de esa manera realizar intervenciones más costo efectivas, que permitan reducir los índices de morbimortalidad por SARS-COV2.

A los establecimientos de salud

- Incrementar la participación de los profesionales de salud en la búsqueda activa de factores de riesgo para el desarrollo y complicación de cuadros clínicos de SARS-COV2
- Incluir en el Plan de Cuidados de Enfermería el monitoreo del número de leucocitos como predictor de gravedad de SARS-COV2.
- Incluir los diferentes predictores de gravedad en los algorítmicos terapéuticos del SARS-COV2.
- Una vez elaborado el plan de cuidados de enfermería y los algoritmos, se recomienda realizar talleres de difusión para el personal de enfermería.

A la comunidad científica instalada en los establecimientos de salud, institutos y universidades

- Realizar estudios de cohorte prospectivo que permitan con absoluta certeza establecer la relación entre el número de leucocitos y el riesgo de fallecimiento de pacientes con SARS-COV2.
- Realizar estudios con otros predictores de gravedad como, por ejemplo: los de orden demográfico, los relacionados con las comorbilidades, la hipoxia, las características radiográficas y las características de laboratorio.

- Difundir los hallazgos de esta y otras investigaciones relacionadas con el tema, así como el plan y los algoritmos en pre grado y post grado para uniformar conceptos.

Al personal de enfermería

- Organizar al personal de apoyo para una mejor atención de los pacientes (en estado crítico y no) y mediante ello mejorar la gestión de la emergencia sanitaria en sus instituciones.
- Establecer flujos operativos para la atención de pacientes con SARS-COV2 así como para la remisión de los mismos a un nivel superior.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades. Actualización de la situación de COVID-19 en todo el mundo, a partir de la semana 43, actualizada el 4 de noviembre de 2021 [Internet]. 2021. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/geographical-distribution-2019-ncov-cases>
2. Luan X, Tian X, Zhang H, Huang R, Li N, Chen P, et al. Exercise as a prescription for patients with various diseases. *J Sport Heal Sci*. 2019 Sep 1;8(5):422–41.
3. Ioannou GN, Locke E, Green P, Berry K, O'Hare AM, Shah JA, et al. Risk Factors for Hospitalization, Mechanical Ventilation, or Death among 10131 US Veterans with SARS-CoV-2 Infection. *JAMA Netw Open*. 2020 Sep 23;3(9).
4. Almanza. Cuidados de enfermería frente al manejo del paciente diagnosticado con Covid-19 en el área de hospitalización. *Rev la Fac Med Humana*. 2020;
5. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* (London, England) [Internet]. 2020 Feb 15 [cited 2021 Nov 30];395(10223):497–506. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31986264/>
6. Qian ZP, Mei X, Zhang YY, Zou Y, Zhang ZG, Zhu H, et al. Analysis of baseline liver biochemical parameters in 324 cases with novel coronavirus pneumonia in Shanghai area. *Zhonghua Gan Zang Bing Za Zhi*. 2020 Mar 20;28(3):229–33.
7. Cabezas. Pandemia de la COVID-19: tormentas y retos. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2020;
8. Kitagawa Y, Imai K, Matsuoka M, Fukada A, Kubota K, Sato M, et al. Evaluation of the correlation between the access SARS-CoV-2 IgM and IgG II antibody tests with the SARS-CoV-2 surrogate virus neutralization test. *J Med Virol*. 2022 Jan 1;94(1):335–41.

