

**Análisis de la Composición Corporal en Pacientes Diagnosticados con COVID-19 en una
Clínica de la Ciudad de Cartagena, Colombia**

Danelcy Castro, Diego Tiria Negrete y Verónica Abauu

Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad del Sinú Seccional
Cartagena

Director de Proyecto

N.D MSc. en Epidemióloga Maritza Díaz

16/12/2022

Cartagena, diciembre 2022

Danelcy Castro, Diego Tiria Negrete y Verónica Abauu

Trabajo de investigación para optar el título de nutricionista dietista

Asesor

N.D MSc. en Epidemióloga Maritza Díaz

Universidad Del Sinú Seccional Cartagena

Escuela de Nutrición Y Dietética

Pregrado

X semestre

Cartagena de indias D. T. H. Y C.

2022

Cartagena, 16/DICIEMBRE/2022

Doctor:

Rolando Bechara Castilla

Rector

Director de Investigaciones

Universidad del Sinú EBZ

Seccional Cartagena

L. C.

Cordial saludo.

La presente tiene como fin someter a revisión y aprobación para la ejecución del proyecto de investigación titulado: **“Análisis de la Composición Corporal en Pacientes Diagnosticados con COVID-19 en una Clínica de la Ciudad de Cartagena, Colombia”**

, adscrito a la Escuela de Nutrición y Dietética en el área de pregrado.

Atentamente,

Firma: _____

Dr. Olga Tatiana Jaimes Prada

Director Escuela de Nutrición y Dietética

Firma: _____

Paola Andrea Olarte Hernández

Coordinador de investigaciones Escuela de Nutrición y Dietética

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Cartagena DT y C, (24/NOVIEMBRE/2022)

Dedicatoria

Dedico con todo mi corazón mi proyecto de grado a mi madre Berena Rueda, mi padre Victor Abauu, mis hermanos Fajid Abauu, y Victor Abauu, a mis abuelas paterna y materna, Sixta Rueda, Marguesa Campo, mi abuelo Luis Rueda, mi tía Pacífica Medrano, también me gustaría dedicarles mi proyecto a mis docentes Maritza Diaz, Paola Olarte y Fiorella Hernández.

Verónica José Abauu Rueda.

Le dedico este proyecto a toda mi familia. Principalmente, a mis padres y a mi hermana que me apoyaron y contuvieron los momentos malos y en los menos malos, al igual, a todos los docentes que me apoyaron durante toda mi carrera. Gracias por enseñarme a afrontar las dificultades sin perder nunca la cabeza ni morir en el intento.

Diego Alexander Tiria Negrete.

Principalmente le dedicó este proyecto a Dios y mis padres, por ser parte de este proceso, también a la docente Maritza días rincón por ser nuestra tutora de tesis.

Danelcy Castro

Agradecimientos

Dedicamos este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de nuestra formación profesional, agradecidos con nuestras familias , hermanos y amigos por demostrarnos con su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferentes opiniones , como grupo investigador estamos felices de haber tenido nuestra docente tutora Maritza Diaz por ser uno de nuestros pilares para continuar con la elaboración de nuestro proyecto, por su paciencia, amor y carisma para llevarnos por el camino correcto, además a quienes quiero agradecerles por su compañía y apoyo en todo este proceso a mis compañeros Danelcy Castro y Diego tiria.

Veronica Jose Abauu Rueda

Le agradezco a mi familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio; enseñándome a valorar todo lo que tengo. A nuestra docente tutora Maritza Diaz quien fue muy importante para la elaboración del proyecto, por todo el conocimiento que nos aportó, su paciencia y amor, y mis compañeras que me ayudaron y acompañaron. Espero contar siempre con su valioso e incondicional apoyo.

Diego Alexander Tiria Negrete

TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	13
Introducción	15
Planteamiento Del Problema De Investigación	17
Pregunta De Investigación	23
Justificación	24
Objetivo General.....	29
Objetivos Específicos.....	29
Revisión Literaria.....	30
Antecedentes.....	30
Marco Teórico.....	32
Marco Conceptual.....	34
<i>COVID-19</i>	34
<i>Composición Corporal</i>	35
<i>Agua Corporal Total</i>	36
<i>Masa Magra Corporal O Masa Libre De Grasa</i>	37
<i>Masa Corporal Celular</i>	37
<i>Masa De Proteína Metabólica</i>	37
<i>Masa Grasa Bruta</i>	38
<i>Contenido Mineral Óseo</i>	38
<i>Bioimpedancia Eléctrica</i>	39

