



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
COMPLEJO REGIONAL SUR**

FACULTAD DE MEDICINA

Licenciatura en Nutrición Clínica



TESIS

**INGESTA DE MACRONUTRIENTES Y MICRONUTRIENTES Y SU
RELACIÓN CON EL ESTADO NUTRICIONAL DE PACIENTES ADULTOS
CON ENFERMEDAD DE CORONAVIRUS-19 EN REMISIÓN EN EL
CESSA SAN FELIPE HUEYOTLIPAN, PUEBLA**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN NUTRICIÓN CLÍNICA**

PRESENTA

DULCE FANNY CRUZ GALEANA

DIRECTOR EXPERTO

D.C. ADRIANA NIEVA VÁZQUEZ

DIRECTOR METODOLÓGICO

L.N. ARACELI ALICIA SANTA CRUZ AGUILAR

TEHUACÁN, PUEBLA

DICIEMBRE 2021

ÍNDICE

Oficio de aprobación de tesis
Agradecimientos
Dedicatoria
Resumen
Lista de abreviaturas
Lista de tablas
Lista de gráficas

CAPITULO I

1. Introducción	12
2. Antecedentes generales	14
2.1 Epidemiología COVID-19	14
2.2 Estructura COVID-19	17
2.3 Clasificación de COVID-19	18
2.4 Fisiopatología de COVID-19	19
2.5 Factores de riesgo de COVID-19	23
2.6 Diagnóstico de COVID-19	24
2.6.1. Diagnóstico por PCR	25
2.6.2 Prueba por antígenos	25
2.6.3. Prueba por serología	26
2.7 Nutrición y su relación en COVID-19	26
2.8 Requerimiento nutricio en pacientes por COVID-19	28
2.9 Evaluación del estado nutricional	29
3. Antecedentes específicos	34
3.1. Macronutrientes	34
3.1.1 Carbohidratos	34
3.1.2 Proteínas	37
3.1.3 Lípidos	42
3.2. Micronutrientes	44
3.2.1 Zinc	46
3.2.2 Cobre	48
3.2.3 Calcio	50
3.2.4 Vitamina C	52
3.2.5 Vitamina D	55

	CAPÍTULO II	
4. Planteamiento del problema		57
5. Objetivos		58
5.1 Objetivo general		58
5.2 Objetivos específicos		58
	CAPÍTULO III	
6. Materiales y métodos		59
6.1 Diseño de estudio		59
6.2 Ubicación espacio temporal		59
6.3 Estrategia del trabajo		59
6.4. Selección de la muestra		61
6.4.1 Muestra		61
6.4.2 Criterios de selección de las unidades de muestreo		61
6.4.3 Criterios de inclusión		61
6.4.4 Criterios de exclusión		61
6.4.5 Criterios de eliminación		62
6.5 Diseño y tipo de muestreo		62
6.6 Tamaño de la muestra		62
6.7 Definición de las variables y escalas de medición		62
6.8 Método de recolección de datos		62
6.9 Diseño estadístico		62
7. Bioética		63
	CAPÍTULO IV	
8. Resultados		65
9. Discusión de resultados		74
10. Conclusión		84
	CAPÍTULO V	
11. Anexos		85
11.1 consentimiento informado para participar en un estudio clínico de investigación		84
11.2 Historia clínica		86
11.3 Recordatorio de 24HR		87
11.4 Frecuencia del consumo de alimentos		88
11.5 Variables demográficas		89
11.6 Variable de estudio ingesta de macronutrientes, micronutrientes y estado nutricional		89
12. Bibliografía		94

Índice de figuras

- Figura 1. Estructura de coronavirus.
- Figura 2. Representación simplificada de la infección por SARS-CoV-2.
- Figura 3. Etapa inicial de copias virales en tracto respiratorio inferior.
- Figura 4. Etapa tardía de infección por SARS-Cov-2.

Listado de gráficas

- Gráfica 1. Histograma de casos confirmados a nivel nacional de acuerdo a rangos de edad y sexo.
- Gráfica 2. Histograma de casos confirmados a nivel nacional de acuerdo a rangos de edad y tipo de paciente.
- Gráfica 3. Casos confirmados acumulados regionales de COVID-19 en el estado de Puebla.
- Gráfica 4. Hipertrigliceridemia en pacientes adultos con COVID-19 en el estado de Puebla.
- Gráfica 5. Hiperglucemia en pacientes adultos con COVID-19 en el estado de Puebla.
- Gráfica 6. Diagnóstico de %AMB en pacientes adultos con COVID-19 en remisión del CESSA San Felipe Hueyotlipan, Puebla.
- Gráfica 7. Diagnóstico de %PCT en pacientes adultos con COVID-19 en remisión del CESSA San Felipe Hueyotlipan, Puebla.

Índice de Tablas

- Tabla 1. Evaluación del estado de nutrición del adulto.
- Tabla 2. Clasificación general de carbohidratos

- Tabla 2.1 Clasificación de los carbohidratos y sus características.
- Tabla 3. Clasificación de proteínas.
- Tabla 3.1 Proteínas y sus características.
- Tabla 4. Clasificación de ácidos grasos.
- Tabla 5. Clasificación de vitaminas.
- Tabla 5.1 Recomendaciones nutrimentales.
- Tabla 6. Contenido de Zinc en alimentos.
- Tabla 7. Contenido de cobre en alimentos.
- Tabla 8. Contenido de calcio en alimentos.
- Tabla 9. Contenido de Vitamina C en alimentos.
- Tabla 10. Contenido de Vitamina D en los alimentos.
- Tabla 11. Evaluación bioquímica de pacientes adultos con COVID-19 en remisión del CESSA San Felipe Hueyotlipan, Puebla.
- Tabla 12. Ingesta de macronutrientes y micronutrientes de pacientes con COVID-19 en remisión del CESSA San Felipe Hueyotlipan, Puebla.
- Tabla 13. Antropometría en pacientes adultos CON COVID-19 del CESSA San Felipe Hueyotlipan, Puebla.

Oficio de aprobación de tesis



VOTO APROBATORIO

**MTRA. MARÍA DEYSI TAPIA ÁLVAREZ
COORDINADORA DE TITULACIÓN Y EGRESO
COMPLEJO REGIONAL SUR
BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

P R E S E N T E

Por medio de la presente le envío un cordial saludo y al mismo tiempo informo que la tesis del alumno **DULCE FANNY CRUZ GALEANA: "INGESTA DE MACRONUTRIENTES Y MICRONUTRIENTES Y SU RELACIÓN CON EL ESTADO NUTRICIONAL DE PACIENTES ADULTOS CON ENFERMEDAD DE CORONAVIRUS-19 EN REMISIÓN EN EL CESSA SAN FELIPE HUEYOTLIPAN, PUEBLA"**, ha pasado por el proceso de revisión conforme al reglamento realizándose las correcciones pertinentes, por lo que se da por concluida para que el alumno continúe con su proceso de titulación.

Agradeciendo la atención prestada a la presente quedo de usted como su atenta servidora.

A T E N T A M E N T E

"PENSAR BIEN, PARA VIVIR MEJOR"

Tehuacán Puebla, a 19 de Noviembre de 2021

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Adriana Nieva Vázquez", is written over a horizontal line.

**DRA. EN C. ADRIANA NIEVA VÁZQUEZ
DIRECTOR DE TESIS
PROFESOR INVESTIGADOR CRS**

Agradecimientos

Agradezco a mis padres por la vida, su apoyo económico y emocional que me han brindado, a mis hermanos, mis sobrinos y a mi Lenin, a cada uno de ustedes, gracias por motivarme y recordar mis fortalezas para alcanzar mis metas, siempre nuestra unión mantendrá esta familia más allá de mi universo.

Agradezco a la Dra. Julia María Alatorre Cruz por su apoyo durante mi proceso de formación académica, gracias por sus consejos, la admiro y me siento muy afortunada por contar con su apoyo moral y académico.

Dra. Nieva Vázquez admiro su trabajo y dedicación, agradezco su tiempo y apoyo durante el proceso.

Dedicatoria

Dedicado a mis padres mi motor de vida por su infinito apoyo incondicional, por siempre creer en mí, por ser mi guía, a mi familia lo más bello de mi vida.

Para ti mi querido Lenin, por tu acompañamiento en cada una de mis logros, por estar a mi lado cuando más necesito fortaleza, por creer en mi más allá de los sueños.

Para todas y cada una de las personas que continúan en lucha contra la enfermedad, así como en memoria de los seres queridos que perdieron la batalla.

Resumen

El SARS-CoV-2 se caracteriza por la afección principalmente a nivel respiratorio, con complicaciones relacionadas a la mayor prevalencia en pacientes con alguna enfermedad crónica degenerativa como la diabetes o hipertensión arterial, así como también la obesidad, o pacientes adultos mayores, entre otros factores. Al ser una emergencia sanitaria la OMS considera como pandemia al COVID-19 debido al aumento exponencial de casos y defunciones que ha afectado a millones de personas en el mundo, diversas organizaciones e investigadores han realizado estudios para optimizar su diagnóstico y tratamiento.

La nutrición juega un papel muy importante como parte del tratamiento de la enfermedad debido a que permite tener un estado nutricional óptimo para mejorar la salud en pacientes con riesgo a desnutrición durante o posterior a la enfermedad, por lo que se tiene como objetivo en este estudio evaluar la ingesta de macronutrientes y micronutrientes y la relación del estado nutricional de pacientes adultos con enfermedad de COVID-19 en remisión del CESSA San Felipe Hueyotlipan, Puebla, caracterizando bioquímicamente y antropométricamente el estado nutricional de los pacientes que acudieron a la primer consulta a la unidad, encontrando una baja ingesta calórica y de lípidos, bajo consumo de micronutrientes (zinc, cobre, calcio y vitamina D) y con mayor prevalencia de desnutrición proteica en hombres y reserva calórica de obesidad, mediante parámetros antropométricos y prevalencia en sobrepeso y obesidad para ambos géneros.

Palabras clave: COVID-19, nutrición, sistema inmunitario, estado nutricional, macronutrientes, micronutrientes, vitamina C, D, Zinc, Cobre y Calcio.

Lista de abreviaturas

OPS	Organización Panamericana de la Salud
OMS	Organización Mundial de la Salud
ICTV	Comité Internacional sobre la Taxonomía de los Virus
SARS-CoV-2	Coronavirus del Síndrome Respiratorio Agudo Severo
ESPII	Emergencia de Salud Pública de Importancia Internacional
RSI	Reglamento Sanitario Internacional
ECA2	Enzima Convertidora de Angiotensina
He	Hemaglutunina Esterasa
S	Glicoproteína de Espiga
M	Glicoproteína de Membrana
E	Glicoproteína de envoltura pequeña
MERS-CoV	Síndrome Respiratorio de Oriente Medio
CoV	Coronavirus
ARN	Ácido Ribonucleico
ADN	Ácido Desoxirribonucleico
TMPRSS2	Proteasa Transmembrana de Serina 2
TNF- α	Factor de Necrosis Tumoral α
IL	Interleucina
COVID-19	Enfermedad de coronavirus 19
HTA	Hipertensión Arterial
DM	Diabetes Mellitus
FDA	Administración de Medicamentos y Alimentos
InDRE	Instituto de Diagnóstico Referencia Epidemiológico
EGO	Examen General de Orina
PCR	Reacción en Cadena de la Polimerasa
RT-PCR	Reacción en Cadena de la Polimerasa con Transcriptasa inversa
LDH	Lactato Deshidrogenasa
AST	Aspartato amonotrasferasa
CDC	Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades
IgG	Inmunoglobulina G

IgM	Inmunoglobulina M
IgA	Inmunoglobulina A
ELISA	Ensayos de Inmunoabsorción Ligado a Enzimas
COFEPRIS	Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios
CO ₂	Dióxido de Carbono
H ₂ O	Agua
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
ICAM-1	Molécula de adhesión intercelular 1
CMB	Circunferencia Media de Brazo
AMB	Área Muscular del Brazo
PCT	Pliegue Cutáneo Tricipital
IG	Índice Glucémico
CG	Carga Glucémica
VB	Valor Biológico
MUFA	Ácidos Grasos Monoinsaturados
PUFA	Ácidos Grasos Poliinsaturados
ROS	Especies Reactivas de Oxígeno
ATP	Trifosfato de Adenosín

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La enfermedad de coronavirus-19 (COVID-19) se ha caracterizado por presentar diferentes complicaciones en pacientes con un estado de salud comprometido, así como también un amplio panorama en diversos factores de riesgo. Distintas organizaciones de salud dieron a conocer este brote como una pandemia debido a la gran afectación de casos en todo el mundo.

Debido a la emergencia sanitaria diversos investigadores permitieron a profesionales de la salud conocer un poco más acerca del tratamiento de los pacientes infectados, sin embargo, el alto número de casos a nivel internacional, y principalmente en algunos estados de la República Mexicana muy probablemente en algún momento presentaron falta de abasto de personal o unidades de atención para los pacientes infectados.

El proceso de atención hospitalario sin duda necesita de un equipo multidisciplinario para permitir una atención sanitaria más factible así como lo menciona la literatura, por otro lado, en la actualidad como lo hace saber las encuestas de salud a nivel nacional permiten conocer la existencia de un mayor número de personas con alguna enfermedad crónica degenerativa, obesidad en las diferentes etapas de la vida entre otros, que han sido asociados con las nuevas publicaciones de salud por mayor complicación en pacientes con la enfermedad de coronavirus, es por ello la importancia de un estado nutricional óptimo que podría permitir un menor riesgo a complicaciones, que como han investigado ayuda a mejorar el tratamiento de la enfermedad, sin dejar pasar la importancia del impacto del estado nutricional en aquellos pacientes que quedan con secuelas a largo plazo. Es por ello que en el presente trabajo permite conocer la importancia acerca de la evaluación de la ingesta de macronutrientes y micronutrientes y la relación del estado nutricional de pacientes adultos con la enfermedad de coronavirus-19 en remisión. La importancia no sólo reside en el tratamiento de la enfermedad para las personas que la adquirieron sino a las secuelas o complicaciones posteriores, siendo la alimentación de vital importancia debido al estrés metabólico causado, así como la pérdida de

peso severo y en su mayoría desnutrición, la evaluación del estado nutricional, bioquímica y antropométricamente es fundamental para determinar los requerimientos adecuados en cada uno de los pacientes y monitorear su evolución.

2. ANTECEDENTES GENERALES

2.1 EPIDEMIOLOGÍA COVID-19

En diversos estudios han descubierto que los murciélagos se caracterizan por ser reservorios de distintos agentes zoonóticos, dentro de los cuales se ha asociado principalmente a la familia de los coronavirus, mismo que derivan cuatro tipos de coronavirus; α -coronavirus, β -coronavirus, γ -coronavirus y δ -coronavirus. Siendo el β -coronavirus con mayor afinidad en mamíferos, considerando que también todos se asocian a enfermedades respiratorias.

A partir del año 2019, específicamente el 31 de diciembre de 2019 se inició un brote infeccioso, la comisión de salud de Wuhan capital de la provincia de Hubei reportó cierto número de casos presentados por neumonía en su comunidad de causa desconocida, por lo que se determinan causantes de un nuevo coronavirus, así para inicios de enero del año 2020, la OMS pone la comunidad en estado de emergencia. Así mismo, un coronavirus humano fue aislado por primera vez de las secreciones nasales de un niño que presentaba un resfriado común en 1965 por Tyrell y Bynoe. Debido a su analogía morfológica con una corona solar bajo un microscopio electrónico (en forma de corona), el virus fue designado con el nombre de coronavirus.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) 2020 reporta que, a partir del 11 de febrero, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Comité Internacional sobre la Taxonomía de los Virus (ICTV) nombraron a la enfermedad COVID-19 "Coronavirus 2 del Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS-CoV-2)" (Esakandari et al., 2020).

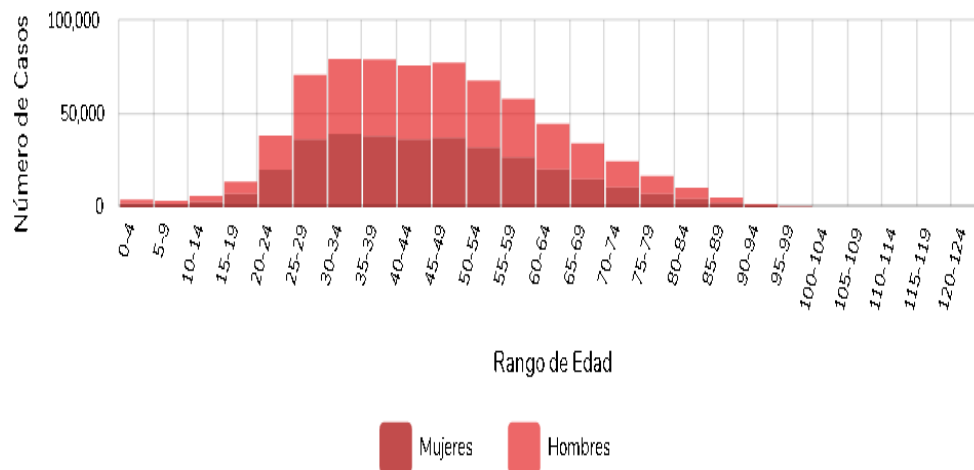
La incidencia por casos COVID-19 fue aumentando de manera que se fue expandiendo por los continentes caracterizándose cómo pandemia al extenderse por varios países del mundo y afectando a gran parte de la población, produciendo así un cambio radical en la sociedad, sector salud, económico, de educación, etc. Hasta ahora no se cuenta con algún tratamiento en específico que logre disminuir la gravedad de la enfermedad.

El 10 de enero de 2020 se reportó la primera muerte causada por esta nueva enfermedad infecciosa en China en Wuhan a partir de entonces, uno de los primeros casos se informó en Japón el 15 de enero de 2020 y en Corea el 20 de enero de 2020.

El brote por neumonía del Síndrome Respiratorio Agudo Severo fue declarado por la OMS como una Emergencia de Salud Pública de Importancia Internacional (ESPII), reafirmando con el Reglamento Sanitario Internacional (RSI).

Por otra parte, el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades monitorean y dan seguimiento de acuerdo al número de casos de COVID-19 para poder reunir información acerca de las características de la enfermedad y poder así desarrollar estrategias para su vigilancia en cuanto a muertes y hospitalizaciones.

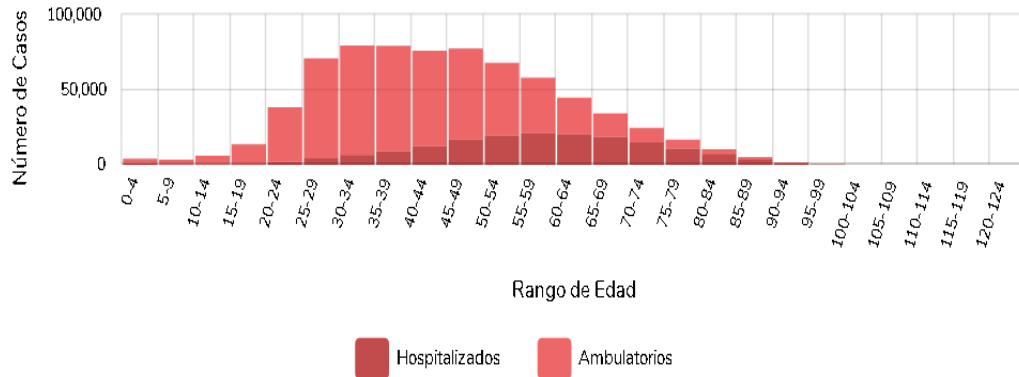
La base de Datos Abiertos de la Dirección General de Epidemiología DGE 2020 refiere a nivel Nacional (confirmados) con actualización del 24 de septiembre de 2020, 749,736 números de casos positivos, 77,155 defunciones estimadas y 34,223 activos estimados. Como se puede observar en la gráfica 1 las mujeres representan un 47.99% de casos confirmados y el 52.01% de casos confirmados son hombres (COVID-19 Tablero México - CONACYT - CentroGeo - GeoInt - DataLab, 2020).



Gráfica 1. Histograma de casos confirmados a nivel nacional de acuerdo a rangos de edad y sexo. (COVID-19 Tablero México - CONACYT - CentroGeo - GeoInt - DataLab, 2020.) Recuperado de; <https://coronavirus.gob.mx/datos/>

En la gráfica 2 se puede observar que el 24.22% son pacientes hospitalizados de casos confirmados y el 75.78% de pacientes son ambulatorios de casos positivos. Del total de casos confirmados, las comorbilidades principales fueron hipertensión

arterial con 19.40%, obesidad 18.08%, Diabetes 15.49% y tabaquismo 7.26% (COVID-19 Tablero México - CONACYT - CentroGeo - GeoInt - DataLab, 2020).



Gráfica 2.- Histograma de casos confirmados a nivel nacional de acuerdo a rangos de edad y tipo de paciente. (COVID-19 Tablero México - CONACYT - CentroGeo - GeoInt - DataLab, 2020.) Recuperado de; <https://coronavirus.gob.mx/datos/https://coronavirus.gob.mx/datos/>

De acuerdo a al Gobierno del estado de Puebla y con base a los datos del Departamento de Inteligencia Epidemiológica y Reportes de Hospitales, el 23 de septiembre 2020 se reportó 32,847 de casos positivos de COVID-19 y 4,171 defunciones con una incidencia de 46% en mujeres y 54% en hombres. El número de casos vigentes son de 767 personas, siendo 200 municipios han presentado casos de COVID-19 (Gráfica 3) (Portal Informativo COVID-19, 2020).



Gráfica 3.- Casos confirmados acumulados regionales de COVID-19 en el estado de Puebla. (Portal Informativo COVID-19, 2020) Recuperado de: <http://plataformageo.puebla.gob.mx/covid-19/>

2.2 ESTRUCTURA COVID-19

El SARSCoV-2 se caracteriza por presentar proteínas estructurales esenciales las cuales son: glicoproteína de espiga (S) la cual se caracteriza por 2 subunidades S1 que se une a la *Enzima Convertidora de Angiotensina 2* ECA2 y S2 que se escinde y ayuda a la activación del virus, la glicoproteína *Hemaglutinina-Esterasa* (He), la glicoproteína de membrana (M) siendo la más abundante de la estructura, glicoproteína de envoltura pequeña (E) se encuentra en menor cantidad caracterizada por los canales iónicos, posee una envoltura fosfoproteína de nucleocápside del genoma con simetría helicoidal y ácido ribonucleico ARN monocatenario de sentido positivo (figura 1).