9. Tavolinejad H, Hosseini K, Sadeghian S, Pourhosseini H, Lotfi-Tokaldany M, Masoudkabar F, et al. Clinical implications and indicators of mortality among patients hospitalized with concurrent COVID-19 and myocardial infarction. *Turk Kardiyol Dern Ars.* 2021;49(4):293–302.
10. Wang X, Melino G, Shi Y. Actively or passively deacidified lysosomes push β -coronavirus egress. *Cell Death Dis.* 2021 Mar 1;12(3).
11. Dickens BSL, Lim JT, Low JW, Lee CK, Sun Y, Nasir HBM, et al. Simple “Rule-of-6” Predicts Severe Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Clin Infect Dis.* 2021 May 18;72(10):1861–2.
12. Al-Mughales JA, Al-Mughales TJ, Saadah OI. Monitoring Specific IgM and IgG Production Among Severe COVID-19 Patients Using Qualitative and Quantitative Immunodiagnostic Assays: A Retrospective Cohort Study. *Front Immunol.* 2021 Sep 3;12.
13. Gallo Marin B, Aghagoli G, Lavine K, Yang L, Siff EJ, Chiang SS, et al. Predictors of COVID-19 severity: A literature review. *Rev Med Virol.* 2021 Jan 1;31(1):1–10.
14. Lee N, Jeong S, Park MJ, Song W. Comparison of three serological chemiluminescence immunoassays for SARS-CoV-2, and clinical significance of antibody index with disease severity. *PLoS One* [Internet]. 2021 Jun 1 [cited 2021 Nov 30];16(6). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34185813/>
15. Ziadi A, Hachimi A, Admou B, Hazime R, Brahim I, Douirek F, et al. Lymphopenia in critically ill COVID-19 patients: A predictor factor of severity and mortality. *Int J Lab Hematol.* 2021 Feb 1;43(1):e38–40.
16. Liu M, Zeng W, Wen Y, Zheng Y, Lv F, Xiao K. COVID-19 pneumonia: CT findings of 122 patients and differentiation from influenza pneumonia. *Eur Radiol.* 2020 Oct 1;30(10):5463–9.
17. Xu X, Yu C, Qu J, Zhang L, Jiang S, Huang D, et al. Imaging and clinical features of patients with 2019 novel coronavirus SARS-CoV-2. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2020 May 1;47(5):1275–80.
18. Leimkühler NB, Schneider RK. Inflammatory bone marrow microenvironment. *Hematol (United States).* 2019 Dec 6;2019(1):294–

302.

19. Alsharif W, Qurashi A. Effectiveness of COVID-19 diagnosis and management tools: A review. *Radiogr (London, Engl 1995)* [Internet]. 2021 May 1 [cited 2021 Nov 30];27(2):682–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33008761/>
20. Yin Z, Kang Z, Yang D, Ding S, Luo H, Xiao E. A Comparison of Clinical and Chest CT Findings in Patients with Influenza A (H1N1) Virus Infection and Coronavirus Disease (COVID-19). *Am J Roentgenol*. 2020 Nov 1;215(5):1065–71.
21. Li Y, Wang H, Wang F, Du H, Liu X, Chen P, et al. Comparison of hospitalized patients with pneumonia caused by COVID-19 and influenza A in children under 5 years. *Int J Infect Dis* [Internet]. 2020 Sep 1 [cited 2021 Dec 2];98:80–3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32535301/>
22. Pascutti MF, Erkelens MN, Nolte MA. Impact of Viral Infections on Hematopoiesis: From Beneficial to Detrimental Effects on Bone Marrow Output. *Front Immunol* [Internet]. 2016 Sep 16 [cited 2021 Dec 2];7(SEP). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27695457/>
23. Paterson RW, Brown RL, Benjamin L, Nortley R, Wiethoff S, Bharucha T, et al. The emerging spectrum of COVID-19 neurology: Clinical, radiological and laboratory findings. *Brain*. 2020 Oct 1;143(10):3104–20.
24. Gligorijevic N, Radomirovic M, Nedic O, Stojadinovic M, Khulal U, Stanic-Vucinic D, et al. Molecular Mechanisms of Possible Action of Phenolic Compounds in COVID-19 Protection and Prevention. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2021 Nov 17 [cited 2021 Nov 30];22(22):12385. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34830267>
25. MS. Guía para la utilización de test rápidos de anticuerpos [Internet]. Available from: https://www.msrebs.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/Guia_test_diagnosticos_serologicos_20200407.pdf