<i>Métodos Para El Análisis De Datos De Bioimpedancia Eléctrica</i>	39
<i>Resistencia Eléctrica</i>	39
<i>Reactancia Capacitiva</i>	40
<i>Ángulo De Fase</i>	40
Metodología	42
Diseño De Estudio.....	42
Población De Estudio.....	42
Criterio De Inclusión.....	42
Criterio De Exclusión.....	42
Procedimiento Para La Recolección De Información.....	43
<i>Aplicación De La Entrevista Individual</i>	43
<i>Equipos</i>	43
<i>Técnica Para La Toma De Bioimpedancia</i>	44
<i>Análisis Estadístico</i>	45
Consideraciones Éticas.....	51
Beneficencia.....	53
Respeto A Las Personas.....	53
Justicia.....	53
Convenios.....	54
Consentimiento Informado.....	54
Material Audiovisual.....	54
Protocolos Para Su Ejecución	54

Normativa	56
Resultados	57
Caracterización Sociodemográfica Y Del Estado De Salud.....	57
Clasificación Antropométrica Del Estado Nutricional.....	57
Análisis De La Composición Corporal.....	58
Discusión.....	64
Conclusión	69
Recomendaciones.....	71
Referencias Bibliográficas	72
Anexos.....	85
Composición Corporal.....	85
Entrevista.....	86
Correcciones.....	91
Ponencia En Pereira.....	92

GRAFICAS

Gráfica 1 Casos totales de COVID-19 en el mundo hasta agosto 2022	18
Gráfica 2 <i>Casos totales de COVID-19 en Colombia hasta agosto 2022</i>	19
Gráfica 3 <i>Casos totales de COVID-19 en el departamento de Bolívar hasta agosto de</i> <i>2022</i>	20
Gráfica 4 Masa magra de mujeres.....	60
Gráfica 5 Masa magra de hombres	60
Gráfica 6 <i>Masa seca sin grasa de mujeres</i>	60
Gráfica 7 Masa seca sin grasa de hombres	60
Gráfica 8 Masa sin grasa de mujeres	60
Gráfica 9 Masa sin grasa de hombres	60
Gráfica 10 Masa muscular esquelética de mujeres.....	61
Gráfica 11 Masa muscular esquelética de hombres.....	61
Gráfica 12 Masa grasa bruta de mujeres.....	61
Gráfica 13 Masa grasa bruta de hombres.....	61
Gráfica 14 Masa celular activa de mujeres.....	62
Gráfica 15 Masa celular activa de hombre	62
Gráfica 16 Agua total en mujeres	62
Gráfica 17 Agua total de hombres	62
Gráfica 18 Contenido mineral óseo en mujeres.....	62

Gráfica 19 Contenido mineral óseo en hombres.....62

TABLAS

Tabla 1 <i>Operacionalización de las variables incluidas en el estudio</i>	45
Tabla 2 <i>Caracterización de los pacientes encuestados</i>	58
Tabla 3 <i>Composición corporal de los pacientes encuestados</i>	59
Tabla 4 <i>Cronograma de actividades</i>	87

Resumen

Luego de la primera notificación emitida por la comisión municipal de salud en Wuhan por posibles causas de la COVID-19 todo el personal de la salud inicio una búsqueda para controlar la propagación del virus, luego que la OMS declara virus pandémico con indicaciones de confinamiento total inicio una búsqueda para mantener con vida a los contagiados e intentar desarrollar una cura, en el transcurrir de los hechos se evidencio que los pacientes que agravaban eran aquellos que padecían enfermedades crónicas. Desde la nutrición se buscó saber porque sucede esto y como desde nuestra rama se puede generar estrategias de mejora, partiendo de ello, como principal objetivo se determinó analizar la composición corporal obtenida a través de bioimpedancia en pacientes diagnosticados con COVID-19, hospitalizados en una clínica en la ciudad de Cartagena, Colombia.

Para llevar a cabo este estudio la metodología corresponde a un estudio de fuente secundaria de tipo cuantitativo observacional descriptivo, con el objeto de describir la composición nutricional de los participantes en un momento específico en el tiempo. Se encuentra anidado al proyecto “Determinación del valor pronóstico del ángulo de fase tomado por bioimpedancia, sobre la supervivencia y malnutrición en los pacientes diagnosticados con la COVID-19 en la Clínica Cartagena del Mar de la ciudad de Cartagena de Indias, Colombia, 2021.”