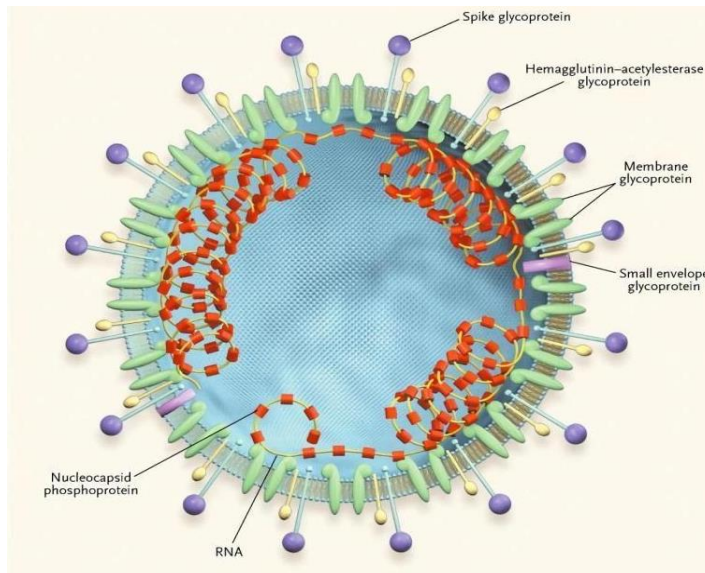


Figura 1.-Estructura de coronavirus. (2020) (*Vaccines-for-Virus-from-Coronaviridae-Family-1.Jpg* (1278×1148), 2020). Recuperado de <https://www.creative-biolabs.com/vaccine/images/Vaccines-for-Virus-from-Coronaviridae-Family-1.jpg>.

2.3 CLASIFICACIÓN DE COVID-19

Los coronavirus tienen cuatro subfamilias que incluyen α , β , γ , δ , los coronavirus α y β se originan en mamíferos, mientras que los coronavirus γ y δ se han identificado en cerdos y aves generalmente. Los β -coronavirus también se llaman murciélago-coronavirus (Esakandari et al., 2020). Dentro de los β -coronavirus conocidos son clasificados como: Síndrome respiratorio Agudo Severo por Coronavirus SARS-CoV, Síndrome respiratorio Agudo Severo por Coronavirus 2 SARS-CoV-2 y Síndrome respiratorio de Oriente Medio MERS-CoV. El SARS-CoV es considerado como uno de los 36 coronavirus de la familia *Coronaviridae* internamente del orden de los *Nidovirales*. (Allam et al., n.d.) Los *Nidovirales* forman un grupo filogenéticamente compacto pero diverso de virus de ARN de cadena positiva envueltos con el genoma de ARN más grande conocido, lo cual pueden infectar a una amplia gama de huéspedes, incluidos humanos, otros mamíferos, aves, peces y camarones (Gorbalenya et al., 2006).

La familia de coronavirus (CoV) son virus de ARN monocatenario que se aciertan en diversos animales y podrían prevalecer a ciertas barreras de algunas especies y afectar a otros mamíferos, denominados como huéspedes (Allam et al., 2020) .

El síndrome respiratorio agudo severo llamado SAR-CoV-2 se ha relacionado con el síndrome respiratorio coronavirus MERS-CoV debido a que genéticamente poseen características similares. (Kannan et al., 2020) por lo que la secuencia de aminoácidos puede diferenciarse entre los diversos coronavirus que existen, específicamente en las regiones de la poliproteína 1ab y glicoproteína de superficie o proteína, misma que se caracteriza por tener dos subunidades con una subunidad de enlace directamente al receptor del huésped el cual favorece el acceso del virus en células.

2.4 FISIOPATOLOGÍA DE COVID-19

El mecanismo de transmisión del SARS-CoV-2 se caracteriza por toser, hablar cara a cara, estornudar o cualquier contacto cercano a otra persona, debido a las secreciones nasales o de boca, superficies infectadas, convivir con personas que están infectadas etc.

El periodo de incubación el cual se define como el tiempo que existe entre la exposición del virus hasta presentar algún síntoma puede ser entre 2 y 14 días o 3 y 14 días. Los síntomas suelen ser muy variables, sin embargo, los más comunes que pueden presentar son: dificultad respiratoria (disnea), tos seca, fiebre, dolor muscular (mialgia), dolor de cabeza (cefalea), pérdida de olfato (anosmia), gusto (disgeusia), y con algunos síntomas gastrointestinales como náusea, vómito, diarrea, la sintomatología puede ser muy diversa debido a que no todos los pacientes suelen referir la presencia de cada uno de estos síntomas.

De acuerdo a la estructura del SARS-CoV-2 posee cuatro proteínas estructurales esenciales de las cuales la glicoproteína de espiga (S) es quien le da un aspecto de corona y se encarga de la entrada a la célula de huésped viajando hacia las células epiteliales nasales y de neumocitos, la proteína (S) se divide en dos subunidades: S1 y S2 en el que la S1 es quien se une al receptor del huésped siendo la ACE2, y la S2 se escinde y es activada por el intermediario Proteasa Transmembrana de

Serina 2 (TMPRSS2) presente en el huésped, quedando activa la proteína del SARS-CoV-2. Cabe resaltar que la ACE2 y la TMPRSS2 suelen expresarse en las células del hospedador principalmente en las células epiteliales alveolares de tipo II.

En el tracto gastrointestinal, la ECA2 se ha descrito como un regulador clave del homeostasis de los aminoácidos de la dieta, la expresión de péptidos antimicrobianos, la inmunidad innata local y la ecología microbiana intestinal (Bourgonje et al., 2019).

El SARS-CoV-2 puede atravesar a las membranas (mucosas), principalmente en epitelio nasal, al unirse al receptor ACE2 e ingresar directamente al tracto respiratorio e infecta las células epiteliales respiratorias. Posterior a la infección, presenta edema, daño alveolar en pulmones, hiperplasia o un engrosamiento de los tabiques alveolares e invasión de las células inflamatorias. Por último, representa una afectación renal relacionada con COVID- 19, los cuales se caracterizan generalmente de lesión tubular difusa con pérdida o cierta integridad del borde en cepillo, daño endotelial de los capilares y agregados de eritrocitos que pueden afectar la luz capilar (Figura 2).

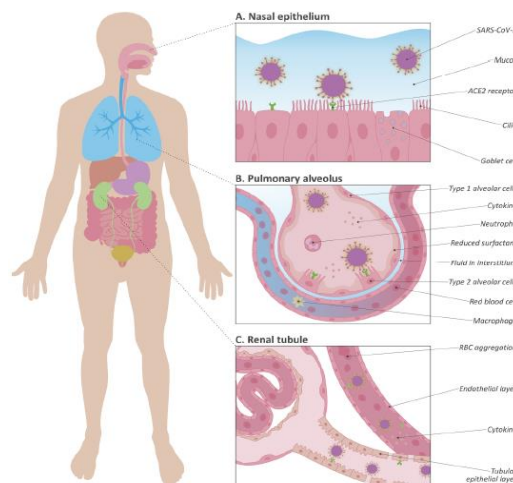


Figura 2.- Representación simplificada de la infección por SARS - CoV - 2 y el papel de ACE2 en este proceso, (A) Epitelio Nasal, (B) Alveolo pulmonar, (C) Túbulo renal. Fuente: modificado de (Bourgonje et al., 2019) Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/path.5471#path5471-fig-0003>

Al encontrarse activa la proteína del SARS-CoV-2 se libera el ARN en el citoplasma de la célula del huésped por lo que el huésped queda secuestrado para poder realizar la traducción de las poliproteínas y proteasas virales. Pasando a la fase crítica de la enfermedad en la que las células presentadoras de antígenos (APC) favorecen al desarrollo de la inmunidad citotóxica, aumentando el número de las citocinas proinflamatorias denominadas interleucinas, de las cuales algunas de ellas son IL-1, IL-4, IL-6, IL-8 o Factor de Necrosis Tumoral α (TNF- α), entre otros, convirtiéndose en una tormenta de citocinas que pueden conducir a una disfunción de múltiples órganos. De esta manera se inicia la replicación viral del SARS-CoV-2 con principal afectación en células endoteliales principalmente en los espacios alveolares con la alteración de la barrera epitelial asociándose a la presencia de edema pulmonar y así mismo ocasionando la dificultad respiratoria.

En una etapa temprana de la enfermedad de coronavirus 19 en el lumen y capilar alveolar se desencadena una respuesta inflamatoria en neumocitos tipo I y II, células endoteliales capilar mediados por la liberación de citocinas producidas por las líneas de defensa como: linfocitos, monocitos, neutrófilos y macrófagos (figura 3).

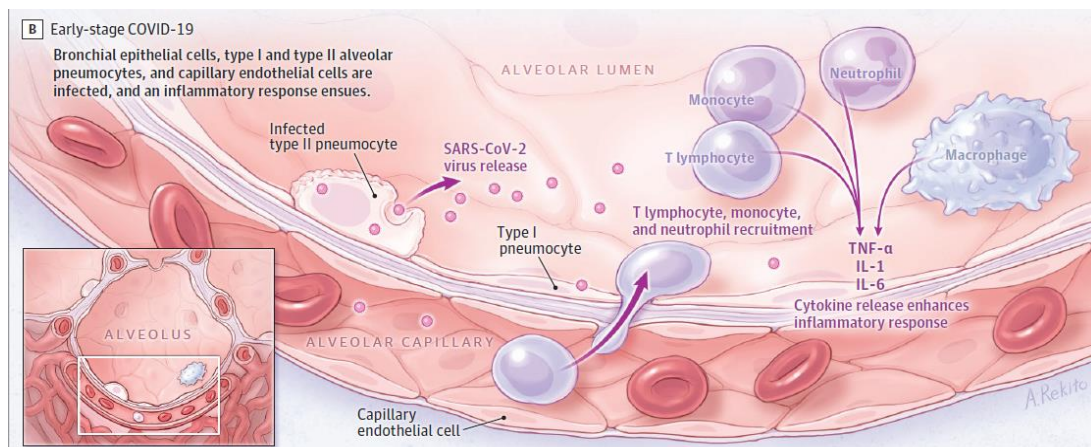


Figura 3.- (B) Infección en la etapa inicial, el número de copias virales puede ser alto en el tracto respiratorio inferior. Las células infectadas y los macrófagos alveolares liberan moléculas de zimcización inflamatoria además de los linfocitos T, monocitos y neutrófilos reclutados. Fuente: Modificado de Wiersinga et al., 2020.

En la etapa avanzada o tardía de COVID-19 hay presencia de edema pulmonar debido a un aumento de la permeabilidad vascular, apoptosis celular, microtrombos o trombosis pulmonar, fuga vascular que se relaciona a angioedema, engrosamiento en espacio intersticial (figura 4).

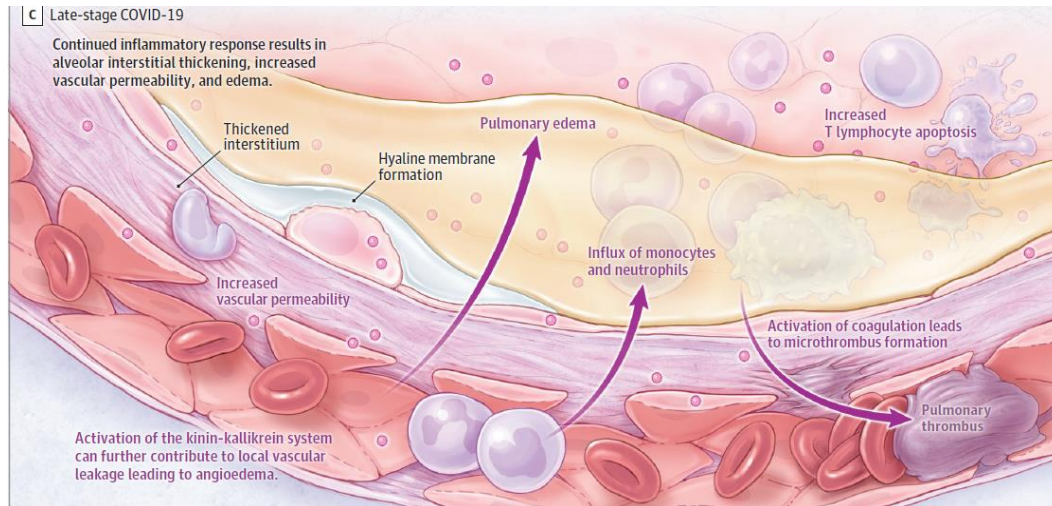


Figura 4.- (C) En la Figura se representa la etapa tardía, el edema pulmonar puede llenar los espacios alveolares con formación de membrana hialina, compatible con el síndrome de dificultad respiratoria aguda en fase temprana. Fuente: Modificado de. Wiersinga et al., 2020.

(Wiersinga et al., 2020) refiere que las complicaciones de COVID-19 incluyen la función deteriorada del corazón, cerebro, pulmón, hígado, riñón y sistema de coagulación. El COVID-19 puede provocar miocarditis, miocardiopatía, arritmias ventriculares e inestabilidad hemodinámica. Por otro lado, los cambios o daños en los pulmones asociados con COVID-19 generalmente forman edema bilateral, exudados alveolares proteináceos o en dado caso de fibrina e hiperplasia reactiva difusa de neumocitos tipo II (Bourgonje et al., 2019).

2.5 FACTORES DE RIESGO DE COVID-19

La OMS define factor de riesgo como a cualquier rasgo, exposición o característica de una persona que acrecienta su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión. El factor de riesgo puede clasificarse en dos tipos; los modificables los cuales pueden ser tabaquismo, alcoholismo, sobrepeso, obesidad, hipertensión arterial (HTA), Diabetes Mellitus (DM) y son los factores en los que se puede incidir, prevenir y los no modificables como la edad, factores genéticos (mutaciones), género, etc..

De la población en riesgo para desarrollar COVID se puede agrupar en aquellas personas que presentan enfermedades cardiovasculares o hipertensión, mujeres en periodo de gestación, población pediátrica, DM, obesidad, enfermedad respiratoria, etc.. Por otra parte, se sabe que las personas con HTA suelen presentar un incremento de la ECA2, aumentando el riesgo de presentar SARS-COV-2 al no existir un buen funcionamiento del transporte de oxígeno produciendo así dificultad para respirar (*SEMES, 2020*).

La obesidad es uno de los factores que ha tenido mayor prevalencia en casos confirmados por COVID-19. La obesidad se puede considerar como una epidemia y un problema de salud pública con un elevado riesgo para la mortalidad o morbilidad a una temprana edad y principalmente durante la hospitalización en el cual el organismo se encuentra por estrés metabólico, requiriendo mayor apoyo mecánico respiratorio según sea el caso (*Petrova et al., 2020*).

Algunos de los mecanismos por los cuales la obesidad podría tener mayor impacto en la enfermedad de COVID-19 es la inflamación crónica, originada por el exceso de tejido adiposo y por consiguiente niveles una mayor secreción de moléculas inflamatorias. La obesidad es el principal causante de las enfermedades crónicas degenerativas como; DM, HTA, dislipidemia y enfermedades cardiovasculares.

Otro de los factores que se propone es la deficiencia de vitamina D, que aumenta el riesgo a infecciones sistémicas. La vitamina se relaciona con una mejor respuesta

en el sistema inmunológico, de tal manera que se ha asociado con la prevención de enfermedades respiratorias (Petrova et al., 2020).

En cuanto al género, se reporta estadísticamente que la población masculina presenta el mayor número de casos de COVID-19 el posible predominio masculino entre los pacientes con COVID-19 pueden ser diferencias en la exposición, el hábito de fumar, otros factores de estilo de vida, la regulación del sistema inmunológico impulsada por ciertas hormonas sexuales o la diferencia de género en la regulación de Sistema Renina Angiotensina Aldosterona. Por otro lado, los adultos mayores presentan un mayor riesgo debido a la edad avanzada que se asocia a una disminución de respuesta inmunitaria.

2.6 DIAGNÓSTICO DE COVID-19

Las pruebas de diagnóstico colaboran para la identificación de la magnitud de la pandemia aportando datos estadísticos o bien una detección oportuna de la enfermedad, existen varios métodos para determinar la carga viral en los pacientes sean sintomáticos o asintomáticos, (Sethuraman et al., 2020) clasifica las pruebas de diagnóstico en dos categorías, la primera como prueba molecular en el cual se detecta el ARN viral y la segunda como pruebas serológicas en el que se detectan inmunoglobulinas anti-SARS-CoV-2. Sin embargo, la Administración de Medicamentos y Alimentos de Estados Unidos (FDA) menciona que hay dos tipos de pruebas: las pruebas de diagnóstico y las pruebas de anticuerpos. En la primera pertenecen las pruebas moleculares que detectan el material genético del virus, así como las pruebas por antígenos que se caracterizan por la detección de proteínas específicas del virus. Y las pruebas por anticuerpos o serológicas consisten en buscar los anticuerpos que se producen por el sistema inmunológico en respuesta al virus (FDA, 2021).

El Instituto de Diagnósticos y Referencia Epidemiológicos Dr. Manuel Martínez Báez (InDRE) evalúan los productos y servicios para diagnóstico, generando resultados confiables y oportunos, esta institución aplicó criterios para la aceptación de las pruebas moleculares y pruebas rápidas para detección de IgG e IgM en el diagnóstico de SARS-Co-V-2.

Por otro lado los exámenes de laboratorio como biometría hemática, química sanguínea, examen general de orina (EGO) o exámenes de gabinete y algunos marcadores importantes como Proteína C reactiva (PCR), *Lactato Deshidrogenasa* (LDH), *Aspartato aminotransferasa* (AST), ferritina etc. continúan siendo importantes para la evolución de la sintomatología del COVID-19.

2. 6. 1. DIAGNÓSTICO POR PCR

El método de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) es una prueba de diagnóstico molecular que permite detectar el material genético viral. La reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR) es una prueba que permite la amplificación del material genético y así conocer su expresión, mediante el número de ciclos de la replicación viral se puede determinar si presenta carga viral.

La muestra se obtiene mediante hisopos nasofaríngeos o alguna otra muestra a nivel de tracto respiratorio, entre otras tomas de muestra puede ser lavado broncoalveolar o frotis nasal y faríngeo. Para la detección positiva o falso positivo del virus existen factores que pueden intervenir, como el periodo de cuadro clínico en el cual se manifiesta la replicación viral o periodo de exposición al virus, también pueden existir errores técnicos y contaminación o inadecuado manejo de las muestras obtenidas (Esakandari et al., 2020).

2.6.2. PRUEBA POR ANTÍGENOS

La prueba por antígenos también se conoce como prueba de diagnóstico rápido, consiste en detectar la presencia de un antígeno viral específico el cual permite dar resultados con diagnóstico de una infección activa del virus, es decir una infección viral actual. La recolección de la muestra es mediante el uso de hisopo nasofaríngeo o nasal del paciente, posteriormente la muestra es colocada directamente en el búfer de extracción o reactivo del ensayo. Actualmente este tipo de prueba puede ser aplicado en pacientes de diferentes edades (Oms et al., 2020).

2.6.3. PRUEBA POR SEROLOGÍA

Las pruebas serológicas están basadas en anticuerpos contra proteínas virales, estas pruebas identifican a aquellas personas que han desarrollado una respuesta inmunitaria adaptativa al virus, como parte de una infección activa o previa. Se pueden detectar tres tipos de anticuerpos, los cuales son; Inmunoglobulina G (IgG), Inmunoglobulina M (IgM) e Inmunoglobulina A (IgA), como mecanismo de respuesta al virus, especialmente la IgM que se produce posterior a la infección (Esakandari et al., 2020). Otra de las características de esta prueba es que se realiza por medio de sangre o plasma facilitando el proceso de obtención de muestra en comparación de la prueba molecular.

De acuerdo a las pruebas serológicas comercializadas (López et al., 2020) destaca tres tipos: Ensayos de inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA), pruebas rápidas que detectan IgM/IgG en soporte inmunocromatográfico y ensayos automatizados por quimioluminiscencia. La prueba de ELISA se caracteriza por la detección de los anticuerpos IgG e IgM, su detección varía debido a la manifestación clínica de la enfermedad, es por ello que se caracteriza por ser una prueba rápida, esta prueba de diagnóstico funciona también como una alternativa o complemento a la prueba molecular RT-PCR.

Actualmente debido a la emergencia sanitaria existen diversas pruebas serológicas que fueron aprobadas por instituciones de salud, mismas que son avaladas por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). Así mismo las pruebas serológicas pueden funcionar como complemento a las pruebas moleculares para el diagnóstico en infección aguda de la enfermedad, siendo una herramienta de vigilancia.

2.7 NUTRICIÓN Y SU RELACIÓN EN COVID-19

La nutrición es muy importante para la recuperación de los pacientes en estancia hospitalaria, en diferentes estudios han evidenciado que a temprano soporte nutricional la recuperación y la estancia hospitalaria podría disminuir la estancia hospitalaria. Por otro lado los pacientes con COVID presentan mayor riesgo nutricional por el cuadro clínico que cursan, situación en la que el proceso

inflamatorio pasa de ser agudo a grave y el estrés con respuesta metabólica elevado es por un periodo prolongado en la mayoría de los casos, ocasionando una mayor dificultad para poder alcanzar requerimiento nutricional. Regularmente, presentan cierto conflicto con la pérdida de apetito (hiporexia), problemas para masticar o deglutir los alimentos y pérdida de gusto (ageusia) e incluso pérdida de olfato (anosmia) que es primordial tomar en cuenta para evitar una disminución en el consumo de alimentos.