26. Alsoufi A, Alsuyihili A, Msherghi A, Elhadi A, Atiyah H, Ashini A, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on medical education: Medical students' knowledge, attitudes, and practices regarding electronic learning. *PLoS One*. 2020 Nov 1;15(11 November).
27. Yun S, Ryu JH, Jang JH, Bae H, Yoo SH, Choi AR, et al. Comparison of sars-cov-2 antibody responses and seroconversion in covid-19 patients using twelve commercial immunoassays. *Ann Lab Med*. 2021;41(6):577–87.
28. Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A, Antonelli M, Cabrini L, Castelli A, et al. Baseline Characteristics and Outcomes of 1591 Patients Infected With SARS-CoV-2 Admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. *JAMA [Internet]*. 2020 Apr 28 [cited 2021 Nov 30];323(16):1574–81. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32250385/>
29. MSyD. Incremento de casos COVID 19 en la última semana alcanza al 11%, Santa Cruz lleva a Bolivia a cuarta ola. 2021.
30. Struyf T, Deeks JJ, Dinnes J, Takwoingi Y, Davenport C, Leeflang MMG, et al. Signs and symptoms to determine if a patient presenting in primary care or hospital outpatient settings has COVID-19. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021 Feb 23;2021(2).
31. Dinnes J, Deeks JJ, Adriano A, Berhane S, Davenport C, Dittrich S, et al. Rapid, point-of-care antigen and molecular-based tests for diagnosis of SARS-CoV-2 infection. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020 Aug 26;2020(8).
32. Struyf T, Deeks JJ, Dinnes J, Takwoingi Y, Davenport C, Leeflang MMG, et al. Signs and symptoms to determine if a patient presenting in primary care or hospital outpatient settings has COVID-19 disease. *Cochrane database Syst Rev [Internet]*. 2020 Jul 7 [cited 2021 Nov 30];7(7). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32633856/>
33. Kumar H, Fernandez CJ, Kolpattil S, Munavvar M, Pappachan JM. Discrepancies in the clinical and radiological profiles of COVID-19: A case-based discussion and review of literature. *World J Radiol*. 2021 Apr 28;13(4):75–93.

34. Chen C, Wang X, Dong J, Nie D, Chen Q, Yang F, et al. Temporal lung changes in high-resolution chest computed tomography for coronavirus disease 2019. *J Int Med Res.* 2020 Sep 1;48(9).
35. Wang C, Horby PW, Hayden FG, Gao GF. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *Lancet.* 2020 Feb 15;395(10223):470–3.
36. Zhang J, Zhou L, Yang Y, Peng W, Wang W, Chen X. Therapeutic and triage strategies for 2019 novel coronavirus disease in fever clinics. *Lancet Respir Med.* 2020 Mar 1;8(3):e11–2.
37. Loeffelholz MJ, Tang YW. Laboratory diagnosis of emerging human coronavirus infections—the state of the art. *Emerg Microbes Infect.* 2020 Jan 1;9(1):747–56.
38. Schulman S. Coronavirus Disease 2019, Prothrombotic Factors, and Venous Thromboembolism. *Semin Thromb Hemost.* 2020 Oct 1;46(7):772–6.
39. Spyropoulos AC, Levy JH, Ageno W, Connors JM, Hunt BJ, Iba T, et al. Scientific and Standardization Committee communication: Clinical guidance on the diagnosis, prevention, and treatment of venous thromboembolism in hospitalized patients with COVID-19. *J Thromb Haemost.* 2020 Aug 1;18(8):1859–65.
40. Terpos E, Ntanasis-Stathopoulos I, Elalamy I, Kastritis E, Sergentanis TN, Politou M, et al. Hematological findings and complications of COVID-19. *Am J Hematol [Internet].* 2020 Jul 1 [cited 2021 Nov 30];95(7):834–47. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32282949/>
41. Kandeel M, Ibrahim A, Fayed M, Al-Nazawi M. From SARS and MERS CoVs to SARS-CoV-2: Moving toward more biased codon usage in viral structural and nonstructural genes. *J Med Virol.* 2020 Jun 1;92(6):660–6.
42. Tai W, Wang Y, Fett CA, Zhao G, Li F, Perlman S, et al. Recombinant Receptor-Binding Domains of Multiple Middle East Respiratory Syndrome Coronaviruses (MERS-CoVs) Induce Cross-Neutralizing