Se realizó en pacientes adultos hospitalizados en la clínica Cartagena del mar, con diagnóstico confirmado de COVID-19, durante el periodo comprendido entre junio y octubre de 2021, se contó como criterios de Inclusión: ser mayor de edad, Estar hospitalizado en la clínica Cartagena del mar durante los meses junio y octubre de 2021, tener diagnóstico confirmado de

COVID-19 y como criterio de exclusión: estar en estado de embarazo, tener marcapaso o prótesis metálica o imposibilidad para la toma de bioimpedancia por cuestiones médicas, según los resultados se determinaron que las personas con sobrepeso u obesidad presentan mayor riesgo de complicaciones durante el padecimiento del virus COVID-19.

Palabras Claves: Bioimpedancia, Composición Corporal, COVID-19.

Introducción

Las pandemias dentro de todos los restos que involucra en el sistema económico, político y de salud de los países, representa una oportunidad para identificar puntos débiles dentro del sistema sanitario y desarrollar nuevas estrategias y tecnologías que permitan hacerle frente. La pandemia por SARS-Cov2 represento en gran medida un reto para los sistemas sanitarios del mundo; su rápida propagación y la agresividad con la que atacaba el organismo aumentando el riesgo de muerte o de secuelas en las supervivencias, estimulo un esfuerzo común por identificar nuevas tecnologías que permitieran prevenir, diagnosticar e intervenir el contagio por SARS-Cov2. (CEPAL, 2021)

Con el contagio y luego del periodo de incubación de la infección, detonaba una gran tormenta de citoquinas en el organismo del individuo que impactaban negativamente en la respuesta inmune, neurológica, gastrointestinal e incluso muscular que, junto al estado nutricional podrían verse exacerbadas o reducidas sus consecuencias. De hecho, justo en la fase inicial de la pandemia se hacía evidente el riesgo elevado de complicaciones y mortalidad que tenían las personas con mal estado nutricional al desarrollar COVID-19; riesgos que se asociaron a la capacidad de respuesta del organismo frente a la tormenta de citoquinas y la perpetuación del estado inflamatorio en presencia de tejido adiposo en el organismo. (Miranda, 2021)

En este sentido, nace la necesidad de identificar tempranamente el estado nutricional de los individuos con COVID-19 para estipular correctas intervenciones clínicas y nutricionales con el fin de reducir el impacto de la enfermedad. Dentro de estas oportunidades, la bioimpedancia eléctrica representaba una opción para identificar de manera correcta el estado nutricional y sus

componentes; permitiendo así, la intervención nutricional temprana ajustada a la composición nutricional y requerimientos nutricionales de la población. (Retamozo, y otros, 2022)

Sin embargo, en medios hospitalarios es un completo reto contar con la disponibilidad de la bioimpedancia eléctrica como método de valoración del estado nutricional dado su costo y las limitaciones en disponibilidad de recursos a las que se enfrentan las instituciones prestadoras de salud. En consecuencia, la disponibilidad de parámetros de referencias poblaciones para el país en términos de bioimpedancia, suelen ser escasos dadas las limitaciones financieras e investigaciones realizadas. (Accini, y otros, 2020)

En el presente estudio, en primera instancia, se buscó analizar los datos de pacientes COVID-19 que se encontraban internados en la unidad de cuidados intensivos en una clínica de la Ciudad de Cartagena de Indias. Mediante un estudio cuantitativo se identificaron componentes sociodemográficos, nutricionales y clínicos que presentaban los individuos incluidos en el estudio y se estableció finalmente, el impacto que tiene la bioimpedancia en la atención del COVID-19 y el riesgo a complicaciones relacionado con la composición nutricional y comorbilidades.

Planteamiento Del Problema De Investigación

Los coronavirus son una extensa familia de virus que causan infecciones respiratorias que pueden ir desde el resfriado común hasta enfermedades más graves como el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS) y el síndrome respiratorio agudo severo (SRAS). El coronavirus SARS-CoV2 que se ha descubierto más recientemente, es el agente etiológico responsable de causar la enfermedad por coronavirus COVID-19. (Tesini, 2021)

Los hospitales de Wuhan detectaron los primeros casos de la nueva enfermedad a mediados de diciembre de 2019. Estos primeros contagios detectados se dieron en el ámbito del Mercado Mayorista de Mariscos del Sur de China de Wuhan. (World Health Organization (WHO) 2019). Los casos fueron diagnosticados en un principio como una neumonía de origen desconocido, estos primeros contagios fueron los que iniciaron las alertas sanitarias que llevaron a que en la primera semana de enero del siguiente año se identificara como causante de la enfermedad emergente a un nuevo coronavirus, al que se denominó al principio 2019-nCoV y posteriormente, SARS-CoV-2 dada su similitud genómica con el virus del SARS. (CDC, 2020)