El consumo de frutas, verduras, hierbas y especias con alto contenido de polifenoles podría reducir la capacidad del SARS-CoV2 para infectar a las células y, por ende, la severidad de la infección por COVID-19. (Salinas A. et. al, 2020) No existe ningún alimento que pueda prevenir el COVID-19, pero en tiempos de confinamiento se recomienda tener una nutrición sana y equilibrada, una hidratación adecuada y actividad física regular. El aislamiento puede generar ansiedad, sedentarismo y elevado consumo de calorías mayores a las necesarias, por lo que se debe evitar o modificar aquella mala alimentación que aumenta los riesgos de complicaciones, si se llega a presentar COVID-19. (Méndez et al., 2020) Por otro lado, los pacientes que se encuentran en desnutrición necesitan un tratamiento individualizado y tolerancia alimentaria, para la recuperación del peso o deficiencia nutricional, este diagnóstico nutricional, puede asociarse a la disminución de proteínas plasmáticas que mantienen la homeostasis y a una incapacidad de formar anticuerpos y proteínas mediadoras de la respuesta inmune, esto hace que el paciente sea susceptible a la infección y a sus complicaciones. La desnutrición es definida no sólo por una masa corporal baja sino también por la incapacidad de preservar composición corporal saludable y masa de músculo esquelético, las personas con obesidad deben ser examinadas de acuerdo con los mismos criterios (Cervantes G. et al., 2020).

(Castro Í., et al., 2020) recomienda que para la valoración nutricional en pacientes no críticos se debe realizar cribado nutricional al ingreso hospitalario como por ejemplo; MNA, NUST, NPS-2002 o la Valoración Global Subjetiva (VSG), teniendo en cuenta el peso inicial, calculando también porcentaje de pérdida de peso, siendo importante que los pacientes con enfermedad de COVID-19, ellos debieran de ser

monitorizados mínimamente 2 veces por semana en cuanto a su balance metabólico y dietético debido al alto riesgo de desnutrición que presentan.

Por otro lado, se sabe que pueden existir pérdidas elevadas de líquidos a causa de fiebre, o problemas gastrointestinales como vómito y diarrea, por lo que la hidratación también juega un papel muy importante. (Castro I. et al., 2020) menciona que se recomienda alrededor de 3 litros de agua al día fuera de las comidas principales, para la Nutrición Enteral (NE) se recomienda la administración de 50ml de agua antes y posterior a la NE su administración debe ser cada 6 horas para disminuir riesgo de obstrucción, otra de las especificaciones es que se debe inclinar la cama a $>45^\circ$ cuando se administra agua o el soporte nutricional y mantener al menos 1 hora así posterior a la ingesta. Debido a que los pacientes pueden llegar a presentar disfagia, además, se recomienda valorar el uso de espesantes para ayudar a adaptar la textura de los alimentos y en pacientes con disgeusia y anosmia sugieren el consumo de cítricos en agua o hierbas aromáticas en la preparación de alimentos para potenciar el sabor, por otro lado, es importante valorar la coloración de orina para conocer el estado de hidratación e identificar también casos de insuficiencia renal.

Vásconez A. et al., 2020 discute que una inadecuada nutrición, se relaciona a lenta cicatrización, aumento en la mortalidad, inmunidad alterada, estadía hospitalaria prolongada, principalmente los pacientes con alteración respiratoria presentan mayor condición catabólica, por lo que se debe tomar en cuenta una atención nutricional desde el ingreso hospitalario, iniciando con un tamizaje nutricional, valoración nutricional, terapia nutricional especializada en caso de requerir soporte nutricional con monitoreo en su evolución y un plan de egreso.

2.8 REQUERIMIENTO NUTRICIONAL EN PACIENTES POR COVID-19

De acuerdo a los requerimientos energéticos basales o totales de los pacientes puede variar, debido a que se toma en cuenta diversos factores como; género, edad, talla, peso, etc. El requerimiento energético estimado puede ser de 25-30 kcal/kg. Tomando en cuenta un adecuado aporte de proteínas debido a que por el cuadro clínico que presentan los pacientes con enfermedad COVID-19 tienen una mayor

demanda metabólica. (Ballesteros & Lesmes, 2020) En la figura 5 se observan estrategias para el abordaje nutricional en aquellos pacientes con cierto riesgo nutricional por enfermedad de COVID-19, de acuerdo al requerimiento nutricional de cada paciente.

Con base a los requerimientos energéticos de los pacientes, las guías ASPEN (Martindale R. et al., 2020) recomiendan iniciar de 15-20 kcal/kg/día durante la primer semana y las guías brasileñas para COVID19 (Campos et al., 2020) recomiendan iniciar de 15-20 kcal/kg/día de 3-4 días en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y aumentar progresivamente de 25 kcal/kg/día. Sin embargo, (Barazzoni et al., 2020) recomienda de 27 kcal/kg/día en pacientes mayores de 65 años con comorbilidades, 30 kcal/kg/día en pacientes con comorbilidades y bajo peso, 30 kcal/kg/día en la mayoría de los pacientes ajustado al estado nutricional, actividad física, enfermedad y tolerancia.

Aún no existen algún protocolo o esquema determinado a seguir para el tratamiento nutricional de la enfermedad de COVID-19, sin embargo, es muy importante plantear el seguimiento individualizado de cada paciente y poder valorar continuamente su estado nutricional para valorar el soporte nutricional, en el cual si no se cubren los requerimientos significativos por vía oral es importante la valoración de nutrición enteral o parenteral, tomando en cuenta la funcionalidad o tolerancia gastrointestinal.

2.9 EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL

Como menciona (Suversa A. & Haula K., 2010) de la nutrición para el proceso de atención nutricional, consiste en la aplicación de la evaluación del estado nutricional, el diagnóstico nutricional, intervención nutricional y el monitoreo nutricional. Por otro lado a evaluación del estado de nutrición (Gibson R. 2005) lo define como una representación de la información que se obtienen a partir de estudios clínicos, dietéticos, bioquímicos y antropométricos, conociendo así el estado de salud

determinado por el consumo y la utilización de nutrientes de las personas o grupo de población.

Existen herramientas que pueden permitir la identificación de pacientes que puedan presentar riesgo nutricional, siendo prioridad para tomar en cuenta la prevención de diversas enfermedades o en pacientes que cursan alguna enfermedad y su estado nutricional se encuentre comprometido, siendo coadyuvante en el tratamiento que curse y permitir mejorar la condición del paciente.

Tabla 1. Evaluación del estado de nutrición del adulto			
Clínico	Dietético	Antropométrico	Bioquímico
Estilo de vida (alcohol, tabaco)	Historia dietética	-Peso	-Biometría hemática (hemoglobina).
Actividad física (signos y síntomas).	Frecuencia de consumo.	-Estatura	-Química sanguínea (glucosa, nitrógeno ureico).
Exploración física (signos y síntomas).	Recordatorio	-IMC	-Examen General de Orina.
	Registro diario de alimentos.	-Complexión corporal.	-Perfil de lípidos.
	Gasto energético basal.	-Índice cintura-cadera.	
	Gasto energético total.	-Panículos adiposos.	
	Porcentaje de adecuación.	-Proteína muscular (CMB, AMB)	

Fuente: Luna, M., Coello, V., León, J., Pascacio, M., & Bezares, V. (n.d.). Evaluación del estado de nutrición del adulto. In Académica Española (Ed.), *Exploración física orientada a la nutrición*.

La evaluación clínica de los pacientes consiste en la exploración física del paciente, en el cual se debe observar y explorar algún cambio clínico que podría relacionarse con la ingesta dietética inadecuada, baja o elevada, en el cual puede manifestarse por cambios superficiales en alguna parte del cuerpo, como lo menciona (Ravasco P. et al., 2010) caracterizándose principalmente en piel, manos, anomalías en uñas, pelo, mucosa, presencia de edema, hipotensión, eritema, emaciación en mejillas, infecciones frecuentes, etc. Por ejemplo, la deficiencia de la vitamina C puede expresarse mediante el escorbuto, hemorragias, problemas en encías, pérdida de piezas dentales, anemia, problemas articulares, la deficiencia de la vitamina D a la exploración destaca el raquitismo en niños.

A nivel dietético la historia clínica nutricional permite reunir información para conocer datos generales del paciente, antecedentes heredofamiliares, padecimientos actuales, tratamiento farmacológico, exploración física, hábitos generales del consumo de alimentos, intolerancias alimentarias, alergias, estilo de vida (horas de sueño, actividad física, evaluación bioquímica o antropométrica, etc.). Por otro parte, mediante la exploración física permite al profesional de salud conocer algún signo en relación a trastornos o deficiencia nutricional que pueda presentar el paciente como sugiere (Luna M. et al., n. d.) realizar inspección mediante la observación, palpación mediante el tacto a nivel superficial que permite mayor sensibilidad o bien profunda con mayor presión a pesar de no ser muy utilizado, percusión mediante pequeños golpes rápidos con los dedos para identificar sonidos sólidos o líquidos y finalmente la auscultación para escuchar los ruidos del organismo mediante el uso de estetoscopio.

El Recordatorio de 24hrs (R24H) es un método que permite evaluar la alimentación de la persona, se caracteriza por interrogar al paciente de manera que recuerde y describa los alimentos o bebidas que consumidas 24 horas previas y así conocer las cantidades de los alimentos o bebidas, se debe tomar en cuenta el modo de preparación de los alimentos y horarios, la literatura recomienda no sugerir las respuestas que mencionan los pacientes debido a que puede haber sesgo, sin embargo es común que la mayoría de los pacientes suelen presentar dificultad para recordar y se pueden utilizar herramienta como tazas, cucharadas para que ellos puedan indicar el tamaño de las porciones, como lo menciona (De Luis et al., 2012) recomienda completarse tres recordatorios seriados de menos de 3 días, es un método habitual del individuo o grupo estudiado, se caracteriza por no alterar los hábitos debido a que es retrospectivo, no precisa alfabetización, bajo costo, aceptable precisión tomando en cuenta el número de días que podrían ser encuestados, es por ello que es importante tomar en cuenta es que no permite conocer la variabilidad intraindividual en un solo día de aplicación.

(Suversa A. et al., 2010) sugiere los siguientes pasos como parte de la aplicación del recordatorio de 24H: Realizar una lista rápida de alimentos y bebidas consumidas un día anterior, lista de alimentos olvidados, tiempo y ocasión para conocer los horarios de comida o frecuencia de cada tiempo, detalle y revisión en el cual mencione el paciente el método de preparación del alimento y por último una revisión final para reunir datos omitidos. Por otro lado sugiere (Ferrari M., 2013) realizar la aplicación de esta herramienta de 10 y 20 días que permite estimar la ingesta habitual de colesterol, grasas, hierro, tiamina, etc.

Otra de las herramientas fundamentales como parte de la evaluación del estado nutricional es el cuestionario de frecuencia del consumo, que permite evaluar la dieta habitual conociendo la cantidad y con qué frecuencia consume específicamente determinados grupos de alimentos, caracterizado por formatos en tablas o casillas y así el individuo responda su consumo, sin embargo no permite conocer grandes detalles de la dieta pudiendo ser incompleta la lista, conveniencia social del paciente, etc. (Pérez R. et al., 2015). Siendo un método fácil y rápido, caracterizando patrón de ingesta, bajo costo, debido a que es semanal el consumo, podría sugerir tener conocimiento de los hábitos estables, sin embargo también destaca ser un diseño complejo (De Luis et al., 2012).

(Luna et al., n.d.) define a la antropometría como una ciencia y a su vez como una herramienta que describe la estructura morfológica de un individuo conceptualizando las mediciones de las dimensiones físicas del cuerpo en diferentes edades para comparar con estándares de referencia y para la identificación de anomalías en el crecimiento o desarrollo, destacando excesos o deficiencias de peso, así como la valoración de reservas de proteínas musculares principalmente en pacientes con riesgo a desnutrición, en caso de la estimación del porcentaje de grasa corporal total o distribución de grasa se asocia a riesgo de enfermedades crónicas. Para la estimación del contenido de grasa corporal se recomiendan la utilización de pliegues cutáneos y la Circunferencia Media del Brazo (CMB) refiere de manera indirecta las reservas de masa muscular. Es por ello que

la antropometría permite estimar diversas medidas como: peso, talla, circunferencia de cintura, cadera, muñeca, CMB, pliegues cutáneos, etc.

Por otra parte, la evaluación bioquímica nos permite valorar a nivel plasmático las funciones metabólicas permitiendo detectar alguna anormalidad de deficiencias o excesos de nutrientes, indicando así la severidad de alguna enfermedad que pueda cursar el paciente. Dentro de los parámetros de laboratorio destacan la medición de proteínas, hematológicos, medición de micronutrientes, electrolitos, entre otros (De Luis et al., 2012). , por otro lado la glucosa sanguínea en rango normal en conjunto con el perfil de lipoproteínas y lípidos la literatura menciona una reducción de riesgo en la enfermedad cardiovascular

3. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

3.1. MACRONUTRIENTES

Los macronutrientes son aquellos nutrientes que aportan mayor cantidad de energía calórica al organismo, siendo indispensable para el adecuado funcionamiento. Se pueden clasificar en tres grupos de nutrientes; carbohidratos o carbohidratos, proteínas y lípidos.

3.1.1 CARBOHIDRATOS

Define a los carbohidratos como moléculas orgánicas con mayor abundancia en la naturaleza como; hidrógeno, oxígeno y carbono. En el metabolismo humano son utilizados para producir energía asociada a la liberación de dióxido de carbono (CO₂) y agua (H₂O). (FAO, n.d.), independientemente del almacenamiento de energía en el organismo, también actúan como componente estructural de la membrana celular para su interacción. De acuerdo a la clasificación se agrupan en monosacáridos, disacáridos y polisacáridos, como se muestra en la tabla 2 y 2.1, que a su vez, se tienen otra clasificación dada la absorción rápida o lenta en el tracto digestivo por lo que, los carbohidratos simples su absorción es rápida relacionada a hiperglucemia y los carbohidratos complejos se caracterizan por una absorción o digestión por mayor tiempo por su estructura compleja de manera que disminuye el riesgo a hiperglucemia.

Tabla 2. Clasificación General de Carbohidratos		
	Tipos	Alimentos que los contienen
Carbohidratos simples	Glucosa, fructosa, galactosa, sacarosa, lactosa, maltosa, maltotriosa.	Miel, azúcar, galletas, pan, dulces, bebidas azucaradas, jugo de frutas, harinas refinadas, chocolate, uva, leche, yogurt, etc.
Carbohidratos complejos	Almidón, glucógeno, celulosa, pectina y amilopectina.	Arroz integral, trigo, avena, papa, maíz, pan integral, frijol, pasta integral, quínoa, alcachofa, etc.

Fuente: Mataix, J. (2015a). Nutrición y Alimentación (OCEANO Ed.; 1st ed.).

Tabla 2.1 Clasificación de los carbohidratos y sus características			
Clasificación	Estructura química	Fuente alimentaria	
Monosacáridos	Galactosa		Jarabe de maíz de alta fructosa, miel, azúcar, jugo de fruta, jugos industrializados, cereza, chirimoya, frutos desecados (higo, ciruela, dátil), etc.
	Glucosa		
	Fructosa		
Disacáridos	Maltosa		Leche, pan, mermelada, yogurt, zanahoria, remolacha, azúcar de mesa, queso, nata, mango, pistacho, plátano etc.
	Lactosa		
	Sacarosa		
Polisacáridos	Amilosa		Papa, cereal integral, salvado de trigo, pan integral, arroz integral, pasta, cebada, leguminosas, etc.
	Celulosa		
	Amilopectina		

Fuente: Martínez Jared. (n.d.). Carbohidratos (artículo) | Khan Academy. Descripción General de Los Carbohidratos Que Abarca Estructura y Propiedades de Monosacáridos, Disacáridos y Polisacáridos. Retrieved November 6, 2021, from <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/chemistry-of-life/properties-structure-and-function-of-biological-macromolecules/a/carbohydrates>

Los carbohidratos son parte fundamental de la alimentación, siendo la principal fuente energética que aporta al organismo debido a su participación en rutas metabólicas como (las cascadas de la respiración celular: glucólisis, ciclo de Krebs, cadena respiratoria), en la dieta humana los carbohidratos aportan 4 kilocalorías por cada gramo de hidrato de carbono es por ello que de acuerdo al requerimiento energético generalmente aporta 50% del requerimiento, sin embargo, dependerá del estrés metabólico que cursa el paciente. Otra característica es que se encuentran en diferentes estructuras policarbonadas como son los polisacáridos, los más abundantes son los almidones, fibra o los di o monosacáridos presentes en diversos alimentos. El consumo elevado de azúcares simples compromete al sistema respiratorio debido a que no permite adecuadamente el intercambio de gases. Los productos finales de la respiración son CO₂ derivados de estos macronutrientes por lo que afecta considerablemente el porcentaje brindado en los pacientes con COVID-19 complicados con ventilación asistida.

Una peculiaridad de los carbohidratos es la velocidad de su absorción metabólica, por lo que es importante hablar del término índice glucémico (IG) (Franco A. et al., 2013) que define como la cuantificación del aumento de la glucemia producida posterior al ingerir un alimento relacionándolo con la ingesta de la glucosa, mismo que se puede clasificar en bajo, moderado y alto. Regularmente en los tratamientos con pacientes que padecen Diabetes principalmente o enfermedades metabólicas el consumo de alimentos más recomendado es con IG bajo debido a que se asocia con la disminución o control de los niveles glucémicos y así generar un mayor control. (Fernández V., 2020) refiere que estos alimentos con IG bajo ayuda a no producir niveles elevados de insulina, manteniéndose el paciente con mayor saciedad por tiempo prolongado.

Ciertamente, hay evidencia de que los alimentos con alto IG elevan la glucosa de manera muy rápida, sencilla y brusca sin generar saciedad, por lo que no son alimentos que se recomiendan en dichas patologías. Por otro lado, la carga glucémica (CG) estima la rapidez en que el alimento se convierte en glucosa en

sangre, así como la cantidad de que los carbohidratos posee el alimento, se categoriza en CG alta >20 o más, CG media de 11-19 y CG baja menor 10.

(A. A. Matos et al., 2021) describe que la hiperglucemia es una condición donde los niveles glucémicos son mayores a 180 mg/dL, esta se asocia a mayores complicaciones clínicas, debido a que la inflamación que presentan los pacientes con COVID-19 existe frecuentemente un control deficiente de la glucosa independiente de la condición clínica de diabetes.

Se recomienda el consumo de carb de 3-5 g/kg/día y no es recomendable administrar más de 5 g/kg/día, debido al cuadro de estrés infeccioso asociado a la disfunción endotelial.

En cuanto a nivel clínico del paciente con COVID-19 se utiliza frecuentemente el uso de corticosteroides debido a que poseen la capacidad de suprimir la inflamación pulmonar, sin embargo, (Hussain et al., 2020) no han evidenciado el retraso en la eliminación del ARN viral, por lo que la OMS desaconseja el uso de corticosteroides relacionado a un posible efecto hiperglucémico, existiendo un descontrol glucémico. La Hidroxicloroquina se ha asociado a la interferencia en la glicosilación de los receptores celulares del SARS-CoV-2 con posible acción sobre la infección viral y valorar los niveles glucémicos, así como la dosis de hipoglucemiantes.

3.1.2 PROTEÍNAS

Las proteínas están constituidas por aminoácidos unidos por enlaces peptídicos, por lo que los aminoácidos se sintetizan en cadena lineal y su secuencia se va configurando para la formación de enlaces o interacciones con otros aminoácidos, de acuerdo a la estructura de las proteínas se pueden clasificar en 4 categorías: primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. Cada aminoácido posee un grupo carboxilo y amino distinguiéndose cada uno de ellos por un radical. Las proteínas tienen una gran importancia debido a que pueden tener funciones catalíticas en las que pueden fungir como enzimas que ayudan a procesos de reacciones químicas, reguladoras como en funciones hormonales o neurotransmisores, estructurales o de transporte como albúmina, apoproteína, hemoglobina, etc..

Las proteínas se caracterizan por ser componente principal de las estructuras de las células y de los tejidos del organismo, siendo vital para el adecuado funcionamiento, su aporte energético en la dieta es de 4 kcal por cada gramo. En el organismo se forman 20 combinaciones de aminoácidos, como se muestra en la tabla 3 la literatura clasifica a los aminoácidos como esenciales y no esenciales, considerado de acuerdo a la dieta en que 8 aminoácidos son esenciales debido a que no pueden ser sintetizados por el mismo organismo y el resto de aminoácidos no esenciales que se caracterizan porque en condiciones normales el organismo los sintetiza adecuadamente, sin embargo en situaciones patológicas es necesario aportarlos de manera exógena. Por otro lado, el valor biológico de los alimentos (VB) es el indicador que permite conocer si adecuadamente son absorbidos y metabolizados en el organismo que se debe tomar en cuenta.

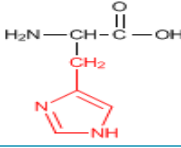
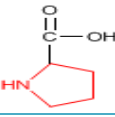
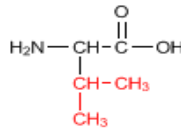
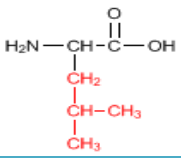
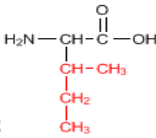
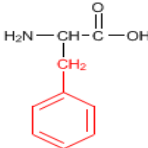
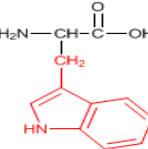
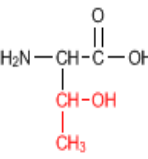
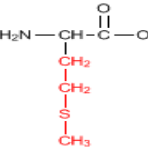
Tabla 3. Clasificación de proteínas


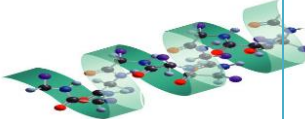
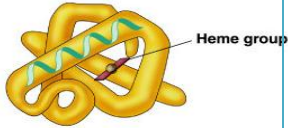

Tipo de aminoácidos	
Aminoácidos No esenciales	Glicina, alanina, tirosina, serina, cisteína, ácido glutámico, glutamina, ácido aspártico, asparagina, arginina, histidina y prolina.
Aminoácidos esenciales	Valina, leucina, isoleucina, fenilalanina, triptófano, treonina, metionina y lisina.

Fuente: (<i>Proteínas: Clasificación</i>, n.d.)(<i>Proteínas: Clasificación</i>, n.d.)(Proteínas: Clasificación , n.d.) Mataix, J. (2015a). *Nutrición y Alimentación (OCEANO Ed.; 1st ed.)*.