- Antibodies against Divergent Human and Camel MERS-CoVs and Antibody Escape Mutants. *J Virol*. 2017 Jan;91(1).
43. Yong CY, Ong HK, Yeap SK, Ho KL, Tan WS. Recent Advances in the Vaccine Development Against Middle East Respiratory Syndrome-Coronavirus. *Front Microbiol* [Internet]. 2019 Aug 1 [cited 2021 Nov 30];10:1–18. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31428074/>
 44. Correa Negrete JC, Garrido Correa AA, Prieto Guevara MJ, Atencio García VJ, Pardo Carrasco SC. Caracterización de células sanguíneas y parámetros hematológicos en blanquillo *Sorubim cuspicaudus*. *Zootec Trop* [Internet]. 2009 [cited 2022 Jan 28];27(4):393–405. Available from: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692009000400005&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 45. Jimenez de asua f. Interpretación del hemograma. *Rev Chil pediatría* [Internet]. 2001 Aug 15 [cited 2022 Jan 28];72(5):460–5. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062001000500012&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 46. Tan L, Wang Q, Zhang D, Ding J, Huang Q, Tang YQ, et al. Lymphopenia predicts disease severity of COVID-19: A descriptive and predictive study. *Signal Transduct Target Ther*. 2020;
 47. Lippi G, Plebani M, Henry BM. Thrombocytopenia is associated with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19) infections: A meta-analysis. *Clin Chim Acta*. 2020 Jul 1;506:145–8.
 48. Isabel Villa Palacio M, López Henao E. Alteraciones hematológicas en COVID-19. [cited 2022 Jan 28]; Available from: <https://doi.org/10.22490/24629448.4189>
 49. Shi Y, Wang G, Cai X peng, Deng J wen, Zheng L, Zhu H hong, et al. An overview of COVID-19. *J Zhejiang Univ Sci B*. 2020 May 1;21(5):343–60.
 50. Kim E, Okada K, Kenniston T, Raj VS, AlHajri MM, Farag EABA, et al. Immunogenicity of an adenoviral-based Middle East Respiratory

- Syndrome coronavirus vaccine in BALB/c mice. *Vaccine*. 2014 Oct 14;32(45):5975–82.
51. Xiao K, Zhai J, Feng Y, Zhou N, Zhang X, Zou JJ, et al. Isolation of SARS-CoV-2-related coronavirus from Malayan pangolins. *Nature*. 2020 Jul 9;583(7815):286–9.
 52. Yao N, Wang SN, Lian JQ, Sun YT, Zhang GF, Kang WZ, et al. [Clinical characteristics and influencing factors of patients with novel coronavirus pneumonia combined with liver injury in Shaanxi region]. *Zhonghua Gan Zang Bing Za Zhi* [Internet]. 2020 Mar 20 [cited 2021 Nov 30];28(3):234–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32153170/>
 53. Luo X, Zhou W, Yan X, Guo T, Wang B, Xia H, et al. Prognostic Value of C-Reactive Protein in Patients With Coronavirus 2019. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2020 Oct 15 [cited 2021 Nov 30];71(16):2174–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32445579/>
 54. Yufei Y, Mingli L, Xuejiao L, Xuemei D, Yiming J, Qin Q, et al. Utility of the neutrophil-to-lymphocyte ratio and C-reactive protein level for coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Scand J Clin Lab Invest*. 2020 Nov 2;80(7):536–40.
 55. Duan Y ni, Zhu Y qiu, Tang L lei, Qin J. CT features of novel coronavirus pneumonia (COVID-19) in children. *Eur Radiol*. 2020 Aug 1;30(8):4427–33.
 56. Clinical and CT features in pediatric patients with COVID-19 infection: different points from adults - Search Results - PubMed [Internet]. [cited 2021 Nov 30]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Clinical+and+CT+features+in+pediatric+patients+with+COVID-19+infection%3A+different+points+from+adults&filter=simsearch2.ffrft>
 57. Suleyman G, Fadel RA, Malette KM, Hammond C, Abdulla H, Entz A, et al. Clinical Characteristics and Morbidity Associated With Coronavirus Disease 2019 in a Series of Patients in Metropolitan Detroit. *JAMA Netw open*. 2020 Jun 1;3(6):e2012270.