Tabla 3.1 Proteínas y sus características

	Clasificación	Estructura química	Fuente alimenticia
Aminoácidos No esenciales	Glicina (Gly)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	-
	Alanina (Ala)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	-
	Tirosina (Tyr)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	-
	Serina (Ser)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	-
	Cisteína (Cys)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{SH} \end{array}$	Berenjena, escarola, espinacas, hongos, repollo Bruselas, tomate, calabaza, cebolla. Fresa, manzana, aguacate, avelana, arvejas, porotos, haba, lenteja, etc.
	Ácido Glutámico (Glu)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	-
	Glutamina (Gln)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	-
	Ácido Aspártico (Asp)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	-
	Asparagina (Asn)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	-
	Arginina (Arg)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH} \\ \\ \text{C}=\text{NH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	-

	Histidina (Cys)		Harina de arvejas, hortalizas promedio, papa.
	Prolina (Pro)		Pescado, lácteos, leguminosas, cereal integral, etc.
Aminoácidos esenciales	Valina (Val)		Carne de ave, pescado, lácteos, huevo, cacahuete, leguminosas, cereales integrales.
	Leucina (Leu)		Espárragos, durazno, naranja,
	Isoleucina (Ile)	 hidratos	Durazno
	Fenilalanina (Phe)		Salmón, pollo, frutos secos, huevo, hígado, mejillón, carne de cerdo, bacalao, etc.
	Triptófano (Trp)		Queso, pistache, lentejas, almendras, leche.
	Treonina (Thr)		Harina de girasol y soja.
	Metionina (Met)		Berenjena, escarola, espinaca, hongos, repollo Bruselas, tomate, calabaza, cebolla. Fresa, manzana, aguacate, avellana, arvejas, porotos, haba, lenteja, etc.

	Lisina (Lys)	$ \begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH}_2 \end{array} $	Cereales y derivados (promedio), maní, trigo salvado, trigo grano, sorgo, grano de girasol, harina (avena, maíz, trigo, centeno), cebada grano, arroz integral, almendra, frutas secas (promedio), coco, dátil fresco, frutas promedio, plátano, sandía, grano de maíz, zanahoria, hinojo.
Estructural	Primaria		CARACTERÍSTICA Formación de enlaces peptídicos entre los aminoácidos secuenciales de manera lineal.
	Secundaria		Formación de puentes de hidrógeno, creando hélices y estructura laminada,
	Terciaria		Hélices plegadas.
	Cuaternaria		Asociación más de 2 proteínas para formación de complejos

Fuente: *MÓDULO 1: BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL Y METABÓLICA DE LAS PROTEINAS.* (n.d.). *Gastronomía y Nutrición (GAN).* Retrieved November 6, 2021, from https://cursos.ganbcn.com/cursosonline/admin/publics/upload/contenido/pdf_72391605775777.pdf. Mataix, J. (2015a). *Nutrición y Alimentación* (OCEANO Ed.; 1st ed.).

Las proteínas son esenciales en la generación de anticuerpos e inmunoglobulinas en el sistema inmunológico, así mismo, la masa muscular, es un tejido activo que requiere ser evaluado y evitar su catabolismo. Por lo que, el paciente enfermo e incluso hospitalizado, tendrá reservas disminuidas en ambos factores mencionados y una herramienta aceptable para su tratamiento es el uso de fórmulas hiperproteicas como lo sugiere (Barazzoni et al., 2020) En personas mayores se recomienda 1.0 g/kg/día, en pacientes hospitalizados poli mórbidos sería mayor de 1.0 g/kg/día, 1.3 g/kg/día en pacientes graves, las fórmulas hiperproteicas que sugiere (Martindale R. et al., 2020) deben de alcanzar 1.2-2.0 g/kg/día y las guías brasileñas recomiendan 1.5-2.0 g/kg/día.

Las necesidades proteicas pueden variar de acuerdo al estado nutricional, en pacientes geriátricos, el aporte debe ser 1gr/kg de peso corporal al día, en pacientes

con comorbilidades en donde se desea disminuir el riesgo de pérdida de peso corporal debe ser mayor a 1 gr/kg de peso corporal al día. (Cervantes G. et al., 2020).

3.1.3 LÍPIDOS

Define la FAO, 2012. a los lípidos como pequeñas moléculas anfipáticas o hidrófobas que pueden formarse mediante condensaciones de fitoésteroides o unidades de isopreno, y se pueden clasificar a su vez con base a las propiedades macromoleculares y con base al número de átomos, posiciones de enlaces dobles o cadenas ramificadas, entre otros. Se encuentran formados por diferentes compuestos orgánicos, incluyendo los monoacilgliceroles, diacilgliceroles, fosfolípidos, triacilgliceroles, esteroides, eicosanoides, resolvinas, docosanoides, etc. Los lípidos obtenidos por la dieta se clasifican en tres grandes grupos en relación a los niveles de insaturación: ácidos grasos saturados (SFA) sin dobles enlaces caracterizados por la longitud de cadena corta, media o larga, ácidos grasos monoinsaturados (MUFA) con un doble enlace y los ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) con más de dos enlaces dobles (Tabla 4).

Aporta una elevada cantidad de energía en el cuerpo, posee diversas funciones, de las cuales destaca su participación en la absorción de vitaminas clasificadas como liposolubles. Las necesidades energéticas de los lípidos varían por la patología, edad, etc., generalmente se recomienda un consumo menor al 35% de las calorías totales, por lo que las necesidades calóricas no proteicas (lípidos y carbohidratos para pacientes con enfermedad respiratoria aguda debe ser la relación 30:70 (Cervantes G. et al., 2020). Así como también lo sugiere (Barazzoni R. et al., 2020) con una proporción de energía de grasas y carbohidratos de 30:70 en pacientes con deficiencia respiratoria y 50:50 en aquellos pacientes ventilados.

Tabla 4. Clasificación de ácidos grasos

	Nombre común	Fórmula	Alimentos
Saturados (SFA)	Butírico	$CH_3(CH_2)_2COOH$	Grasa láctea
	Caproico	$CH_3(CH_2)_4COOH$	Grasa láctea
	Caprílico	$CH_3(CH_2)_6COOH$	Grasa láctea, aceite de palma y coco.
	Cáprico	$CH_3(CH_2)_8COOH$	Grasa láctea, aceite de palma y coco.
	Láurico	$CH_3(CH_2)_{10}COOH$	Aceite de palma y coco
	Mirístico	$CH_3(CH_2)_{12}COOH$	Grasa láctea, aceite de coco y palma
	Palmítico	$CH_3(CH_2)_{14}COOH$	En la mayoría de aceites y grasas
	Esteárico	$CH_3(CH_2)_{16}COOH$	En la mayoría de aceites y grasas
	Araquidónico	$CH_3(CH_2)_{18}COOH$	Aceite de cacahuate
	Behénico	$CH_3(CH_2)_{20}COOH$	Aceite de cacahuate
	Lignocérico	$CH_3(CH_2)_{22}COOH$	Aceite de cacahuate
		Palmitoleico	$CH_3(CH_2)_5CH=CH(CH_2)_7COOH$
Oleico		$CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COOH$	Aceite de oliva, canola, girasol, cártamo.
Elaídico		$CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COOH$	-
Gadoleico		$CH_3(CH_2)_9CH=CH(CH_2)_7COOH$	Aceite de origen marino
	Linoleico	$CH_3(CH_2)_4CH=CHCH_2CH=CH(CH_2)_7COOH$	Aceites de semillas (girasol, maíz, cártamo, germen de trigo, cacahuate).

Poliinsaturados (PUFA)	γ-Linolénico	$CH_3(CH_2)_4CH=CHCH_2CH=CHCH_2CH=CH(CH_2)_4COOH$	Nueces, semillas de linaza, soja
	Araquidónico	$CH_3(CH_2)_4CH=CHCH_2CH=CHCH_2CH=CH_2CH=CH(CH_2)_4COOH$	Grasas animales, huevo, pescado, hígado.
	Adrenico	$CH_3(CH_2)_4CH=CHCH_2CH=CHCH_2CH=CH_2CH=CH(CH_2)_4COOH$	-
	Docosahexaenoico	22:6n-3	Pescado azul (arenque, anchoa, eperiano, caballa, salmón).
	Eicosapentacoico	$CH_3(CH_2CH=CH)_5(CH_2)_3COOH$	Atún, arenque, salmón, sardina, etc.

Fuente: FAO. (2008). Grasas y ácidos grasos en nutrición humana Consulta de expertos. In *Estudio FAO alimentación y nutrición*. <https://doi.org/978-92-5-3067336>.

El consumo de los ácidos grasos poliinsaturados se relaciona a una disminución en los niveles de colesterol LDL y el aumento de los niveles de colesterol HDL estos ácidos grasos poliinsaturados cumplen un papel muy importante en el que funge como protector e incluso antiinflamatorio. Por otro lado Los ácidos grasos omega-3 poseen efectos benéficos antiinflamatorios en pacientes críticos como menciona (Matos A. et al., 2021) pueden presentar reducción en días de ventilación o en la UCI y hospitalización, siendo recomendable una dosis de 2-3g/día de EPA y DHA.

3.2. MICRONUTRIENTES

Los micronutrientes son de gran importancia en el sistema inmunitario debido al mantenimiento a nivel estructural y funcional en las células que forman parte de la barrera física (tracto gastrointestinal, respiratorio, vello corporal, etc.) y bioquímica (secreciones gástricas, bilis, saliva, etc.), diferenciación, proliferación, funcionamiento y movimiento de células inmunes innatas o natural y la síntesis o desarrollo de anticuerpos (Restrepo J., 2021).

La importancia de los minerales o también conocido como micronutrientes inorgánicos como menciona (Kumar P. et al., 2021) se caracteriza por ser sustancias inorgánicas requeridas por el organismo para el adecuado

funcionamiento corporal en función de procesos fisiológicos óseos, formación de sangre, a nivel hormonal, prevención o reducción de diversas enfermedades debido a las propiedades antioxidantes que improvisan en la respuesta inmune y alteración viral, así mismo la relación entre el COVID-19 y los micronutrientes inorgánicos han tenido importancia debido a regulación de la expresión de la ACE2 y el sistema inmunológico.

Por otro lado, las vitaminas no pueden sintetizarse por el organismo, por lo que deben de obtenerse de la dieta, siendo el papel más importante ya que actúan como cofactores de reacciones enzimáticas. Se clasifica con base a su solubilidad debido a su estructura molecular, por lo que se clasifica en vitaminas solubles en agua (hidrosoluble) las cuales se almacenan en pequeñas cantidades y permite eliminar su exceso, y las vitaminas solubles en grasas (liposoluble) que podrían causar toxicidad al acumularse en exceso (Tabla 4).

Tabla 5. Clasificación de vitaminas		
	Vitamina	Fuente de alimentos
Vitaminas liposolubles	A	Brócoli, zanahoria, espinaca, calabaza, frutas de color naranja y amarillo, etc.
	D	Pescado, hígado, yema de huevo.
	E	Aceites de origen vegetal, nueces, semillas.
	K	Huevo, queso, aceite vegetal, hortalizas de hoja verde.
Vitaminas Hidrosolubles	C	Mandarina, naranja, toronja, fresa, piña, frambuesas, arándanos, kiwi., melón, sandía, tomate, espinaca, etc.
	Complejo B <i>B</i> ₁ (Tiamina), <i>B</i> ₂ (Riboflavina), <i>B</i> ₃ (Niacina), <i>B</i> ₅ (Ácido Pantoténico), <i>B</i> ₆ (Piridoxal), <i>B</i> ₈ (Biotina), <i>B</i> ₉ (Ácido Fólico) y <i>B</i> ₁₂ (Cobalamina),	Huevo, leguminosas, nueces, semillas, lácteos, pollo, pescado, carnes rojas, cereales integrales, frutos secos, etc.

Fuente: Aranceta, J. (2016). Guías alimentarias para la población española (SENC, 2016); la nueva pirámide de la alimentación saludable. *Nutrición Hospitalaria*, 33(8), 1–48. <http://revista.nutricionhospitalaria.net/index.php/nh/article/view/827>

Martínez-Puga, E., & Lendoiro, R. (2005). Capítulo 7: Ingestas recomendadas de micronutrientes: vitaminas y minerales. *Ingestas Recomendadas*, 87–100. http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/2183/11338/1/CC-77_art7.pdf

Tabla 5.1 Recomendaciones nutrientes						
Nutriente	Varones			Mujeres		
	31-50 Años	51-60 años	61-70 años	31-50 años	51-60 años	61-70 años
Ácido ascórbico (mg)	84	84	1	75	75	1
Zinc (mg)	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
Vitamina D (Calciferol µg)	5	5	10	5	5	10
Calcio (mg)	1000	1200	1200	1000	1200	1200
Cobre (µg)	730	730	730	750	750	750

Palafox M., & Ledesma J. (2012). *Manual de fórmulas y tablas para la intervención nutricional* (McGrawHill; 2nd ed.). (Palafox M. & Ledesma J., 2012)

3.2.1 ZINC

El zinc puede afectar la unión o activador de enzimas del metabolismo intermediario de algunas proteínas, lo cual se asocia a que su déficit puede alterar o aumentar los niveles plasmáticos de los glucocorticoides, con efectos importantes del sistema inmunitario, así como también el descenso de actividades o síntesis de proteínas. (Mataix, J., 2015) Varios de los estudios realizados sugieren suplementación de Zinc en caso de no cubrir los requerimientos con la dieta.

componente en la maduración y diferenciación de las células T por ser un componente fundamental de la hormona timulina, producción en IL-2 E IFN- γ , estimulación de macrófagos , activación de células T citotóxicas, entre otros, al ser una molécula de señalización funciona como una membrana estabilizadora de antioxidantes, su deficiencia se relaciona a una mayor producción de IL6- e IL1 β , expresión de la molecular de adhesión intercelular 1 (ICAM-1), induce a linfopenia, etc.(Pal A. et al., 2021).

El Zinc se encuentra principalmente en alimentos de origen animal, siendo mayor en carne de res, cordero o ave y derivados de mariscos como ostras. Menciona (Castro Í. et al., 2020) que pese al contenido de este nutrimento inorgánico en legumbres, cereales o nueces no son absorbidas adecuadamente debido al fitato

que se asocia a la afinidad del zinc y el intestino humano no posee la capacidad de digerirlo por lo que se desecha de manera que no es absorbible adecuadamente. (Restrepo J., 2021) describe el papel relevante del zinc en las infecciones virales dado a que es un catión divalente puede unirse a las metaloproteínas (MT) quienes realizan proteólisis, siendo liberadas que a su vez activan la ruta de la disminución las especies reactivas de oxígeno (ROS) mismas que son producidas por ciertas infecciones virales. La deficiencia de este nutrimento inorgánico lo relacionan con alteración de la quimiotaxis y fagocitosis, así como la modulación de la actividad oxidasa NADPH, además de la producción elevada de citocinas proinflamatorias (IL-1 β , IL-6 Y TNF- α), alteración en el complejo mayor de histocompatibilidad (CMH) quienes participan en la presentación de antígenos y linfopenia de células T, entre otros. Por lo que, relacionan los niveles bajos de zinc en los pacientes con COVID-19 con la edad y un inadecuado pronóstico.

(Matos A. et al., 2021) recomienda de 75-100mg/día de zinc como parte de la terapia nutricional para pacientes graves de COVID-19, por otro lado, (Palafox M. & et al., 2012) sugieren que la ingesta diaria recomendada de Zinc en personas de 31 a 70 años es de 11 mg tanto en hombres como en mujeres, a continuación se caracterizan algunos alimentos que contienen zinc (Tabla 6).

Tabla 6. Contenido de Zinc en alimentos			
Alimento	Cantidad (mg/100g)	Alimento	Cantidad (mg/100g)
Pollo, pechuga	6.9	Carne magra	2.3
Sardina	0.9	Atún	1.1
Mariscos	1.8-3.6	Huevo	1.5
Yogurt natural	0.6	Queso	3.0
Leche entera	0.4	Judías blancas	3.5
Frutos secos	1-7.3	Lentejas	3.7
Almendra	7.3	Arroz	1.3
Tomate	0.2	Patata	0.3
Acelga y espinaca	0.5	Mandarina, melocotón	0.1

Fuente: Mataix, J. (2015a). *Nutrición y Alimentación* (OCEANO Ed.; 1st ed.).

3.2.2 COBRE

Es un micronutriente esencial que se encuentra de 100 a 150 mg en el organismo, y más del 90% se encuentra principalmente en hígado, hueso y músculo (De Luis D. et al., 2012). El cobre se encuentra en dos formas de estado de oxidación, como Cu^+ y Cu^{2+} , se localiza en diferentes órganos con elevada actividad metabólica como por ejemplo, hígado, riñón, corazón y cerebro, además de su propiedad como antioxidante se destaca también por la producción de energía siendo el citocromo C oxidasa participe en la producción de energía en las células de forma trifosfato de adenosina (ATP), participe en el adecuado funcionamiento del sistema nervioso.

Cumpliendo un papel muy importante en los diferentes procesos metabólicos fungiendo como cofactor de enzimas dependientes de cobre para la interacción o formación de tejido conectivo, como se había mencionado la participación como antioxidante en el que previene el daño oxidativo, formación de la mielina y melanina, influye en el funcionamiento de la glándula tiroides y participación en el

sistema inmune, relacionándose a sitios de inflamación para la producción de interleucinas, propiedades antimicrobianas, etc. (Maggini et al., 2018).

En estudios in vitro como menciona (Jovic H. et al., 2020) el zinc interfiere en el ciclo de la replicación del virus, así como la transcripción del genoma viral para el SARS/Cov-1, sin embargo aún no se conoce la inhibición de este mecanismo.

La absorción de este nutrimento inorgánico se lleva a cabo en intestino delgado por difusión facilitada, para incorporarse posteriormente a la ceruloplasmina plasmática, la cantidad absorbida de cobre menciona (De Luis D. et al., 2012) es de aproximadamente de 25% y 60% aportado y su absorción puede depender del contenido de fibra de los alimentos, así como fitatos, hierro y zinc.

En situaciones de diarrea crónica, alteraciones gastrointestinales, antiácidos, o el exceso de algún otro tipo de vitaminas o micronutrientes inorgánicos, la literatura menciona que existe una disminución en la absorción de este nutrimento inorgánico, relacionándose a pérdidas elevadas de proteínas por lo que el organismo presenta a su vez pérdidas del cobre. Así mismo, la anemia, disminución de neutrófilos conocido como neutropenia o anormalidades esqueléticas, pérdida de pigmentación en cabello, piel, debilidad, fatiga, sistema inmunológico comprometido, entre otras, podría asociarse a la deficiencia del cobre (Feoktistova Victorava & Clark Feoktistova, 2018) A continuación, se muestra el contenido de cobre en algunos alimentos (tabla 7).

Tabla 7. Contenido de cobre en los alimentos			
Alimento	Cantidad (mg/100g)	Alimento	Cantidad (mg/100g)
Pollo, pechuga	6.9	Huevo	1.5
Jamón serrano	3.0	Yogurt natural	0.6
Sardina	0.9	Queso	3.0
Atún	1.1	Leche entera	0.4
Mariscos	1.8-3.6	Lentejas	3.7
Almendra	7.3	Arroz	1.3
Acelga y espinaca	0.5	Tomate	0.2
Mandarina, Melocotón	0.1		

Fuente: Mataix, J. (2015a). *Nutrición y Alimentación* (OCEANO Ed.; 1st ed.).

(Feoktistova Victorava & Clark Feoktistova, 2018) Menciona uno de los mecanismos por los cuales tiene un efecto contra los virus, siendo el daño en las membranas, interferencia en sus proteínas o envolturas hacia el virus referente al material genético del mismo y alteraciones en procesos bioquímicos.

3.2.3 CALCIO

Es un nutrimento inorgánico que se encuentra en el organismo lo cual es estructural en huesos y dientes, puede residir a nivel esquelético como hidroxapatita, siendo una molécula compleja de fosfato de calcio, permite mantener los depósitos de calcio sérico, a su vez es regulado por diferentes transportes, como la absorción a nivel intestinal, reabsorción renal y recambio óseo (Jovic et al., 2020). Existen diversos mecanismos de acción por los cuales puede actuar como un transmisor de la información del exterior de la célula al interior de la misma, de tal manera que una de sus principales funciones sea un activador de determinadas proteínas funcionales. Funciona como mensajero celular teniendo una relación entre el calcio y las proteínas, a fin de la fijación del mismo calcio y en la

participación de contracciones musculares, por lo que sus deficiencias pueden estar presentes en el organismo debido a una baja ingesta dietética (Mataix J., 2015).

Kumar O., et al. 2021 refiere que el calcio participa en el desarrollo óseo, metabolismo del fósforo, inhibición de la sobreexpresión de citocinas inflamatorias, TNF α , modulación en la respuesta inmunitaria principalmente en enfermedades infecciosas que comprometen el sistema inmune por el cual reduce los efectos proinflamatorios, niveles de citocinas.

Diversos estudios mencionan una acción muy importante del calcitriol en la lesión pulmonar aguda en relación a la ACE2 expresado en tejido pulmonar, así como también una mejora en el nivel de oxigenación en sangre, por lo que la suplementación podría atenuar el riesgo a la infección aguda de enfermedades respiratorias.

El calcio se ha destacado por la función principal en el desarrollo óseo, sin embargo, también participa como defensor en resfriado común. Kumar O., et al. 2021 menciona que se han relacionado niveles bajos de este nutriente inorgánico en pacientes críticos con COVID-19 e incluso presencia de hipocalcemia en gravedad por SARS-CoV-2. El consumo de calcio (Palafox M. et al., 2012) sugerida en la población mexicana en hombres y mujeres de 31-50 años de edad, un consumo de 1,000mg y de 51-70 años una ingesta de 1,200mg son recomendados diariamente. A su vez el consumo excesivo de calcio en exceso puede favorecer a la formación de cálculos renales, hipercalcemia o insuficiencia renal. A continuación, se muestra el contenido de calcio en los alimentos con mayor cantidad del mismo (Tabla 8).