58. Xia W, Shao J, Guo Y, Peng X, Li Z, Hu D. Clinical and CT features in pediatric patients with COVID-19 infection: Different points from adults. *Pediatr Pulmonol*. 2020 May 1;55(5):1169–74.
59. Rath D, Petersen-Uribe Á, Avdiu A, Witzel K, Jaeger P, Zdanyte M, et al. Impaired cardiac function is associated with mortality in patients with acute COVID-19 infection. *Clin Res Cardiol [Internet]*. 2020 Dec 1 [cited 2021 Nov 30];109(12):1491–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32537662/>
60. Yoon IK, Kim JH. First clinical trial of a MERS coronavirus DNA vaccine. *Lancet Infect Dis*. 2019 Sep 1;19(9):924–5.
61. Wang Q, Wang Q, Zhao H, Liu LG, Wang Y Bin, Zhang T, et al. Pattern of liver injury in adult patients with COVID-19: A retrospective analysis of 105 patients. *Mil Med Res*. 2020 Jun 7;7(1).
62. Petrilli CM, Jones SA, Yang J, Rajagopalan H, O'Donnell L, Chernyak Y, et al. Factors associated with hospital admission and critical illness among 5279 people with coronavirus disease 2019 in New York City: Prospective cohort study. *BMJ*. 2020 May 22;369.
63. Kabarriti R, Brodin NP, Maron MI, Guha C, Kalnicki S, Garg MK, et al. Association of Race and Ethnicity with Comorbidities and Survival among Patients with COVID-19 at an Urban Medical Center in New York. *JAMA Netw Open*. 2020 Sep 25;3(9).
64. Cecconi M, Piovani D, Brunetta E, Aghemo A, Greco M, Ciccarelli M, et al. Early Predictors of Clinical Deterioration in a Cohort of 239 Patients Hospitalized for Covid-19 Infection in Lombardy, Italy. *J Clin Med [Internet]*. 2020 May 1 [cited 2021 Nov 30];9(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32443899/>
65. Ahmed SF, Quadeer AA, McKay MR. Preliminary identification of potential vaccine targets for the COVID-19 Coronavirus (SARS-CoV-2) Based on SARS-CoV Immunological Studies. *Viruses*. 2020;12(3).
66. Zheng Z, Peng F, Xu B, Zhao J, Liu H, Peng J, et al. Risk factors of critical & mortal COVID-19 cases: A systematic literature review and meta-analysis. *J Infect*. 2020 Aug 1;81(2):e16–25.

67. Sirvent JM, Baro A, Morales M, Sebastian P, Saiz X. Biomarcadores predictivos de mortalidad en pacientes críticos con COVID-19. *Med Intensiva* [Internet]. 2020 [cited 2021 Dec 2]; Available from: <http://www.medintensiva.org/es-biomarcadores-predictivos-mortalidad-pacientes-criticos-avance-S021056912030334X>
68. Liu S, Chan TC, Chu YT, Wu JTS, Geng X, Zhao N, et al. Comparative epidemiology of human infections with middle east respiratory syndrome and severe acute respiratory syndrome coronaviruses among healthcare personnel. *PLoS One*. 2016 Mar 1;11(3).
69. Valero. Comorbilidad y factores pronósticos en pacientes con COVID-19. *Ocronos*. 2020;
70. Laguna-Goya R, Utrero-Rico A, Talayero P, Lasa-Lazaro M, Ramirez-Fernandez A, Naranjo L, et al. IL-6–based mortality risk model for hospitalized patients with COVID-19. *J Allergy Clin Immunol*. 2020 Oct 1;146(4):799-807.e9.
71. Villa. Alteraciones hematológicas en COVID-19. *Nova*. 2021;75–9.
72. Cheng B, Hu J, Zuo X, Chen J, Li X, Chen Y, et al. Predictors of progression from moderate to severe coronavirus disease 2019: a retrospective cohort. *Clin Microbiol Infect*. 2020 Oct 1;26(10):1400–5.
73. Atzrodt CL, Maknojia I, McCarthy RDP, Oldfield TM, Po J, Ta KTL, et al. A Guide to COVID-19: a global pandemic caused by the novel coronavirus SARS-CoV-2. *FEBS J*. 2020 Sep 1;287(17):3633–50.

Anexo

1

Cronograma

Nº	Actividades	1er Mes				2do Mes				3er Mes			
		1s	2s	3s	4s	1s	2s	3s	4s	1s	2s	3s	4s
1	PLANIFICACIÓN												
1.1.	Delimitación del tema y revisión de documentos	■											
1.2.	Estructuración del perfil de investigación		■	■									
1.3.	Presentación del perfil y establecimiento de observaciones				■								
1.4.	Corrección de las observaciones				■								
1.4.	Solicitud de permisos para el desarrollo del estudio				■								
2	EJECUCIÓN												
2.1.	Recolección					■	■						
2.2.	Análisis							■	■				
2.3.	Interpretación							■	■				
3	INFORME FINAL												
3.1.	Redacción del informe final									■	■	■	
3.2.	Presentación del documento y establecimiento de observaciones											■	
3.3.	Corrección de las observaciones											■	■

Anexo

2

Relación entre el número de leucocitos y el riesgo de fallecimiento de pacientes con SARS-COV2 internados en el Hospital Luis Uría de la Oliva durante el periodo comprendido entre los meses de marzo y agosto de 2020.

Fecha	
-------	--

CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS			
Nombre			
Edad		Sexo	
Procedencia		Residencia	

SIGNOS VITALES			
SPO2		FC	
PA		T°	

CLÍNICA		
Síntoma	Si	No
Tos seca		
Fiebre		
Malestar general		
Cefalea		
Mialgias		
Dificultad respiratoria		
Perdida del gusto		
Perdida del olfato		
Otros:		

PRUEBAS DIAGNÓSTICAS			
PCR		Serología	
Antígeno		Otros	

LABORATORIO

Parámetro	Si	No	Valor obtenido
Hematocrito			
Hemoglobina			
Eritrocitos			
Leucocitos			
Neutrófilos			
Eosinófilos			
Linfocitos			
Monocitos			
Plaquetas			

Anexo

3

La Paz 24 de noviembre de 2021

Señor:

Juan Carlos Torrez Mérida

JEFE a.i. ENSEÑANZA E INVESTIGACION
HIES LUIS URÍA DE LA OLIVA
Presente. -



REF: SOLICITUD PARA REALIZAR CAMBIO DE TEMA EN TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR TITULO EN ESPECIALIDAD EN ENFERMERIA EN MEDICINA CRITICA Y TERAPIA INTENSIVA.

Distinguido Doctor:

El motivo de la misma es para solicitar a su autoridad pueda conceder la autorización para el cambio de tema el cual ya fue presentado en anterior oportunidad no teniendo un buen resultado con la base de datos solicito a su autoridad pueda acceder a mi petición siendo ya de conocimiento de mi tutor le hago conocer el tema de investigación: **RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE LEUCOCITOS Y EL RIESGO DE FALLECIMIENTO DE PACIENTES CON SARS-COV2 O COVID-19 INTERNADOS EN EL HOSPITAL LUIS URÍA DE LA OLIVA. MARZO – AGOSTO DE 2020. (UN ANÁLISIS DESDE LOS PREDICTORES DE GRAVEDAD)** por lo que adjunto a la presente un ejemplar y la autorización anterior.

No dudando de su colaboración me despido con las consideraciones más distinguidas.


Lic. Karen Andy Loza Mujica
8360752 LP



CAJA NACIONAL DE SALUD
OFICINA CENTRAL: LA PAZ (BOLIVIA) - APARTADO 9572 www.cns.gob.bo

REPARTICION: **HIES LUIS URIA DE LA OLIVA**
JEFATURA ENSEÑANZA E INVESTIGACION

HIESLUO-JSMI-N-001/2021

La Paz, 4 de enero de 2022

Señora
Lic. Karen Andy Loza Mujica
CURSANTE MODULO POST GRADO
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES (UMSA)
Presente. -

Ref.: APROBACIÓN Y ACEPTACIÓN PARA REALIZACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

De mi consideración:

Cursa en esta Jefatura Nota de fecha 24/11/2021 emitida por su persona, en la cual solicitaba permiso para poder realizar trabajo de investigación denominado "RELACION ENTRE EL NUMERO DE LEUCOCITOS Y E RIESGO DE FALLECIMIENTO DE PACIENTES CON SARS COV2 O VID-19 INTERNADOS EN EL HOSPITAL LUIS URIA DE LA OLIVA MARZO - AGOSTO DE 2020 (UN ANALISIS DESDE LOS PREDICTORES DE GRAVEDAD)"

Por tanto, tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de poner en conocimiento suyo que, de acuerdo a determinaciones y Resolución consensuada del Comité Docente Asistencial, Enseñanza, Bioética e Investigación del HIES LUIS URIA DE LA OLIVA, su propuesta de trabajo de investigación ha sido aprobado.