Tabla 8. Contenido de Calcio en los alimentos			
Alimento	Cantidad (mg/100g)	Alimento	Cantidad (mg/100g)
Pollo	23	Atún	38
Carne magra	8	Mariscos	105
Sardina	50.4	Huevo	56.2
Yogurt Natural	142	Queso	636
Leche entera	120	Garbanzo	143
Almendras	270	Frutos secos	180-270
Macarrones	25	Mandarina	36
Naranja	41	Fresa y fresones	30
Puerros	60	Espinacas	126

Fuente: Mataix, J. (2015a). *Nutrición y Alimentación* (OCEANO Ed.; 1st ed.).

Los niveles disminuidos de calcio a nivel intestinal debido a un bajo consumo dietético se relaciona con mayor riesgo de cálculos renales y a su vez cáncer de colon por lo que asocia (Jovic et al., 2020) con una disminución en la unión y aumento de absorción del ácido oxálico.

3.2. 4 VITAMINA C

La vitamina C o ácido ascórbico es una vitamina del grupo de las hidrosolubles que posee una estructura química sencilla y ha tenido un impacto en la salud de la población debido a que una de las principales funciones en el organismo es en el adecuado funcionamiento del sistema inmunitario, absorción del hierro y asociación de hiperglucemias en pacientes diabéticos. El descubrimiento de esta vitamina fue debido a que los trabajadores quienes viajaban por vía marítima realizaban largos viajes lo cual presentaban como hoy se conoce escorbuto debido a la privación de esta vitamina.

La (FAO, n.d) menciona que es necesario para la formación y mantenimiento del material intercelular principalmente el colágeno, caracterizándose por la producción de ciertas sustancias que unen a las células. La deficiencia de esta vitamina

presenta un impacto en las células endoteliales de capilares con carencia de solidez normal, asociándose principalmente a hemorragias. (Aguilar B., 2020) menciona que la vitamina C cumple con diferentes funciones, dentro de ellas refiere que participa en el mantenimiento de los tejidos especialmente el tejido conectivo, así como también estabilizador y formador de la triple hélice del colágeno, siendo cofactor y complemento enzimático para diferentes reacciones bioquímicas, siendo esencial para la síntesis de dopamina, epinefrina, norepinefrina y carnitina, agente reductor en reacciones de oxidación, importante en la formación ósea, cicatrización de heridas y adecuado funcionamiento en las encías, así como también participa en la motilidad celular, quimiotaxis y fagocitosis, menciona que los neutrófilos son quienes presentan mayor concentración de la vitamina C, asociándose a la destrucción microbiana y estimulación de la proliferación y diferenciación de los linfocitos T y B por lo que sugiere que el consumo de la vitamina C es mejor aumentar la frecuencia en caso de suplementación y no elevar la dosis máxima para optimizar los niveles terapéuticos en plasma.

(Jovic et al., 2020) Destaca el uso de esta vitamina como parte del tratamiento para infecciones respiratorias relacionado a un efecto antiviral mediante la actividad virucida por el aumento de la producción de interferón, afectando así en el sistema inmune innato y adaptativo por la liberación de especies reactivas de oxígeno (ROS), siendo la vitamina C que podría reducir la gravedad, un factor muy importante es debido al factor de transcripción nuclear NFκB que media la activación del estrés oxidativo y respuesta inflamatoria por TNF α , IL-1, IL-8, ICAM-1, de manera que la vitamina C aumenta los niveles de superóxido dismutasa, glutatión, catalasa, como lo muestra en estudios. También mejora la función de barrera epitelial pulmonar asociado por la transcripción de canales de proteínas de membrana capilar alveolar que permite funcionamiento del líquido alveolar, regulando la conducta de transmembrana en caso de fibrosis.

Tabla 9. Contenido de vitamina C en los alimentos			
Alimento	Cantidad (mg/100g)	Alimento	Cantidad (mg/100g)
Lomo de cerdo	5.1	Yogurt natural	0.7
Lentejas	3.4	Garbanzo	4.1
Pistacho	7	Nueces	2.6
Tomate	26.6	Coliflor, col	67
Pimientos	131	Espinaca	35
Mandarina	35	Melón	32.1
Naranja	50.6	Fresa y fresón	60
Kiwi	94		

Fuente: Mataix, J. (2015a). Nutrición y Alimentación (OCEANO Ed.; 1st ed.).

Por otra parte (Restrepo J., 2021) menciona que en estudios que han realizado acerca de la evaluación en pacientes graves en la Unidad de cuidados intensivos (UCI) suelen presentar niveles bajos de la vitamina C, por lo que sugieren la administración intravenosa de esta vitamina podría reducir la dependencia de la ventilación mecánica en relación a la mejora del daño o lesión pulmonar, principalmente en aquellos pacientes con infección del tracto respiratorio.

(Matos A. et al., 2021) recomienda que la dosis de vitamina C debe ser por vía intravenosa cada 6 a 8 horas en pacientes críticos por COVID-19, por otro lado (Palafox M. & Ledesma J., 2012) menciona que la ingesta diaria recomendada en la población mexicana de 31-70 años un consumo de 84 mg de edad en hombres y de 31 a 70 años el consumo debe ser de 75 mg en mujeres (tabla 9).

3.2.5 VITAMINA D

La vitamina D se considera del grupo de las vitaminas liposolubles, en el que se caracteriza por la absorción en el que se necesitan de quilomicrones para transportarse y poder almacenarse en tejido adiposo o hígado principalmente. Al exponer la piel a rayos ultravioleta de la luz solar, es activado un compuesto esteroide el cual forma la vitamina D, quedando disponible en el cuerpo. Es por ello que mediante la síntesis cutánea se obtiene el colecalciferol y mediante la alimentación se obtiene colecalciferol (D3) o ergocalciferol (D2) Vitamina D como lo refiere (Aguilar F., 2020).

Dentro de sus funciones está el adecuado funcionamiento del sistema inmunitario, participación en la fijación del calcio en los huesos, su deficiencia puede manifestarse en cambios del esqueleto (FAO, n.d.). Además de la inmunomodulación principalmente en pacientes críticamente enfermos y sepsis, así como su deficiencia se asocia a con trastornos inmunológicos como colitis ulcerosa, asma y enfermedad de Crohn. Dentro de la participación antimicrobiana destaca el aumento de barrera protectora con acción en inmunidad innata y adaptativa, debido a la relación con el mantenimiento de uniones estrechas, uniones gap o adherentes entre células epiteliales que suele alterarse por afección en tracto respiratorio derivado a virus (Jovic et al., 2020).

El receptor VDR localizado en células no esqueléticas modulan el sistema inmune adaptativo por la producción de las células T reguladoras con acción antiinfecciosa y efecto antiinflamatorio derivado a la inhibición del Factor Nuclear (NFκB) y en el sistema inmune regulado por los receptores "Toll-like" (TLR) los cuales se encuentran en macrófagos, monocitos, monocitos, etc. que son activados por antígenos bacterianos o virales produciendo catelicidinas y defensinas, mismas que presentan efectos antimicrobianos.

De acuerdo a la literatura se pueden destacar el contenido de vitamina D en algunos alimentos (Tabla 10).

Tabla 10. Contenido de Vitamina D en los alimentos			
Alimento	Cantidad (µg/100g)	Alimento	Cantidad (mg/100g)
Hígado	2.20	Salmón	8.00
Sardina	7.90	Atún	25.00
Camarones	0.01	Langostinos	18.00
Huevo de gallina	1.75	Yogurt natural	0.06
Leche entera pasteurizada	0.03	Aceite de hígado de bacalao	210.00

Fuente: Mataix, J. (2015a). *Nutrición y Alimentación* (OCEANO Ed.; 1st ed.).

Es importante destacar que la vitamina D participa en la interacción de los factores de transcripción en conjunto con el receptor celular para la entrada viral, siendo la ACE2 y la inhibición de la entrada del virus, por lo que podría ayudar en la disminución de la lesión pulmonar aguda o en el síndrome de distrés respiratorio (Restrepo J., 2021). Por otro lado la deficiencia de la vitamina D ha sido relacionada con el empeoramiento en el estadio con COVID-19 por lo que sugieren que debe ser monitoreado los niveles de 25-OHD en sangre en aquellos pacientes con la enfermedad y disminuir el riesgo a complicaciones, sin embargo, continúan en busca de evidencia científica que permita conocer aún más acerca del manejo en pacientes acerca de la dosis de la vitamina en pacientes con la enfermedad de COVID-19.

(Matos A. et al., 2021) sugiere el consumo de vitamina D de 4000-UI/día en pacientes graves de COVID-19, sin embargo, (Palafox M. & Ledesma J., 2012) menciona que la ingesta diaria sugerida en la población mexicana es de 5µg de 31-50 años, 10 µg en personas de 51-70 años en hombres y en mujeres de 31-50 años de mujeres 5 µg, de 51-70 años un consumo de 105 µg.

CAPÍTULO II

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enfermedad de COVID-19 ha tenido un gran impacto para los servicios de salud debido al incremento del número de casos a nivel mundial, nacional, haciendo énfasis en el estado de Puebla. Se reporta que principalmente en México los índices de obesidad o enfermedades crónicas degenerativas como diabetes, dislipidemias se asocian a una población con mayor riesgo de padecer esta enfermedad y al mismo tiempo ha complicado aún más los niveles de atención médica, debido al proceso fisiopatológico y complicaciones de la enfermedad.

Se reporta que el tratamiento nutricional es de vital importancia para la recuperación del sujeto enfermo, debido a que los pacientes pueden presentar diversas deficiencias o carencia nutricional que ponen en riesgo su estado nutricional, comprometiendo así una recuperación a largo plazo y una hospitalización más prolongada, afectando sin duda su calidad de vida. Por otra parte, el aislamiento por la pandemia ha generado estados de ansiedad, sedentarismo y consumo de calorías mayores al requerimiento energético, por lo que se debe evitar o modificar aquella inadecuada alimentación en calidad y cantidad que aumenta los riesgos de complicaciones en caso de presentar COVID-19 (Méndez et al., 2020). Actualmente no existen reportes sobre el estado nutricional de los pacientes post COVID-19, por lo tanto, es muy importante evaluar la ingesta de macro y micronutrientes de estos pacientes, para identificar las posibles deficiencias de nutrientes y sí poder brindar una orientación nutricional adecuada para una recuperación pronta del paciente. Por lo que el presente estudio aborda la siguiente pregunta : **¿Cuál es la ingesta de macronutrientes y micronutrientes y su relación con el estado nutricional de pacientes adultos con enfermedad de coronavirus-19 en remisión del CESSA San Felipe Hueyotlipan Puebla, Pue?**

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la ingesta de macronutrientes y micronutrientes y su relación con el estado nutricional de pacientes adultos con enfermedad de coronavirus-19 en remisión de primera consulta en el CESSA San Felipe Hueyotlipan, Puebla.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar clínica y antropométricamente a los pacientes adultos con enfermedad de COVID-19 en remisión.
- Caracterizar bioquímicamente con estudios de laboratorio a los pacientes adultos con enfermedad de COVID-19 en remisión.
- Determinar la ingesta de macronutrientes y micronutrientes en pacientes con adultos con enfermedad de COVID-19 en remisión mediante el recordatorio de 24 hrs.
- Evaluar el estado nutricional mediante historia clínica y antropometría en pacientes adultos con enfermedad de COVID-19 en remisión.

CAPÍTULO III

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

El estudio diseñado es:

- Por el objetivo: observacional
- Estado nutricional en pacientes con enfermedad de COVID-19 en remisión: casos.
- Por temporalidad (Periodo Septiembre-diciembre 2020): Transversal.
- Por obtención de datos: retrospectivo.
- Recolección de datos: Cuantitativo.
- Descripción de la información: Cualitativo.

6.2 UBICACIÓN ESPACIO TEMPORAL

El estudio se realizará en el Centro de Salud con Servicios Ampliados (CESSA) San Felipe Hueyotlipan con dirección De La Pedrera 2929, Plaza Pedrera, Puebla, Pue, con periodo del mes de Septiembre a Diciembre del 2020.

6.3 ESTRATEGÍA DEL TRABAJO

Para la realización del proyecto se contó con la infraestructura propia del Centro de Salud con Servicios Ampliados (CESSA) San Felipe Hueyotlipan en colaboración con el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de enfermedades Respiratorias para la identificación de pacientes con la enfermedad de COVID-19, así mismo la recolección de información de los pacientes atendidos en el CESSA San Felipe Hueyotlipan Puebla, Pue., fue mediante la revisión del expediente clínico, hoja diaria e historia clínica nutricional de la misma unidad. Se realizó una base de datos con la herramienta de Microsoft Office Excel para llevar a cabo un control de las consultas y e historia clínica nutricional.

En el CESSA San Felipe Hueyotlipan se realizaron gratuitamente laboratorios clínicos mediante una orden emitida por la valoración del personal de medicina o nutrición. Así mismo la historia clínica nutricional, medidas antropométricas, fueron gratuitas para los pacientes del CESSA San Felipe Hueyotlipan.

En el mes de septiembre se solicitó permiso al Centro de Salud de Servicios Ampliados San Felipe Hueyotlipan Puebla, Pue. para realizar el proyecto “Ingesta de macronutrientes y micronutrientes y su relación con el estado nutricional de pacientes con enfermedad de coronavirus-19 en remisión”, permitiendo así la revisión de los expedientes clínicos de los pacientes con enfermedad de COVID-19 en remisión.

Se informó a los pacientes que acudieron a consulta externa de nutrición acerca del tema, así mismo se brinda el consentimiento informado para saber si deseaban participar en el proyecto, en el cual se realizó la toma de medidas antropométricas y recolección de datos personales, aclarando que en cualquier momento podían retirarse del proyecto.

Posteriormente se agendó la cita de seguimiento en consulta externa de nutrición para poder monitorear su estado nutricional. En la consulta de nutrición se recolectaron los datos personales (edad, fecha de nacimiento, etc.), se aplicó historia clínica (Anexo 11.2), determinación de medidas antropométricas (peso, talla, circunferencia de muñeca, circunferencia media de brazo, circunferencia de cintura y pliegue cutáneo tricipital).

Como parte del proceso de monitoreo nutricional se realizó una base de datos en el programa de Excel para llevar un control de las citas agendadas de los pacientes subsecuentes o de primera vez en un periodo de Septiembre-Diciembre del 2020.

Mediante el R24 realizado a los pacientes de cálculo la ingesta de macro y micronutrientes con la plataforma nutre.in (Nutrein, n.d.) la cual permite realizar cálculos nutricionales como la distribución de porcentajes y cantidad de nutrientes por gramos, requiere uso de internet para usar la plataforma, debido a que fue de fácil acceso y manejo la utilización de esta plataforma así como también se basó en el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (SMAE) (Pérez A. et al., 2014) y las tablas de uso práctico de los alimentos de mayor consumo (Muñoz M., 2014)

para la conversión de gramos de acuerdo a la porción del alimento por la composición nutrimental del micronutrientes entre 100grs de algunos alimentos que no se localizaron en la plataforma Nutre.in. después de la obtención de los valores de la ingesta por cada paciente, se capturaron los datos en Microsoft Office Excel para Office 365 versión 1901.y por último se procesaron los datos en el programa IBM SPSS Statistics Base 25.0. para la obtención de resultados.

6.4 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

6.4.1 MUESTRA

El tamaño de la muestra fue de 73 pacientes siendo 35 del género femenino y 38 del género masculino.

6.4.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO

La población está integrada por todos los pacientes que acuden en la primera consulta externa de nutrición con enfermedad de COVID-19 en remisión.

El tamaño de la muestra es no probabilística por conveniencia debido a que son pacientes con enfermedad de COVID-19 en remisión que acuden en la primera consulta externa de nutrición y dependerá su selección por los criterios de inclusión y exclusión.

6.4.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes en un rango de edad de 35-65 años.
- Pacientes que acuden a la primera consulta en el Centro de Salud de Servicios Ampliados (CESSA) San Felipe Hueyotlipan, con enfermedad de COVID- 9 en remisión.
- Pacientes con expediente clínico completo.

6.4.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes menores de 34 años de edad o mayor de 65 años de edad.
- Pacientes que no deseen participar en el proyecto.

- Pacientes que acuden a consulta externa de nutrición sin enfermedad de COVID-19 en remisión.
- Pacientes que decidan retirarse o no continuar con el proyecto.
- Paciente que no firme el consentimiento informado.

6.4.5 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes con datos clínicos dietéticos, antropométricos y bioquímicos incompletos sin acudir a consulta de primera vez de nutrición.
- Pacientes fallecidos.

6.5 DISEÑO Y TIPO DE MUESTREO

El tamaño de la muestra es no probabilística por conveniencia

6.6 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se obtuvo una muestra de 73 pacientes siendo 35 del género femenino y 38 del género masculino.

6.7 DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES Y ESCALAS DE MEDICIÓN Y CONCEPTUALES

En el anexo 11.5 se definen las variables demográficas y las variables de estudio de la ingesta de macronutrientes y micronutrientes y estado nutricional (Anexo 11.6).

6.8 MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Aplicación de cuestionario para la recolección de datos mediante preguntas abiertas y cerradas para la historia clínica.

Codificación de datos para procesamiento del análisis de datos

1. Carta de consentimiento informado (11.1)
2. Historia clínica completa con medidas antropométricas (Anexo 11.2)
3. Recordatorio de 24 horas (Anexo 11.3)

6.9 DISEÑO ESTADÍSTICO

La información recabada de las escalas predictivas y resultados de la prueba se capturaron en una base de datos del programa Microsoft Office Excel para Office 365 versión 1901.

El análisis de datos se realizó con el programa IBM SPSS Statistics Base 25.0. Se llevará a cabo el análisis descriptivo de las variables de estudio, así como también el análisis de relación entre una variable cuantitativa y otra cualitativa con la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney considerándose una significancia estadística $p \leq 0.05$. Las distribuciones observadas de variables cualitativas serán descritas por frecuencias absolutas, las distribuciones de variables cuantitativas se presentaron utilizando la desviación estándar, media o la mediana.

7. BIOÉTICA

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en el Título Segundo de los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, capítulo I, artículo 17, el presente trabajo de investigación se clasifica en la categoría: Categoría II Investigación con riesgo mínimo: Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios. Las personas que colaboraron en la investigación tuvieron garantía de respeto a los principios de autonomía, beneficencia y justicia, ya que se solicitó personalmente la participación consciente e informada de la población invitada. Se formalizó la inclusión de los pacientes al estudio, mediante la firma de la *carta de consentimiento informado* (Anexo 11.1) en el entendido de que podrían retirarse del estudio si sus intereses así lo convienen y cuando ellos lo desearan. Además, se mantuvo los participantes, un clima de respeto y cordialidad durante el desarrollo del estudio, se mantuvo en el anonimato la identidad de dichos participantes y se les dio a conocer los resultados obtenidos. El estudio cumplió con:

- El Reglamento de la Ley General en Salud en Materia de Investigación es una investigación de riesgo mínimo.

- Los lineamientos de la Declaración de Helsinki.
- Las normativas del Código de Nuremberg.
- El Instructivo para la operación de la Comisión de Investigación Científica.

CAPÍTULO IV

8. RESULTADOS

De acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión se obtuvo una muestra de 73 pacientes adultos con COVID-19 en remisión del CESSA San Felipe Hueyotlipan, Puebla. Del total de la muestra, el 47.9% (n=35) de los pacientes corresponden al género femenino y el 52.1% (n=38) al género masculino, el promedio de edad fue de 52.90 ± 9.60 años en ambos géneros.

La evaluación bioquímica de los pacientes con COVID-19 en remisión, fue clasificada en: glucosa, colesterol total y triglicéridos para su interpretación fueron comparados con los valores de referencia utilizados en el laboratorio del CESSA San Felipe Hueyotlipan, Puebla.

Distribuidos por género no se observaron diferencias significativas en los resultados de la evaluación bioquímica ($p > 0.05$) (tabla 12).

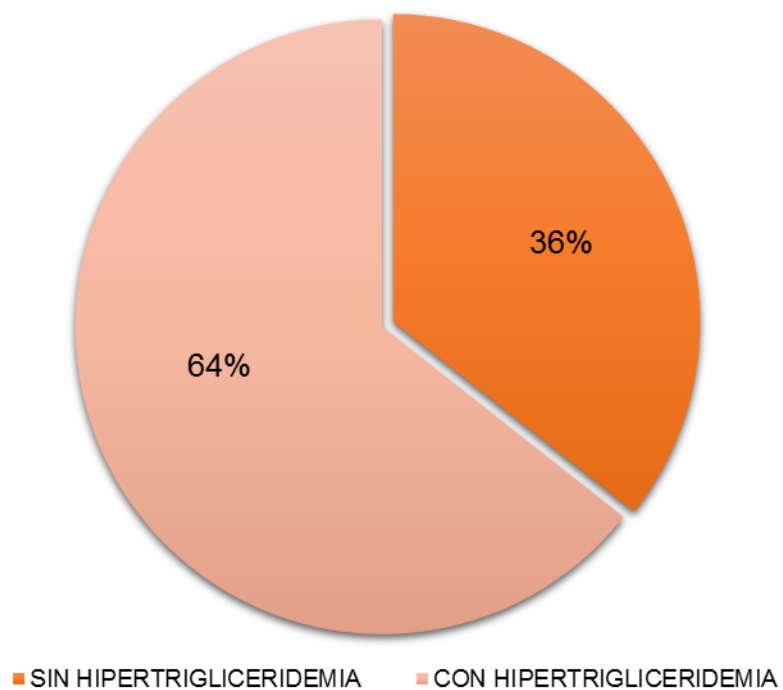
Tabla 11. *Evaluación bioquímica de pacientes adultos con COVID-19 en remisión del CESSA San Felipe Hueyotlipan, Puebla.*

VARIABLE	VALOR DE REFERENCIA (mg/dL)	FEMENINO n=35 Media \pm D.E.	MASCULINO n=38 Media \pm D.E.	p
GLUCOSA (mg/dL)	70-105	119.12 \pm 55.10	122.04 \pm 45.07	0.806
COLESTEROL TOTAL (mg/dL)	<200	195.38 \pm 49.45	205.79 \pm 37.31	0.315
TRIGLICÉRIDOS (mg/dL)	<150	221.22 \pm 121.32	257.89 \pm 140.31	0.241

Fuente: Recuperado de expediente del CESSA San Felipe. Hueyotlipan, Puebla.

En la gráfica 4 se muestra que el 64% (n=47) de los pacientes adultos con COVID-19 en remisión presentaron hipertrigliceridemia mientras que el 36%(n=26) no.

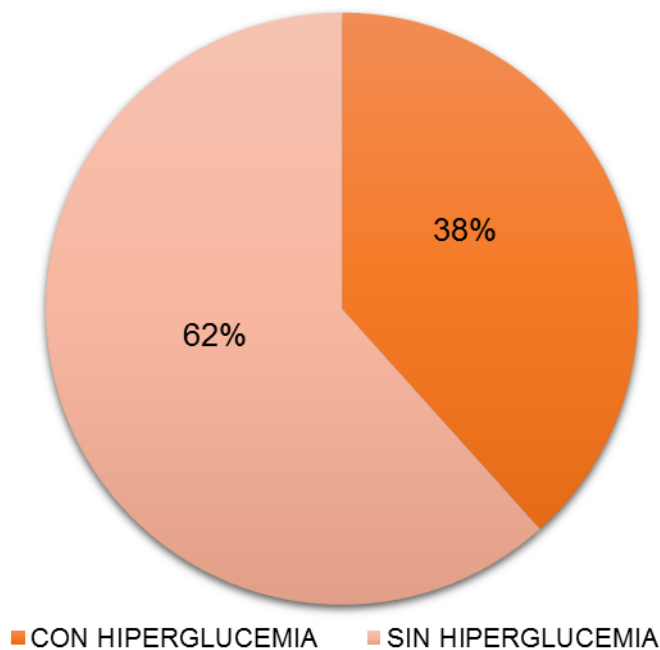
Gráfica 4.- Hipertrigliceridemia en pacientes adultos con COVID-19 en remisión del CESSA San Felipe Hueyotlipan, Puebla.



Fuente: Recuperado de expediente del CESSA San Felipe. Hueyotlipan, Puebla.

De acuerdo a los resultados se observa que el 38% (n=28) de los pacientes adultos con COVID-19 en remisión presentaron hiperglucemia y el 62% (n=45) no (gráfica 5).,

Gráfica 5.- Hiperglucemia en pacientes adultos con COVID-19 en remisión del CESSA San Felipe Hueyotlipan (n=73).



Fuente: Recuperado de expediente del CESSA San Felipe. Hueyotlipan, Puebla.

Se realizó el Recordatorio de 24 horas (R24) a pacientes adultos con COVID-19 en remisión del CESSA San Felipe Hueyotlipan, Pue. en el cual se obtuvo el consumo de kilocalorías, carbohidratos, lípidos, proteínas, Zinc, cobre, calcio, Vitamina C y D. Los datos obtenidos se clasificaron de acuerdo al género y también se realizó una comparación con la Ingesta Diaria Recomendada (IDR) con base a la edad (tabla 1).

Los resultados muestran que con respecto al género no hay diferencia significativa en la ingesta de kilocalorías, macronutrientes y micronutrientes en el R24.

Sin embargo, la comparación de kilocalorías, micro y macronutrientes con el IDR, si se observaron diferencias porcentuales, en el caso del consumo de kilocalorías en hombres se cubre el 78.94% del consumo por IDR promedio (2,425 kcal), en mujeres el 79.63% del IDR promedio (2,125kcal), en cuanto a carbohidratos hay un mayor consumo casi duplicando la IDR en un 192.3% en hombres y las mujeres cubren 161.92% del IDR. La ingesta de lípidos estimado por gramos con base al peso promedio en hombres cubre un 72% y en mujeres presentaron un 85% del IDR promedio (1gr) para ambos géneros.

El consumo de proteínas estimado por gramos con base al peso promedio en hombres cubre 114.28% sobre el IDR promedio (0.91gr), en mujeres presentaron el 121.97% del IDR promedio (0.91gr).

La ingesta en zinc en hombres cubre el 25.45% sobre el IDR promedio (11mg), en mujeres presentaron el 21.15% del IDR promedio (9.5mg), el consumo de cobre en hombres cubre el 39.84% del IDR promedio (815 µg), en mujeres 38.82% del IDR promedio (825µg), de acuerdo a la ingesta de calcio en hombres cubrió el 57.90% y en mujeres presentó el 57% del IDR promedio (1,100mg). En ambos géneros.

A excepción del consumo de la vitamina C tanto en hombres como mujeres si cubren el IDR, siendo en hombres el 175% del IDR promedio (87mg) y en mujeres el 151% del IDR (75m). Por otro lado, el consumo de vitamina D en hombres cubre el 45.46% y en mujeres 47% del IDR (15µg).

Tabla 12.- Ingesta de macronutrientes y micronutrientes de pacientes con COVID-19 en remisión del CESSA San Felipe Hueyotlipan, Puebla (n=73).

VARIABLE	*IDR	FEMENINO n=35 Media ± D.E.	**IDR	MASCULINO n=38 Media ± D.E.	p
KILOCALORÍAS	1,750-2,500 (30- 59.9 años)	1692.34 ± 440.37	2,100-2,750 (30-59.9 años)	1914.45 ± 628.77	0.087
CARBOHIDRATOS (g/día)	**130	210.51 ± 83.38	130	250.09 ± 99.52	0.071
LÍPIDOS (g/kg/día)	0.7-1.3	59.84 ± 23.55	0.7-1.3	60.00 ± 29.93	0.980
PROTEÍNAS (g/kg/día)	0.83-1	78.53 ± 26.47	0.83-1	86.53 ± 31.33	0.244
ZINC (mg)	8-11	2.01 ± 1.94	11	2.80 ± 2.46	0.205
COBRE (µg)	750-900	320.27 ± 242.41	730-900	324.74 ± 151.63	0.925
CALCIO (mg)	1.000-1200	628.73 ± 384.14	1.000-1200	636.94 ± 373.17	0.927
VITAMINA C (mg)	75	113.27 ± 107.77	84-90	152.41 ± 147.44	0.233
VITAMINA D (µg)	15	7.05 ± 6.62	15	6.82 ± 5.81	0.882

*Ingesta Diaria Recomendada (IDR).

**45-60% de las calorías totales

Fuente: Recuperado de recordatorio de 24 horas de pacientes adultos con COVID-19 en remisión atendidos en consulta de Nutrición del CESSA San Felipe Hueyotlipan, Puebla.

(Bonvechino A. et. al., 2015), (Palafox M. et. al. 2015).

De acuerdo a los resultados de las medidas antropométricas de los pacientes adultos con COVID-19 en remisión, se observa que con respecto al género no hay significancias estadísticas en el peso, la talla, la circunferencia de cintura e IMC (tabla 14). Con respecto al porcentaje de AMB y PCT si hay diferencia significativa en ambos géneros.

Por otro lado, se llevó a cabo la categorización del diagnóstico de IMC en los pacientes, por lo que se obtuvieron los siguientes resultados: el género masculino (n=38) presentaron: el 34.2% (n=13) Sobrepeso, 31.6% (n=12) Obesidad I, 13.2% (n=5) Normal, 7.9% (n=3) Obesidad II, 5.3% (n=2) Obesidad III, 5.3% (n=2) peso normal en adulto mayor y Obesidad en talla <160 cm. 2.6% (n=1). Por lo contrario, el género femenino (n=35) presentaron: el 31.4% (n=11) Sobrepeso, 28.6% (n=10) Obesidad I, 20% (n=7) Obesidad II, 8.6% (n=3) Peso normal en el adulto mayor, 5.7% (n=2) Obesidad en talla <150 cm, 2.9% (n=1) Obesidad III y 2.9% (n=1) diagnóstico normal.

Tabla 13.- Antropometría en pacientes adultos con COVID-19 en remisión del CESSA San Felipe Hueyotlipan, Puebla.

VARIABLE	VALOR DE REFERENCIA	FEMENINO n=35 Media ± D.E.	VALOR DE REFERENCIA	MASCULINO n=38 Media ± D.E.	p
PESO (kg)	-	70.30 ± 11.74	-	82.51 ± 15.69	0.0003
TALLA (m)	-	1.51 ± .07	-	1.65 ± .06	0.0003
CIRCUNFERENCIA DE CINTURA (cm)	<80 cm	99.44 ± 11.09	<90 cm	101.57 ± 12.12	0.436
IMC (kg/m ²)	≥25.00-29.99 (kg/m ²) sobrepeso 23.0-24.99(kg/m ²) *Sobrepeso en talla <150 cm ≥25.00 Obesidad en talla <150 cm **30.0-34.99(kg/m ²) Obesidad I 35.0-39.99(kg/m ²) Obesidad II ≥40.0(kg/m ²) Obesidad III	30.83 ± 5.00	≥25.00-29.99 (kg/m ²) sobrepeso 23.0-24.99(kg/m ²) Sobrepeso en talla <160 cm. ≥25.00 Obesidad en talla <160 cm 30.0-34.99(kg/m ²) Obesidad I 35.0-39.99(kg/m ²) Obesidad II ≥40.0(kg/m ²) Obesidad III	30.22 ± 4.36	0.582
ÁREA MUSCULAR DEL BRAZO (%)	Normal 90-110% DN leve 85-89% DN moderada 84-60% DN severa <60%	119.73 ± 28.77	Normal 90-110%, DN leve 85-89%, DN moderada 84-60% DN severa <60%	88.40 ± 14.45	0.006
PLIEGUE CUTANEO TRICIPITAL (%)	Normal >65-109% DN leve 65-55% DN moderado 40-54% DN severo <40% Sobrepeso 110-119% Obesidad >120%	105.40 ± 39.98	Normal <65-109% DN leve 65-55% DN moderado 40-54% DN severo <40% Sobrepeso 110-119% Obesidad >120%	153.06 ± 42.51	0.016

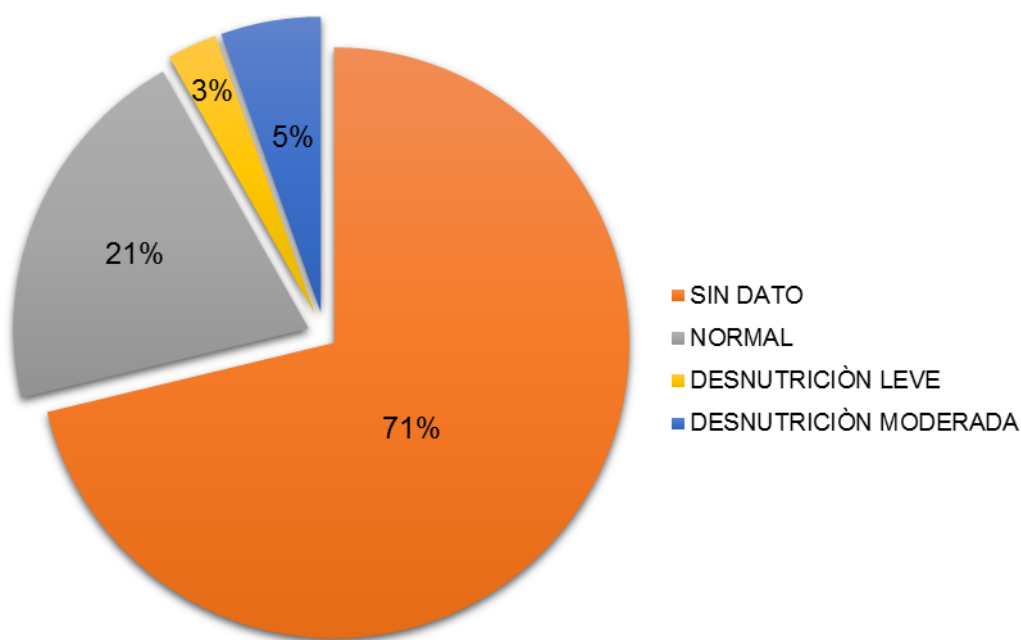
Fuente: Medidas antropométricas de pacientes adultos con COVID-19 en remisión atendidos en consulta de Nutrición del CESSA San Felipe Hueyotlipan, Puebla.

*(NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, Para El Tratamiento Integral Del Sobrepeso y La Obesidad, n.d.)

**World Health Organization (Palafox M. & Ledesma J., 2012)

Con base a los resultados del diagnóstico del %AMB de los pacientes adultos con COVID-19 en remisión se muestra que el 21% (n=15) de los pacientes presentaron reserva proteica Normal, el 5% (n=4) Desnutrición Moderada y el 71% (n=52) no presentaron diagnóstico debido a la falta de AMB contraída y PCT para su evaluación antropométrica (gráfica 6).

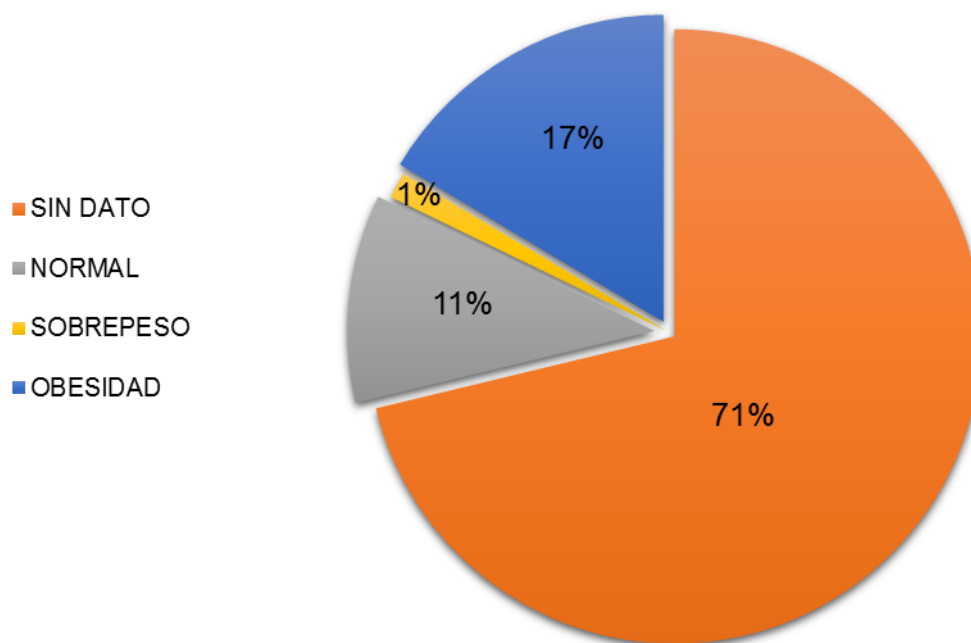
Gráfica 6.- Diagnóstico de %AMB en pacientes adultos con COVID-19 en remisión del CESSA San Felipe Hueyotlipan.



Fuente: Fuente: Recuperado de expediente del CESSA San Felipe. Hueyotlipan, Puebla.
Fuente:(Palafox M. et. al. 2015).

De acuerdo a los resultados del diagnóstico del %PCT de los pacientes adultos con COVID-19 en remisión se observa que el 11% (n=8) presentaron reserva calórica Normal, el 1%(n=1) sobrepeso, 17% (n=12) de obesidad, y el 71% (n=52) no presentaron el dato clínico (Gráfica 7).

Gráfica 7.- Diagnóstico de %PCT en pacientes adultos con enfermedad de coronavirus-19 en remisión del CESSA San Felipe Hueyotlipan.



Fuente: Recuperado de expediente del CESSA San Felipe. Hueyotlipan, Puebla.

9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El SARS-CoV-2 pertenece al género de los beta coronavirus caracterizado por cuadros respiratorios más graves en humanos, asociado a niveles de mortalidad elevados, las organizaciones internacionales la declaran como una emergencia sanitaria considerándola como una pandemia.

Existen diferentes factores que intervienen en el desarrollo de la enfermedad de COVID-19, así como también la adecuada recuperación que permite disminuir los efectos desfavorables en los pacientes con COVID-19 en remisión.

La ingesta correcta de los macro y micronutrientes permiten un adecuado funcionamiento del cuerpo humano, por lo que su consumo debe ser con base a sus requerimientos energéticos específicos y así cumplir la ingesta diaria recomendada para evitar deficiencias, por otro lado, la evaluación nutricional podría permitir conocer el riesgo nutricional del paciente durante la enfermedad para brindar un óptimo tratamiento.

Es por ello que, en el presente estudio, se evaluó la ingesta de macro y micronutrientes, bioquímicos y el estado nutricional, para la evaluación se utilizaron herramientas como el R24, toma de medidas antropométricas y revisión de los expedientes de pacientes adultos con COVID-19 en remisión del CESSA San Felipe Hueyotlipan, Puebla.

En el estudio de (Ejeda J. & Rodrigo M, 2017) evaluaron la ingesta de alimentos, estimación del consumo de energía, de macro y micronutrientes (lípidos, carbohidratos , proteína, ácidos grasos, colesterol, calcio, hierro, agua y fibra) de la dieta en mujeres estudiantes de 18 a 23 años de edad de la Titulación de Magisterio de la Universidad Complutense de Madrid, en dicho estudio, realizaron la valoración de la ingesta de alimentos mediante un registro dietético continuado de 7 días en formatos Excel. Para la determinación de la energía y macronutrientes se obtuvo mediante tablas de composición de alimentos, donde concluyó que de acuerdo a sus resultados presentaron ingesta de energía menor a la recomendada siendo de

tipo hipocalórica, por otro lado, mostraron un exceso en el consumo de proteínas y grasas saturadas, déficit de la ingesta de carbohidratos, ingesta inadecuada de alimentos básicos como frutas, verduras, hortalizas, etc. así mismo, el consumo de calcio, hierro y fibra fue inferior al recomendado. Mientras que en nuestro estudio también se encontró que los pacientes mostraron una dieta hipocalórica con el mismo instrumento empleado en el otro estudio, mientras que el consumo de proteínas al igual que (Ejeda Manzanera J. et al., 2017) se encontraba alto. De acuerdo a (Barazzoni R. et al., 2020), como parte de la terapia nutricional en pacientes con COVID-19 recomiendan ajustar kilocalorías según su estado nutricional, nivel de actividad física, estado de la enfermedad y tolerancia de los pacientes enfermos en curso. El consumo de proteínas en las guías (Barazzoni R. et al., 2020) recomiendan ajustar el aporte de proteínas de acuerdo al estado nutricional, así como pacientes polimórbidos para la prevención de la pérdida de peso corporal y reducir el riesgo a complicaciones y reingreso hospitalario sugiriendo que las proteínas podrán mantener o disminuir la pérdida de masa libre muscular, así como la síntesis de anticuerpos e inmunomoduladores. Por lo que la alta proporción de proteínas podría ser beneficiosa siempre y cuando mantenga la relación de calorías no proteicas proporcionadas por lípidos y carbohidratos por gramo de nitrógeno, esto nos permite garantizar que las proteínas consumidas por una persona puedan ser empleadas para formar tejido de manera efectiva según (Cruz R. & Herrera T., 2014).

Por otro lado, en nuestro estudio discrepa con los datos encontrados en los lípidos ya que encontramos que si se cubre la recomendación, de acuerdo a (Bonet A, et al., 2011) menciona que el aporte total de lípidos y la proporción de ácidos grasos omega-3 participan en la estructura de la membrana celular, además, de ser mediadores de la inflamación. Con base a la revisión bibliográfica actual, las recomendaciones para pacientes con COVID-19 en remisión no han sido muy precisas, sin embargo, al comparar la IDR y las recomendaciones en los pacientes con el curso de la enfermedad se sugiere que en relación a los resultados de nuestro estudio podría comprometer el estado nutricional para contener de las posibles recaídas o riesgo a complicaciones del COVID-19.

En cuanto a la ingesta de carbohidratos en nuestro estudio se encontró que la ingesta de carbohidratos en los pacientes con COVID-19 en remisión fue elevado, en comparación al estudio de (Manzanera J. et al., 2017), así mismo, (Matos A. et al., 2021) menciona que los carbohidratos es el principal sustrato, el cual podría representar el 50% del requerimiento total, sin embargo, los pacientes críticos con COVID-19 suelen presentar niveles elevados de glucemia con o sin enfermedad de diabetes, por lo que al presentar un exceso del consumo de carbohidratos supone un riesgo a desarrollar diabetes para aquellos pacientes que no desarrollaron la misma. Las hiperglucemias presentes durante el curso de COVID-19, (Bellido V. & Pérez A, 2020) lo asocia como un posible daño directo al páncreas relacionándose a presentar hiperglucemia o promover diabetes transitoria, por lo que un adecuado control de glucemias reduciría las complicaciones o modularía la dificultad de la enfermedad. (Hussain A. et al., 2020) menciona que la hiperglucemia y la resistencia a la insulina promueven un aumento en la síntesis de citocinas proinflamatorias, inflamación tisular, entre otros procesos inflamatorios. Todo esto sugiere que el paciente con COVID-19 debe ser controlado en la modulación del consumo de carbohidratos no solo por la cuestión glicémica, sino también el descontrol en los niveles de oxigenación en el paciente, dado que el alto consumo de carbohidratos incrementa metabólicamente la producción del CO₂ y esto afectaría el balance del intercambio gaseoso O₂-CO₂.

Según ENSANUT 2020 sobre COVID-19 en México (Instituto Nacional de Salud Pública, 2021), detectaron que la población en relación al consumo de alimentos recomendables para su consumo cotidiano los de mayor ingesta fueron el grupo de carnes no procesadas, verduras, y frutas, el de menor ingesta fue el de nueces y semillas. Por otro lado, los alimentos no recomendables los de mayor consumo son bebidas endulzadas, cereales dulces, botanas, dulces, postres, y el menor consumido carnes procesadas y comida rápida, así como antojitos mexicanos. En cambio en nuestro estudio se encontró que el consumo de frutas, verduras fue menor a la recomendación (OMS, 2018) comparada de igual manera con la ENSANUT 2020 sobre COVID-19, esto sugiere un bajo aporte de vitaminas, micronutrientes inorgánicos, fitoquímicos entre otras moléculas que previenen

enfermedades infecciosas o crónicas, de igual modo encontramos que la ingesta de nueces y semillas es muy baja e inclusive nula, esto podría indicar una disminución en el aporte de ácidos grasos esenciales (omega 3, 6, 9) lo cual tiene implicaciones a la salud como es la afectación en las cascadas de inflamación (FAO, 2008) por otro lado, se detectó que la ingesta de cereales con grasa y bebidas azucaradas era alta tal cual lo indica la encuesta ENSANUT 2020, esto podría favorecer el control glicémico y la obesidad, entre otras consecuencias.