Sin embargo, cabe señalar que la aceptación a realizar su trabajo de investigación, requiere que a la conclusión del mismo y de manera comprometida, proceda a programar la presentación de dicho trabajo de manera virtual o presencial en este Hospital emitiendo su respectivo informe, siguiendo la orientación pertinente para el desarrollo y presentación en coordinación con el Responsable de Enseñanza del Servicio.

Sin otro particular reciba usted saludos y consideraciones distinguidas.

Atentamente,

Dr. Juan Carlos Torres Mérida
NEUROLOGO
M.P. 844 MCM T-218
Jefe a.i. ENSEÑANZA E INVESTIGACION
HIES LUIS URIA DE LA OLIVA

VºBº Dr. Osmar Reyes D. Criales
DIRECTOR
HIES LUIS URIA DE LA OLIVA

JCTM/cc
cc Dirección/Archivo

KAREN ANDY LOZA MUJICA
17/12/21

NOMBRE DEL TRABAJO DE INVESTIGACION: Relación entre el número de leucocitos y el riesgo de fallecimiento de pacientes con sars-cov2 internados en el hospital Luis Uribe de la Oliva. Marzo – agosto de 2020.

NOMBRE Y APELLIDO DEL INVESTIGADOR: Lic. Karen Andy Loza Mujica

FORMULARIO DE VALIDACION DE INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

ITEM	CRITERIO A EVALUAR										OBSERVACIONES (si debe eliminarse o modificarse un ítem)	
	1.- claridad en la redacción		2.- Es preciso la pregunta		3.- Lenguaje adecuado con el nivel del informante		4.- Mide lo que pretende		5.- Induce a la respuesta.			
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
1	/				/		/		/			
2	/				/		/		/			
3	/				/		/		/			
4	/				/		/		/			
5	/				/		/		/			
ASPECTOS GENERALES										SI	NO	
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.												
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación.											/	
Se especifica y caracteriza la población de estudio del cual se realiza el trabajo.											/	
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial.											/	
El número de ítems es suficiente para recoger la información, en caso de ser negativa su respuesta, sugiera ítems a añadir											/	
VALIDEZ												
APLICABLE						/	NO APLICABLE					
APLICABLE ATENDIO A LAS OBSERVACIONES												
Validada por: Lic. Meivy Maura Chavez Coayesa						C.I. 6194179 LP			Fecha: 28-NOV-21			
Firma: 						Celular: 78894254			Email: yvitem_2021@hotmail.com			
Sello: 						Institucion donde trabaja: Hospital Agismon						

NOMBRE DEL TRABAJO DE INVESTIGACION: Relación entre el número de leucocitos y el riesgo de fallecimiento de pacientes con sars-cov2 internados en el hospital Luis Uriá de la Oliva. Marzo – agosto de 2020.

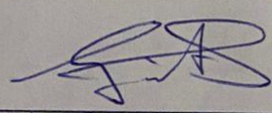
NOMBRE Y APELLIDO DEL INVESTIGADOR: Lic. Karen Andy Loza Mujica

FORMULARIO DE VALIDACION DE INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

ITEM	CRITERIO A EVALUAR										OBSERVACIONES (si debe eliminarse o modificarse un ítem)	
	1.- claridad en la redacción		2.- Es preciso la pregunta		3.- Lenguaje adecuado con el nivel del informante		4.- Mide lo que pretende		5.- Induce a la respuesta.			
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
1	✓				✓		✓		✓			
2	✓				✓		✓		✓			
3	✓				✓		✓		✓			
4	✓				✓		✓		✓			
5	✓				✓		✓		✓			
ASPECTOS GENERALES										SI	NO	
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.										✓		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación.										✓		
Se especifica y caracteriza la población de estudio del cual se realiza el trabajo.										✓		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial .										✓		
El número de ítems es suficiente para recoger la información, en caso de ser negativa su respuesta, sugiera ítems a añadir										✓		
VALIDEZ												
APLICABLE						✓	NO APLICABLE					
APLICABLE ATENDIO A LAS OBSERVACIONES												
Validada por: <i>Julia Limachi Tambo</i>				C.I. <i>6725323 L.P</i>				Fecha: <i>33-000-21</i>				
Firma: 				Celular: <i>72552600</i>				Email: <i>Julia.Limachi@esphotei.l</i>				
Sello: <i>Lic. Julia Limachi T.</i> ESP. EN TERAPIA INTENSIVA MAT. PROF. L-831				Institucion donde trabaja: <i>Hosp Obrero N° 1</i>								