En el presente estudio, la ingesta de Zinc en el R24 la encontramos en una proporción baja comparada con la IDR, de igual modo (Martínez C., Herreros P. Cobo J. Carbajal A. 2011), en un grupo de 50-62 años adultos mayores empleados de una universidad privada de España detectó lo mismo que nuestro estudio, asimismo (Oliveras M. et al., 2006) detectó también una baja ingesta, esto lo identificó en un grupo de alumnos de la Universidad de Granada, España. Esto sugiere que el inadecuado aporte del zinc se puede relacionar a los procesos de envejecimiento, mala cicatrización de las heridas y reducción en la respuesta inmune, funcionamiento adecuado de las enzimas implicadas en el ADN, síntesis de proteínas, esencial para favorecer el crecimiento y reparación celular, así como para conservar el sentido del gusto (Martínez C. et al., 2011). Dado que los pacientes con COVID-19 refieren presentar ageusia, anosmia y por ende la pérdida de peso tras el catabolismo propio de la enfermedad, de ahí la importancia del aporte suficiente de este micronutriente.

Otra de las vitaminas más estudiadas en el COVID-19 es la vitamina D, en nuestro estudio mediante el R24 se identificó que estaba en baja proporción comparada con el IDR, también (Martínez C. et al., 2011) lo cuantificaron de la misma manera. (Varsavsky M. et al., 2014) sugiere que la deficiencia mantenida de la vitamina D origina el raquitismo en el niño y la osteomalacia en el adulto. Siendo de suma importancia esta vitamina el cual nos menciona que juega un papel muy importante en el metabolismo mineral óseo múltiple, diabetes mellitus II, enfermedad inflamatoria intestinal, así como otras enfermedades autoinmunitarias, hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares, las cuales podrían relacionarse a

concentraciones séricas bajas. Cabe destacar que para establecer una deficiencia de la vitamina D se debe tomar en cuenta que aparte del aporte dietético también se debe considerar la exposición al sol. (Varsavsky M. et al., 2014) Menciona que han observado la existencia de una alta prevalencia de deficiencia o insuficiencia de la vitamina D en diferentes poblaciones, tanto como en sanos y en enfermos, esta deficiencia también sugiere ser asociada a la presencia de debilidad muscular.

(Shakoor H. et al., 2020) sugieren la importancia de la vitamina D en la modulación en la respuesta del sistema inmunitario, siendo frecuente epidemiológicamente la asociación del déficit y el riesgo de enfermedades infecciosas. Por otro lado (Bonvecchio A. et al., 2020) acentúa que el aumento de las concentraciones de 25 (OH) de la vitamina D podría ser una medida para la disminución del riesgo de enfermedades del sistema respiratorio asociado por la producción de defensinas, catelicidinas quienes participan en la respuesta inmune innata, y también un aumento de las citoquinas proinflamatorias, modulando así a las células reguladoras de acción antiinfecciosa.

En comparación a nuestro estudio, los pacientes presentaron baja ingesta en el consumo de cobre, calcio y zinc, con un consumo de vitamina C adecuado a la IDR. (Vallejos P. et al., 2020) realizó un análisis del perfil bioquímico y antropométrico, y de la ingesta de micronutrientes antioxidantes en pacientes ambulatorios de 57-70 años con hipertensión arterial del hospital universitario en Brasil, mediante una encuesta de frecuencia de consumo de alimentos y R24 para calcular la ingesta de macronutrientes se utilizaron valores de la tabla de composición de alimentos de Brasil, para la evaluación bioquímica fue con 12 horas de ayuno y antropometría estimado por eso, talla y pliegues cutáneos. En su estudio mostraron un perfil dietético deficiente en relación con los micronutrientes: vitamina A, C, E, selenio y zinc, así como alta prevalencia en obesidad, especialmente relacionado a adiposidad visceral y alteraciones en el perfil lipídico. Referente a nuestro estudio también presentaron una disminución en el consumo de zinc, sin embargo a diferencia de la vitamina C si cumple con el IDR, por otro lado el IMC predomina el

sobrepeso seguido de obesidad, de la misma manera en cuanto a bioquímicos presentaron perfil lipídico alterado.

Por otro lado, en los aspectos antropométricos medidos en nuestro estudio se encontró que el IMC se detectó alto porcentaje en sobrepeso seguido de obesidad tipo I en ambos géneros, (Tenorio J. et al., 2020) menciona que la obesidad se considera como un factor de riesgo para la severidad o incluso mortalidad para los pacientes con SARS-CoV-2, que de acuerdo a las manifestaciones fisiopatológicas la obesidad se asocia a procesos inflamatorios y de respuesta inmune, en el que destaca la síntesis de citoquinas pro inflamatorias como; interferón gama (IFN-gamma), interleucinas (IL) o reacciones en el sistema inmune y humoral, el origen de estas citoquinas podría afectar a los pulmones, que conducen a complicaciones respiratorias. (Espinoza O. et al., 2020) determinaron los perfiles antropométricos, factores de riesgo metabólico, así como también los niveles de actividad física en profesores de enseñanza básica en un colegio particular de Arica-Chile. Mediante la evaluación de peso, talla, cálculo de IMC, perímetro de cintura, índice cintura talla, masa muscular, masa grasa visceral detectaron que conforme al perímetro de cintura mostraron un porcentaje promedio de grasa central con valores sobre la normalidad en ambos géneros, para el caso del IMC presentan índices altos de masa corporal para ambos géneros, no obstante, en los hombres presentan mayor prevalencia en Obesidad, seguido de sobrepeso en el caso de las mujeres. De acuerdo a la ENSANUT 2020 (Instituto Nacional de Salud Pública, 2021) realizó la comparación con las encuestas de salud de años anteriores y reportó que el sobrepeso y la obesidad han registrado un aumento gradual pero sostenido hasta el año 2020, destacando mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad en mujeres en el año 2020. Lo cual se relaciona con los resultados de nuestro estudio con prevalencia en sobrepeso y obesidad para ambos géneros. Todo esto sugiere un alto riesgo para la población mexicana en presencia del SARS-CoV-2.

Así mismo, se encontró en nuestro estudio que la circunferencia de cintura, acúmulo de tejido visceral adiposo, está incrementado tanto en hombre como mujeres refiriendo un problema de salud cardiometabólico, en un estudio realizado por (De

La Fuente R. et al., 2012) en adultos de 20 -59 años de la comunidad de la Habana, también determinaron circunferencia de la cintura y su relación con otros factores de riesgo aterogénico, se evaluó peso, talla, circunferencia de cintura y toma de la tensión arterial, en el cual encontraron que más de la mitad de su muestra presentaron valores no deseables de circunferencia de cintura en el caso de mujeres mayores de 30 años y en hombres mayores de 40 años, de la misma manera que nuestro estudio, esto podría indicar mayor riesgo aterogénico para nuestros pacientes. Así mismo, (López M. et al., 2010) realizó una investigación en pacientes adultos de raza blanca de 18 y 96 años que asistieron consecutivamente a consultas externas en el servicio de endocrinología y nutrición de los hospitales de Granada, A Coruña, Valencia y Barcelona. Mediante la determinación de la distribución de circunferencia de la cintura y circunferencia de la cadera con respecto a la talla de acuerdo a la categoría del IMC, encontraron que el umbral de riesgo para la circunferencia de cintura fue superado principalmente en pacientes con diabetes. Menciona que es una medida antropométrica que podría asociarse el desarrollo de diabetes tipo 2 además, de que (Bauce G. & Moya M., 2020) menciona que es una medida indirecta de grasa abdominal, constituyendo así como una alternativa en el riesgo cardiovascular o metabólico.

(Méndez B. et al., 2017) menciona que en su sujetos venezolanos se evaluó su perfil antropométrico y patrón de actividad física los parámetros antropométricos evaluados fueron peso, talla, circunferencia de cuello, cintura, cadera y calcularon el IMC, encontraron que la obesidad prevalece en mujeres adultas mientras que el sobrepeso es mayor en hombres. Por otro lado, en nuestro estudio identificamos que en el género femenino y masculino prevalece el sobrepeso, seguido de Obesidad tipo I.

En el estudio de (Alvites M. & Moreno D., 2013) determinaron la relación entre el consumo de energía, macronutrientes y la reserva calórica-proteica en pacientes adultos con insuficiencia renal crónica terminal en tratamiento hemodialítico en el Hospital Nacional Dos de Mayo, Lima atendidos de forma ambulatoria. Los instrumentos que utilizaron fueron el recordatorio de 24 horas y la toma de medidas

antropométricas (peso, talla, pliegue cutáneo tricipital, circunferencia braquial y circunferencia media de brazo) para la valoración de reserva calórica-proteica, encontrando relación entre el consumo de energía, macronutrientes y la reserva calórica-proteica, con mayor prevalencia de desnutrición proteica seguido de desnutrición calórica en relación al porcentaje de PCT Y AMB. Comparado con nuestro estudio conforme al porcentaje de AMB las mujeres presentan reserva proteica normal y los hombres con desnutrición proteica leve, por otro lado, en relación al porcentaje de PCT el género femenino presentó reserva calórica normal a diferencia del género masculino con reserva calórica de obesidad.

La utilización de PCT para la evaluación de la grasa corporal, así como la CMB evalúa la masa muscular, permite conocer la asociación de mayor proporción de grasa asociada a la inflamación y la elevación de masa muscular podría ser protectora en pacientes como lo menciona (Serrano C. & Pomé N., 2019) en su estudio en pacientes con diálisis peritoneal, lo cual permite ser un indicador de un adecuado estado nutricional.

(Manzano J. et al., 2003) menciona que mediante el uso de CMB o CB podría estimar la masa muscular esquelética siendo una medición indirecta de las reservas proteicas, así el PCT permite valorar las reservas periféricas de la determinación de grasa. Por otro lado, (Álvarez J. et al., 2020) menciona que la desnutrición se considera como una de las causas importantes para la inmunodeficiencia adquirida, en relación con la depleción de linfocitos y células partícipes del sistema inmune, los pacientes con la enfermedad de COVID-19 suelen presentar mayor riesgo a una desnutrición por complicaciones infecciosas, por lo que se debería tomar en cuenta en el tratamiento nutricional oportuno durante y posterior a la enfermedad. (Gracia C. et al., 2014) caracteriza a la desnutrición como un trastorno de la composición corporal que puede presentar un aumento de agua extracelular relacionado con la frecuencia a la disminución del tejido muscular y grasa, por lo que la desnutrición calórica proteica suele relacionarse a las necesidades diarias que no se adquieren por la alimentación.

En cuanto a los parámetros bioquímicos, ENSANUT 2020, menciona que en la población mexicana existe mayor prevalencia de adultos con colesterol y triglicéridos altos, principalmente en hombres que, en mujeres, esto coincide con los hallazgos de nuestro estudio donde los triglicéridos están altos y el colesterol se encuentra en límites superiores.

(Carranza J., 2017) menciona que la hipertrigliceridemia tiene una relación directa con eventos cardiovasculares, por lo tanto nuestros pacientes al tener una dieta alta en carbohidratos tienen aún más riesgo de presentar complicaciones por COVID-19.

(Loli A. et al., 2013), realizó un estudio en pacientes adultos empleados civiles de la fuerza aérea del Perú en el que determinaron la incidencia de dislipidemia y estilo de vida modificables mediante entrevistas y estudios clínicos, así como la toma de peso, talla, presión arterial, colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos y glucosa, en el cual detectaron casos de adultos con dislipidemia por elevación del colesterol y triglicéridos simultáneamente. Comparado a nuestro estudio encontramos que en los hombres prevalece la hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia simultáneamente, a diferencia de las mujeres que solamente presentaron hipercolesterolemia.

El colesterol forma parte de las membranas de las células, (Orozco K., 2020) menciona también que la síntesis de lípidos forma parte de las envolturas de los coronavirus, siendo un componente clave para la entrada a las células del huésped, contribuyendo también en la replicación viral.

En cuanto a la glucosa sanguínea detectada en los pacientes con COVID-19 en remisión se detectó que la mayoría está en los límites superiores comparado con los valores normales de laboratorio, (Sánchez C. & Rodríguez F., 2020) Sánchez C. et al. 2020 menciona que la hiperglucemia se considera un factor de riesgo para COVID-19, el cual estos niveles alterados de glucosa ocurren en un 50% de los pacientes hospitalizados con la enfermedad, adecuándose a alteraciones en la respuesta inmune, daño endotelial o complicaciones tromboembólicas. Como se

sabe el SARS-CoV-2 se une a receptores ACE2 que se encuentra en los diferentes órganos, así como en las células beta pancreáticas, y esta reacción inflamatoria podría alterar la función celular del órgano produciendo cambios en la secreción de insulina afectando la homeostasis de la glucosa.

10. CONCLUSIÓN

El COVID-19 se ha caracterizado por cuadros severos respiratorios, asociado a complicaciones con enfermedades crónicas degenerativas, aunada a mayor prevalencia en pacientes con obesidad.

Debido al impacto de la enfermedad y deficiente tratamiento posterior a la adquisición de la enfermedad de COVID-19 realizamos el estudio en pacientes adultos con COVID-19 en remisión en el cual concluimos que demostraron un consumo calórico dietético deficiente, así como también la ingesta de macronutrientes (lípidos) y micronutrientes (vitamina D, zinc, cobre, calcio) relacionándose a su vez a una baja ingesta con el estado nutricional asociándose a mayor prevalencia de desnutrición proteica en hombres y reserva calórica de obesidad, mediante parámetros antropométricos y encontrando a su vez una alta prevalencia en sobrepeso y obesidad para ambos géneros relacionándose a un alto riesgo cardiovascular sumándose los hallazgos encontrados en el perfil lipídico (colesterol total y triglicéridos altos) favoreciendo a complicaciones por afecciones del COVID-19.

Un óptimo estado nutricional de los pacientes se relaciona a una recuperación adecuada debido al estrés inflamatorio provocado por la enfermedad por lo que se sugiere que los pacientes con la enfermedad de COVID-19 en remisión deberían continuar con la monitorización de la valoración del estado nutricional, apoyándose de las diferentes herramientas de nutrición como R24, medidas antropométricas y caracterización bioquímica como parte de una recuperación oportuna y mejorar su calidad de vida.

CAPÍTULO V

11. ANEXOS



ANEXO 11.1 CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO CLÍNICO DE INVESTIGACIÓN
BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE MEDICINA
COMPLEJO REGIONAL SUR



Nombre: _____

No. De Expediente: _____

Fecha: / /

Usted está siendo invitado a participar en un estudio clínico. Las autoridades de salud correspondientes requieren que usted sea informado de la manera más completa posible sobre la naturaleza, propósito y riesgos que implica el desarrollo del presente estudio. Es importante que usted lea completamente este documento, y aclare con el responsable todas las preguntas que tenga, antes de aceptar participar en el estudio.

OBJETIVO GENERAL: Analizar la ingesta de macronutrientes y micronutrientes y su relación con el estado nutricional, valoración, intervención, seguimiento metabólico y antropométrico de pacientes con enfermedad de coronavirus-19 en remisión del CESSA San Felipe Hueyotlipan Puebla, Pue.

PARTICIPACIÓN: Se me ha explicado que mi participación es para poder evaluar mi estado clínico, nutricional y antropométrico para valorar mi estado nutricional al ser paciente con enfermedad de coronavirus-19, por lo que implica asistir a las consultas de nutrición, tomas de medidas antropométricas, presentándome en condiciones indicadas al procedimiento. Para la orientación nutricional, acudiré a las citas para seguir las indicaciones como parte del plan nutricional. Los estudios de laboratorios clínicos requeridos como parte de mi evaluación nutricional serán realizados en el CESSA San Felipe Hueyotlipan, estoy consciente que los estudios de laboratorios en ocasiones deberán ser externos, por lo que me implica un costo. Entiendo que como participante lo hago de forma voluntaria para aportar mayor información a mi valoración nutricional, teniendo como beneficio la consulta nutricional, orientación, antropometría de forma gratuita. Declaro que me he informado ampliamente sobre la toma de medidas antropométricas y datos personales o encuesta nutricional, contestando con veracidad todas y cada una de las preguntas relacionadas al protocolo de investigación. Entiendo que, de no concluir el protocolo, o de establecerse algún criterio de eliminación durante mi participación, será eliminado del protocolo. El responsable del proyecto me ha explicado que de existir algún criterio de eliminación, que ponga en peligro mi salud, se me dará a conocer, de manera verbal, individual y en total confidencialidad; se me explicará la posible causa y se me orientará para la búsqueda de ayuda profesional. Con lo cual se dará por finalizada mi relación con el proyecto de investigación. Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte mi estancia en la facultad. El coordinador del proyecto me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque ésta pudiera hacerme cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

CONFIDENCIALIDAD: Se garantiza a los encuestados la confidencialidad de la información que proporcionen; que los datos obtenidos de ellos, no podrán comunicarse, en ningún caso en forma nominativa o individualizada, pudiendo ser divulgados de esta manera en eventos científicos y en publicaciones.

CONSENTIMIENTO:

Yo, _____, he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Nombre y Firma del participante

Nombre y Firma del testigo

He explicado al sujeto de investigación la naturaleza y los propósitos de la investigación, así como los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar la presente investigación y me apego a ella.

D.C. Adriana Nieva Vázquez
Investigador responsable

11.2 HISTORIA CLÍNICA

No. de Expediente: _____

Fecha: / /

DATOS GENERALES

NOMBRE: _____	GENERO: <input type="radio"/> M <input type="radio"/> F
EDAD: _____	TÉLEFONO: _____
EXPEDIENTE COMPLETO: <input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	
FALTA: _____	
OCUPACIÓN: _____	

ANTECEDENTES HERODOFAMILIARES: _____	ANTECEDENTES PATOLÓGICOS: _____
INTOLERANCIAS O ALERGIAS ALIMENTARIAS: _____	

ALTERACIONES GASTROINTESTINALES:

Condiciones dentadura	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	Diarrea	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	Estreñimiento	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO
Problemas masticación	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	Náusea	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	Colitis	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO
Problemas deglución	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	Gastritis	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	Anosmia	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO
Vómito	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	Ageusia	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	Otras:	

ALTERACIÓN EN EXPLORACIÓN FÍSICA:

Pelo	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	Lengua	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	Deshidratación	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	Piel	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO
Conjuntivas	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	Encías	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	Distensión abdominal	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	Otros:	
Uñas	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	Cuello	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	Edema	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO		

ESTILO DE VIDA:

	FRECUENCIA	HORARIO	
		AM	PM
ACTIVIDAD FÍSICA			
HORARIO DE SUEÑO			

11.3 RECORDATORIO DE 24 HORAS (RH24)

Desayuno	Colación matutina	Comida	Colación vespertina	Cena
Hora:	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:
HCO: ____ % ____ Gramos kcal totales: _____ Proteínas: ____ % ____ Gramos Lípidos: ____ % ____ Gramos				

LABORATORIOS:

Parámetro	Valor	Referencia	Parámetro	Valor	Referencia
Glucosa		70-105mg/dL	HBA1c		4-5 %
Urea		10-50 mg/dL	Hemoglobina		12-17.4 g/dL
BUN		7-21 mg/dl	Triglicéridos		35-150 mg/dL
Creatinina		00.50-01.20 mg/dL	pH en orina		Ácido 5-6.5 Neutro 7-7 Alcalino 7.5-9
Ácido Úrico		2.4-5.7 mg/dL			
Colesterol		0-200mg/dL			
Observaciones: _____					

MEDICAMENTOS

Medicamentos	Dosis
_____	_____
_____	_____
_____	_____
Suplementos o vitaminas	
_____	_____

ANTROPOMETRÍA

PARÁMETRO	VALOR	INTERPRETACIÓN	PARÁMETRO	VALOR	INTERPRETACIÓN
PESO			PLIEGUE CUTÁNEO TRICIPITAL		
TALLA			ICT		
CIRCUNFERENCIA DE MUÑECA			COMPLEXIÓN CORPORAL		
CIRCUNFERENCIA DE CINTURA			% AMBR		
CIRCUNFERENCIA MEDIA DE BRAZO CONTRAÍDA			% PCT		
CIRCUNFERENCIA MEDIA DE BRAZO RELAJADA			IMC		

ANEXO 11.4 FRECUENCIA DEL CONSUMO DE ALIMENTOS

Leche	/ 7	Cereales	/ 7	Pan dulce	/ 7
AOA	/ 7	Leguminosas	/ 7	Sal	/ 7
Frutas	/ 7	Grasas	/ 7	Jugo	/ 7
Verduras	/ 7	Refrescos	/ 7	Té	/ 7
Azúcar	/ 7	Agua Fresca	/ 7	Café	/ 7

ANEXO 11.5- Variables demográficas

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidades de la Escala
Edad	Tiempo que una persona ha vivido.	Años de vida cumplidos al momento de la orientación nutricional	Cuantitativa	Discreta	Años
Escolaridad	Grado académico	Nivel sociocultural al momento de la orientación nutricional	Cualitativa	Ordinal	Analfabeta, Primaria, Secundaria, Bachillerato, Licenciatura
Género	Conjunto de personas con características comunes	Femenino Masculino	Cualitativa	Nominal	Femenino Masculino

Tabla 11.6- Variables de estudio ingesta de macronutrientes, micronutrientes y estado nutricional

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidades de la escala
COVID-19	Enfermedad respiratoria infectocontagiosa causada por SARS-CoV-2. Se transmite de una persona a otra.	Signos de infección común: fiebre mayor a 38°C, tos, dificultad para respirar, cefalea, etc.	Cualitativa Cuantitativa	Discreta y nominal	Número de pacientes infectados. Número de pacientes fallecidos por la enfermedad. Casos positivos, negativos o sospechosos.
Peso	Medición de masa corporal total	Medida tomada al paciente mediante una báscula (clínica), con ropa ligera y menor cantidad de accesorios en bolsillos.	Cuantitativa	Continua	Kg (Kilogramo)
Talla	Medida de longitud	Medida tomada al paciente mediante una báscula con estadímetro (clínica) sin uso de calzado.	Cuantitativa	Continua	m (Metro) cm (Centímetro)
Circunferencia de muñeca	Perímetro de la muñeca	Se realiza de pie, tomado la medida con la mano en posición supino,	Cuantitativa	Continua	cm (centímetros)

		sin aplicación de fuerza.			
Circunferencia media de brazo	Perímetro de la circunferencia media de brazo	Se realiza de pie en el punto medio del brazo izquierdo de forma contraída y relajada,	Cuantitativa	Continua	cm (centímetros)
Pliegue cutáneo tricipital	Medida antropométrica con medición de masa muscular y masa grasa	Se realiza de pie con el brazo izquierdo relajado, tomando así el pliegue en el antebrazo.	Cuantitativa	Continua	mm (milímetros)
Tensión Arterial	Presión ejercida de la sangre en las arterias.	Hipotensión <80/60 mmHg, Normal 80/120 mmHg, prehipertensión 120-139 / 80-89 mmHg, Hipertensión grado 140-159/90-99 mmHg, Hipertensión grado 2 >160/100 mmHg	Cuantitativa	Discreta	mmHg (milímetros de mercurio)
Temperatura	Mecanismo regulador corporal de calor en el organismo	Febril: 38°C Febrícula: 37.5°C Subfebril: 37.5/38°C Afebril: 37°C, Hipotermia: <35.5 °C	Cuantitativa	Continua	°C (grados Celsius)
Frecuencia cardiaca	Pulso cardiaco correspondiente a la velocidad y frecuencia del latido cardiaco	Adulto 60-80 χ^1	Cuantitativa	Discreta	χ^1 (pulsaciones por minuto)
Frecuencia respiratoria	Determinación de la velocidad del proceso respiratorio	Adulto 15-20 χ^1	Cuantitativa	Discreta	χ^1 (respiraciones por minuto)

	comprometido por inhalación o exhalación				
Dextrosi s	Toma de sangre en falanges mediante uso de glucómetro para conocer niveles de glucosa en sangre.	Antes de comer 80/130 mg/dL, <180 mg/dL 2 hrs después de comer	Cuantitativa	Continua	Mg/dL (miligramo sobre decilitro)
IMC	Índice de masa corporal, lo cual permite estimar la composición corporal de una persona.	Índice que relaciona el peso corporal(kg) y la talla (m)	Cuantitativa	Continua	Kg/m ²
Índice de cintura talla	Relación entre circunferencia de cintura y talla para valoración de riesgo cardiometabólico	<.50 cm de diámetro considerado bajo riesgo cardiometabólico ≥50 cm de diámetro con interpretación de riesgo cardiometabólico	Cuantitativo y cualitativo	Continua	cm y descriptivo de alto riesgo
Circunferencia de cintura CC	Medida de la circunferencia de cintura para la valoración de grasa visceral.	<80 cm de diámetro en mujeres y <90 cm de diámetro en hombres.	Cuantitativo y cualitativo	Ordinal Discreta	Centímetros (cm) y descriptivo ideal o saludable (mujeres<80cm y <90cm hombres)

HbA1c	Prueba de hemoglobina glucosilada	Examen de sangre que mide el nivel promedio de glucosa en sangre en los últimos 3 meses	Cuantitativo	Continua	% (Porcentaje)
R24	El recordatorio de 24 horas permite dar a conocer la ingesta de macronutrientes y micronutrientes de un día.	Información subjetiva del paciente sobre el consumo de alimentos durante el día.	Cualitativo y cuantitativo	Ordinal Continua	Grupos de alimentos y cantidades de porciones (kcal), clasificado como; alto, adecuado, bajo por grupo de alimentos.
Glucosa	Muestra sanguínea para medir niveles de glucosa	Rango normal: 70-105 mg/dL, 2 horas después de comer 70/140mg/dL. Personas con Diabetes en ayuno 70/130mg/dLy 2 horas después de comer <180 mg/dL.	Cuantitativa	Continua	mg/dL (miligramo sobre decilitro)
Urea	Producto de la degradación de las proteínas	10-50 mg/dL	Cuantitativa	Continua	Mg/dL (miligramo sobre decilitro)
BUN	Valor de nitrógeno ureico en sangre	7-21 mg/dL	Cuantitativa	Continua	Mg/dL (miligramo sobre decilitro)
Creatinina	Producto del metabolismo de tejido muscular	0.50-1.20 mg/dL	Cuantitativa	Continua	mg/dL (miligramo sobre decilitro)
Ácido Úrico	Producto metabólico de las purinas	2.4-5.7 mg/dL	Cuantitativa	Continua	Mg/dL (miligramo sobre decilitro)

Colesterol	Sustancia lipídica en sangre	0-200 mg/dL	Cuantitativa	Continua	Mg/dL (miligramo sobre decilitro)
Triglicéridos	Nivel de ácidos grasos en torrente sanguíneo	35-150 mg/dL	Cuantitativa	Continua	Mg/dL (miligramo sobre decilitro)
Eritrocitos	Células sanguíneas asociadas a sistema inmunitario	4-6 10^6 uL	Cuantitativa	Continua	10^6 uL
Hemoglobina	Proteína con función principal de transporte de oxígeno y dióxido de carbono.	12-17.4 g/dL	Cuantitativa	Continua	g/dL (gramo sobre decilitro)
Hematocrito	Porcentaje de volumen total de fórmula roja sanguínea.	36-52%	Cuantitativa	Continua	% (Porcentaje)
pH en orina	Indicador de la acidez o alcalinidad asociado a la concentración del ion de hidrógeno	5-6.5 pH Ácido 7 pH Neutro 7.5-9 pH Alcalino	Cuantitativa	Continua	pH (Potencial de Hidrógeno)

12. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, B. (2020). Micronutrientes: reguladores del sistema inmunológico y su utilidad en COVID-19. *Innovare: Revista de Ciencia y Tecnología*, 9(1), 39–45.
<https://doi.org/10.5377/innovare.v9i1.9659>
- Álvarez, J., Lallena, S., & Bernal, M. (2020). *Nutrición y pandemia de la COVID-19*. 4(March), 1311–1321. <http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v26n2/v26n2a13.pdf>
- Alvites Flores, M. Y., & Moreno Leon, D. C. (2013). Relación entre consumo de energía y macronutrientes y reserva calórica-proteica en pacientes con tratamiento hemodialítico del Hospital Nacional Dos de Mayo. *Repositorio de Tesis - UNMSM*.
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/14308>
- Barazzoni, R., Bischoff, S. C., Breda, J., Wickramasinghe, K., Krznaric, Z., Nitzan, D., Pirlich, M., & Singer, P. (2020). ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection. *Clinical Nutrition*, 39(6), 1631–1638. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.03.022>
- Bauce, G., & Moya-Sifontes, M. Z. (2020). Índice Peso Circunferencia de Cintura como indicador complementario de sobrepeso y obesidad en diferentes grupos de sujetos. *Revista Digital de Postgrado*, 9(1). <https://doi.org/10.37910/rdp.2020.9.1.e195>
- Bellido, V., & Pérez, A. (2020). Consecuencias de la COVID-19 sobre las personas con diabetes. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*, 67(6), 355–356.
<https://doi.org/10.1016/j.endinu.2020.04.001>
- Bonet Saris, A., Márquez Vácaro, J. A., Serón Arbeloa, C., Metabolism, & of Intensive Care Medicine. (2011). Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient: update. Consensus SEMICYUC-SENPE: macronutrient and micronutrient requirements. *Nutrición Hospitalaria : Organo Oficial de La Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral*, 26 Suppl 2, 16–20.
- Bonvecchio Arenas, A., Bernal, J., Herrera Cuenca, M., Flores Aldana, M., Gutiérrez, M., Irizarry, L., Lay Mendivil, L., López Bautista, F., López Reyes, M., Mata, C., Moliterno, P., Moyano, D., Murillo, D., Pacheco Miranda, S., Palacios, C., Palomares, L., Páramo, K., Pérez, A., Tijerina Walls, M. V., ... Venosa López, M. (2020). Recomendaciones de micronutrientes para grupos vulnerables en contexto de desnutrición, durante la pandemia de COVID-19 en Latinoamérica. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 69(4), 259–273.
<https://doi.org/10.37527/2019.69.4.006>
- Campos, L. F., Barreto, P. A., Ceniccola, G. D., Gonçalves, R. C., de Matos, L. B. N., Zambelli, C. M. S. F., & Castro, M. G. (2020). Parecer BRASPEN/AMIB para o enfrentamento da COVID-19 em pacientes hospitalizados. *Braspen Journal*, 35(1), 3–5. <https://doi.org/10.37111/braspenj.parecerbraspen2020>
- Carranza, J. (2017). *Triglicéridos y riesgo cardiovascular*. 33(4), 511–514.
- Castro Íciar, Ruiz Bergaja Y., Tabita Muresan B., Ballesta Sánchez Carmen, Amrani Rahma, Bosch Sierra Neus, Conejos Bono Cristina, Martín Sanchis Silvia, Gascó Santana E., Rubio Broseta M., D. de M. A. (2020). *Nutrición durante la recuperación de la COVID-19. Paciente COVID-19 positivo no crítico*. (Abbott Nutrición (Ed.); 1st ed.). Reunión de expertas en Nutrición humana y dietética.
https://www.alianzamasnutridos.es/Views/uploads/Manual_Nutrición_en_la_recuperacion_del_paciente_COVID_19_no_critico.pdf
- Cruz, R., & Herrera, T. (2014). *Procedimientos Clínicos para la Atención Nutricional en Hospitalización de adultos*. 1–12.
- De La Fuente Crespo, R. V., Martínez, R. G. C., Rodríguez, J. E. F. B., Díaz, S. G., & Cabrera, M. J. A. (2012). Circunferencia de la cintura con sobrepeso e hipertensión arterial en adultos. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 11(5), 650–664.

- De Luis, D., Bellido, D., & García, P. (2012). *Dietoterapia, Nutrición Clínica y Metabolismo* (D. DE SANTOS (Ed.)).
- Ejeda Manzanera, J., & Rodrigo Vega, M. (2017). Un estudio sobre la ingesta de energía, perfil calórico y contribución de las fuentes alimentarias a la dieta de futuras maestras. *Nutr. Clín. Diet. Hosp*, 57–66. <https://doi.org/10.12873/371ejedamanzanera>
- Espinoza-Navarro, O., Brito-Hernández, L., & Lagos-Olivos, C. (2020). Composición Corporal y Factores de Riesgo Metabólico en Profesores de Enseñanza Básica de Colegios de Chile. *International Journal of Morphology*, 38(1), 120–125. <https://doi.org/10.4067/s0717-95022020000100120>
- FAO. (2008). Grasas y ácidos grasos en nutrición humana Consulta de expertos. In *Estudio FAO alimentación y nutrición*. <https://doi.org/978-92-5-3067336>
- FDA. (2021). *Conceptos básicos sobre las pruebas de la enfermedad del coronavirus 2019 | FDA*. <https://www.fda.gov/consumers/articulos-en-espanol/conceptos-basicos-sobre-las-pruebas-de-la-enfermedad-del-coronavirus-2019>
- Feoktistova Victorava, L., & Clark Feoktistova, Y. (2018). El metabolismo del cobre. Sus consecuencias para la salud humana. *Medisur*, 16(4), 579–587.
- Ferrari, M. A. (2013). Estimación de la ingesta por recordatorio de 24 horas. *Diaeta (B. Aires)*, 31(143), 20–25.
- García, F., & Incidencia, V. (2020). *Incidencia del índice glucémico en la ansiedad alimentaria , principal obstáculo en la pérdida de peso Resumen Incidence of the glucemic index in food anxiety , Main obstacle in weight loss Abstract*. 4(1), 36–44.
- Gracia-Iguacel, C., González-Parra, E., Barril-Cuadrado, G., Sánchez, R., Egido, J., Ortiz-Arduán, A., & Carrero, J. J. (2014). Definiendo el síndrome de desgaste proteico energético en la enfermedad renal crónica: Prevalencia e implicaciones clínicas. *Nefrología*, 34(4), 507–519. <https://doi.org/10.3265/Nefrologia.pre2014.Apr.12522>
- Hernández, P., Landaeta-Jiménez, M., Herrera-Cuenca, M., Meza, C. R., Rivas, O., Ramírez, G., Vásquez, M., & Méndez-Pérez, B. (2017). Estudio venezolano de nutrición y salud: consumo de energía y nutrientes. Grupo del estudio latinoamericano de nutrición y salud TT - The venezuelan study of nutrition and health: energy and nutrients intake. Latin american study of nutrition and health . *An. Venez. Nutr*, 30(1), 17–37. <http://www.analesdenutricion.org.ve/ediciones/2017/1/art-3/%0Ahttp://fi-admin.bvsalud.org/document/view/z4agy>
- Hussain, A., Bhowmik, B., & do Vale Moreira, N. C. (2020). COVID-19 and diabetes: Knowledge in progress. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 162, 108142. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108142>
- Instituto Nacional de Salud Pública, S. de S. (2021). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2020 sobre COVID-19 resultados nacionales*. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2020 Sobre COVID. Resultados Nacionales. Primera Edición. <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2020/doctos/informes/ensanutCovid19ResultadosNacionales.pdf>
- Jovic, T. H., Ali, S. R., Ibrahim, N., Jessop, Z. M., Tarassoli, S. P., Dobbs, T. D., Holford, P., Thornton, C. A., & Whitaker, I. S. (2020). Could vitamins help in the fight against covid-19? *Nutrients*, 12(9), 1–30. <https://doi.org/10.3390/nu12092550>
- Kumar, P., Kumar, M., Bedi, O., Gupta, M., Kumar, S., Jaiswal, G., Rahi, V., Yedke, N. G., Bijalwan, A., Sharma, S., & Jamwal, S. (2021). Role of vitamins and minerals as immunity boosters in COVID-19. *Inflammopharmacology*, 29(4), 1001–1016. <https://doi.org/10.1007/s10787-021-00826-7>
- Loli, A., Ramirez, E., Sandoval, M., Casquero, A., & Loli, A. (2013). Determinación de dislipidemias en adultos mayores e intervención de enfermería sobre estilos de vida modificable en empleados civiles de la FAP. *Anales de La Facultad de Medicina*, 73(0), S39. <https://doi.org/10.15381/anales.v73i0.2197>

- López De La Torre, M., Bellido Guerrero, D., Vidal Cortada, J., Soto González, A., García Malpartida, K., & Hernandez-Mijares, A. (2010). Distribución de la circunferencia de la cintura y de la relación circunferencia de la cintura con respecto a la talla según la categoría del índice de masa corporal en los pacientes atendidos en consultas de endocrinología y nutrición. *Endocrinología y Nutrición*, 57(10), 479–485.
<https://doi.org/10.1016/j.endonu.2010.06.009>
- López, P., Ballesté, R., & Seija, V. (2020). *Diagnóstico de laboratorio de COVID-19*. 36(4), 393–400. <https://doi.org/10.29193/RMU.36.4.7>
- Luna, M., Coello, V., León, J., Pascacio, M., & Bezares, V. (n.d.). Evaluación del estado de nutrición del adulto. In Académica Española (Ed.), *Exploración física orientada a la nutrición*.
- Manzano Angua, J. M., Nieto Granados, M. D., & Sánchez Cornejo, M. del C. (2003). Parámetros antropométricos más idóneos para valorar el estado nutricional de los pacientes con insuficiencia renal crónica, tratados con hemodiálisis en los centros periféricos. *Revista de La Sociedad Española de Enfermería Nefrológica*, 6(3), 6–16.
- Martindale, R., Patel, J., Taylor, B., Warren, M., & McClave, S. (2020). *Nutrition Therapy in the Patient with COVID-19 Disease*. *Cdc*, 1–8.
<https://www.sccm.org/getattachment/Disaster/Nutrition-Therapy-COVID-19-SCCM-ASPEN.pdf?lang=en-US>
- Martínez, C; Herreros, P; Cobo, J; Carbajal, A. (2011). Assessment of the nutritional status of a group of adults over 50 years of age using dietary and body composition parameters. In *Nutrición Hospitalaria* (Vol. 26, Issue 5, pp. 1081–1090).
- Mataix, J. (2015). *Nutrición y Alimentación* (OCEANO (Ed.); 1st ed.).
- Matos, A. A., Petterson, K., & Castillo, J. C. (2021). *Cuidado Intensivo*. 21.
- Matos, A., Sánchez, V., Villareal, A., Méndez, C., Petterson, K., Vergara, J., Castillo, J., & Arroyo, M. (2021). Recomendaciones para la terapia nutricional de pacientes con COVID-19. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*, 21(2), 193–203.
<https://doi.org/10.1016/j.acci.2021.01.002>
- Muñoz, M. (2014). *Tablas de uso práctico de los alimentos de mayor consumo* (A. Chávez, J. Ledesma, E. Mendoza, C. Calvo, M. Castro, A. Ávila, C. Sánchez, & F. Pérez (Eds.); 3rd ed.). McGrawHill.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, *Para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad*. (n.d.). Retrieved November 7, 2021, from <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4127/Salud/Salud.htm>
- Nutrein. (n.d.). *Cuadro Dietosintetico - Nutrein*. Retrieved November 18, 2021, from <https://nutre.in/>
- Oliveras López, M. J., Agudo Aponte, E., Nieto Guindo, P., Martínez Martínez, F., Lopez Garcia De La Serrana, H., & López Martínez, M. C. (2006). Evaluación nutricional de una población universitaria marroquí en el tiempo de Ramadán. *Nutrición Hospitalaria*, 21(3), 313–316.
- OMS. (2018, August 31). *Alimentación sana*. Datos y Cifras, Panorama General. Consejos Prácticos Para Mantener Una Alimentación Saludable. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
- Oms, O. M. S. La, Sars-cov-, E., Sars-cov-, E., Medio, O., Sars-cov-, E., & Oms, L. (2020). *Pruebas diagnósticas para el SARS-CoV-2*.
- Orozco, K. (2020). *Perfil lipídico en la valoración de pacientes infectados con COVID-19* [UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO].
http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7222/1/TRABAJO_DE_TITULACIÓN_OROZCO_COELLO_KARLA-LAB.pdf
- Otros, T. O., Barroso, S. G., Vilas, G., Huguenin, B., & Matos, C. De. (2020). Análisis del perfil bioquímico y antropométrico, y de la ingesta de micronutrientes antioxidantes

- en pacientes con hipertensión arterial resistente. *Nutrición Hospitalaria*, 6, 1209–1216.
- Pal, A., Squitti, R., Picozza, M., Pawar, A., Rongioletti, M., Dutta, A. K., Sahoo, S., Goswami, K., Sharma, P., & Prasad, R. (2021). Zinc and COVID-19: Basis of Current Clinical Trials. *Biological Trace Element Research*, 199(8), 2882–2892. <https://doi.org/10.1007/s12011-020-02437-9>
- Palafox M., & Ledesma J. (2012). *Manual de fórmulas y tablas para la intervención nutricional* (L. J. (Ed.); 2nd ed.).
- Pérez, B., Castro, A., Palacios, B., & Flores, I. (2014). *Sistema Mexicano de AlimentosEquivalentes* (4th ed.). FNS.
- Pérez Rodrigo, C., Aranceta, J., Salvador, G., & Varela-Moreiras, G. (2015). Métodos de frecuencia de consumo alimentario. *Rev. Esp. Nutr. Comunitaria*, 21, 45–52. <https://doi.org/10.14642/RENC.2015.21.SUP1.5050>
- Proteínas: Clasificación*. (n.d.). Clasificación de Las Proteínas. Retrieved November 6, 2021, from [http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/PROTEINAS\(CLASIFICACION\)_20610.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/PROTEINAS(CLASIFICACION)_20610.pdf)
- R. Gibson. (2005). *Principle of nutritional Assessment* (Oxford University press (Ed.); 2nd ed.).
- Ravasco, P., Anderson, H., & Mardones, F. (2010). Métodos de valoración del estado nutricional. *Nutrición Hospitalaria*, 3, 57–66. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112010000900009
- Residente, E., Franco-mijares, A. C., Cardona-pimentel, G., Villegas-canchola, K. P., Vázquez-flores, A. L., Jáuregui-vega, P. I., & Jaramillo-barrón, E. (2013). Sobre el índice glucémico y el ejercicio físico en la nutrición humana. *El Residente*, 8(3), 89–96.
- Restrepo, J. (2021). Micronutrientes, inmunidad y COVID-19: una revisión narrativa. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 4(3), 35–50. <https://doi.org/10.35454/rncm.v4n3.184>
- Sánchez, C., & Rodríguez, F. (2020). Boletín CAIPaDi. *Centro de Atención Integral Del Paciente Con Diabetes (CAIPaDi)*, 1–2. <https://doi.org/10.1016/j.diabre>
- Serrano Luján, C., & Pomé Cárdenas, N. (2019). Factores que influyen en la ingesta alimentaria de pacientes en diálisis peritoneal del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen, 2011. *Revista Científica de Ciencias de La Salud*, 4(1), 77–82. <https://doi.org/10.17162/rccs.v4i1.90>
- Shakoor, H., Feehan, J., Al, A. S., Ali, H. I., Platat, C., Cheikh, L., Apostolopoulos, V., & Stojanovska, L. (2020). *Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID- 19 . The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect , the company ' s public news and information . January.*
- Suversa A., & Haux K. (2010). *El ABCD de la evaluación del estado de nutrición* (McGrawHill (Ed.); 1st ed.).
- Tenorio, J., & Hurtado, Y. (2020). Obesidad Como Factor De Riesgo Para Mortalidad Por Covid-19. *Revista Médica Peruana*, 9(3), 184–188. <https://doi.org/10.35563/rmp.v9i3.372>
- Varsavsky, M., Alonso, G., & García-Martín, A. (2014). Vitamina D: Presente y futuro. *Revista Clínica Española*, 214(7), 396–402. <https://doi.org/10.1016/j.rce.2014.04.003>
- Vásconez-García, A. E., & Moyón-Constante, M. Á. (2020). Recomendaciones nutricionales para pacientes hospitalizados con infección respiratoria grave (IRAG) sospechosa o confirmada por COVID-19. *Revista Colombiana de Cirugía*, 35(2), 244–249. <https://doi.org/10.30944/20117582.654>