NOMBRE DEL TRABAJO DE INVESTIGACION: Relación entre el número de leucocitos y el riesgo de fallecimiento de pacientes con sars-cov2 internados en el hospital Luis uría de la oliva. Marzo – agosto de 2020.
NOMBRE Y APELLIDO DEL INVESTIGADOR: Lic. Karen Andy Loza Mujica

FORMULARIO DE VALIDACION DE INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

ITEM	CRITERIO A EVALUAR										OBSERVACIONES (si debe eliminarse o modificarse un ítem)
	1.- claridad en la redacción		2.- Es preciso la pregunta		3.- Lenguaje adecuado con el nivel del informante		4.- Mide lo que pretende		5.- Induce a la respuesta.		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	✓				✓		✓		✓		
2	✓		✓		✓		✓		✓		
3	✓		✓		✓		✓		✓		
4	✓		✓		✓		✓		✓		
5	✓		✓		✓		✓		✓		
ASPECTOS GENERALES										SI	NO
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.											
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación.										✓	
Se especifica y caracteriza la población de estudio del cual se realiza el trabajo.										✓	
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial .										✓	
El número de ítems es suficiente para recoger la información, en caso de ser negativa su respuesta, sugiera ítems a añadir										✓	
VALIDEZ											
APLICABLE				✓				NO APLICABLE			
APLICABLE ATENDIO A LAS OBSERVACIONES											
Validada por: Genara Celata Cordero Salazar				C.I. 6812546 C.P.				Fecha: 28 - NOV - 21			
Firma: 				Celular: 67340270				Email: genaraordasalazar@gmail.com			
Sello: ESP. EN CUIDADO TERAPIA INTENSIVA Celeste Criales LIC. ENFERMERIA C-243-				Institucion donde trabaja: Hospital obrero N°30 San José Segundo							

Anexo

4

PLAN DE CUIDADOS EN ENFERMERÍA EN ADULTOS CON SARS-COV2

OBJETIVO GENERAL

Describir el Plan de Cuidados establezcan una atención eficaz y eficiente en personas con diagnóstico confirmado de SARS CoV-2.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Identificar de forma temprana los patrones hematológicos que determinen el estado de pacientes con diagnóstico de SARS-COV2 y sus complicaciones.

Diagnóstico de enfermería	Resultado	Indicadores	Escala de medición	Acciones generales
Protección ineficaz asociado a enfermedad del sistema inmune	Respuesta del sistema inmunitario ante una infección por SARS-COV2, determinando	Nivel de leucocitos según fase de la enfermedad.	<ul style="list-style-type: none">• Bajo• Normal• Elevado	Se hará un control periódico con posterior registro y comunicación (en caso

	los patrones en cada una de sus etapas	Nivel de polimorfonucleares según fase de la enfermedad	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Normal • Elevado 	de encontrar datos sugestivos de gravedad)
		Nivel de linfocitos según fase de la enfermedad	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Normal • Elevado 	

Intervenciones de enfermería: Monitorización

- Monitorizar la presión arterial, pulso, temperatura y estado respiratorio.
- Observar las tendencias y fluctuaciones de la presión arterial.
- Monitorizar y registrar si hay síntomas de hipotermia e hipertermia.
- Monitorizar la presencia y calidad de los pulsos.
- Monitorizar el pulso.
- Observar si se producen esquemas respiratorios anormales (Cheyne-Stoks, Biot. apnéustico, atáxico y suspiros excesivos).
- Monitorizar el color, la temperatura y la humedad de la piel.
- Monitorizar si hay cianosis central o periférica.
- Observar la triada de Cushing (aumento de la tensión diferencial, bradicardia y aumento de la presión sistólica).

- Monitorizar y notificar los cambios en los reportes de laboratorio analizando los predictores de gravedad de la enfermedad