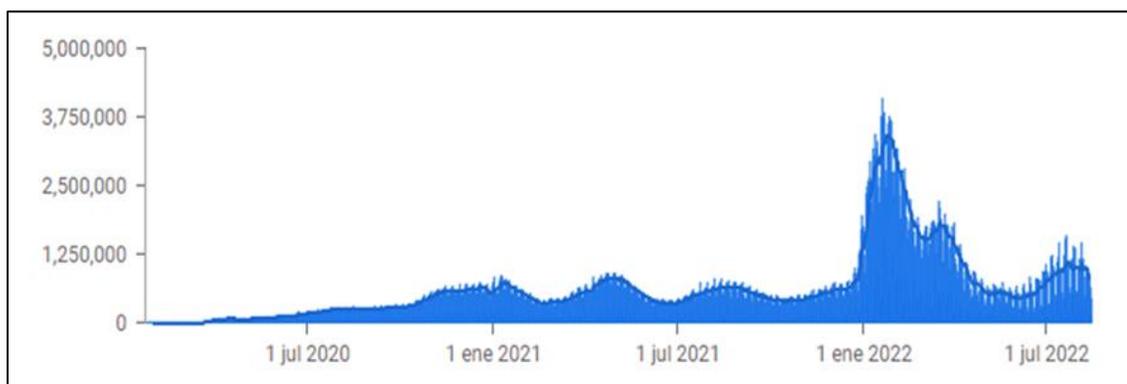
La transmisión del virus causante de la enfermedad COVID-19 se produce mediante microgotas que se emiten al hablar, estornudar, toser o espirar, que al ser despedidas por un portador el cual no necesariamente puede tener síntomas respiratorios, pasan directamente a otra persona mediante la inhalación, e incluso, pueden quedar sobre los objetos y superficies que rodean al emisor, y luego, a través de las manos, tomar contacto con las membranas mucosas (OMS, 2020). Estas características de transmisión sumadas a un periodo de incubación entre 5 y 14 días sin expresión de síntomas y, el estilo de vida de la sociedad moderna donde el transporte facilita el tránsito internacional en cuestión de horas, permitió la transmisión de la enfermedad sin

muchas barreras, y llevó a la Organización Mundial de la Salud (OMS) ante el aumento progresivo de casos a nivel mundial, a declarar la enfermedad de COVID-19 causada por el SARS-Cov2 como una pandemia el 11 de marzo de 2020. (CSIC, 2020)

Hasta agosto del 2022, de acuerdo con Our World in Data se han reportado más de 590 millones de casos de personas con infección por el virus, donde el 1.09% de los casos (6.435.631) han resultado fatales.

Gráfica 1

Casos totales de COVID-19 en el mundo hasta agosto 2022



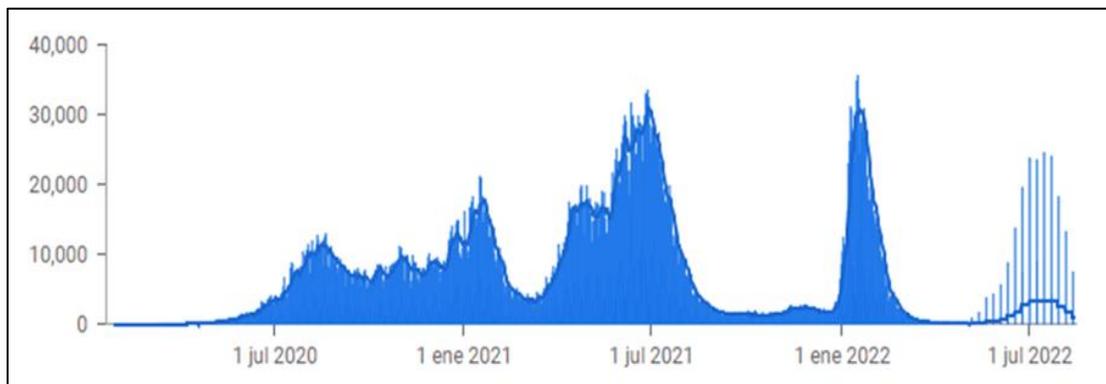
Fuente: Our World in Data, 2022.

La pandemia de COVID-19 en Colombia inició el 6 de marzo de 2020 en Bogotá, con la llegada de una mujer infectada, de 19 años procedente de Milán, Italia. Para el 10 de marzo la cifra total de infectados aumentó a nueve, tratándose de dos mujeres en Bogotá, una mujer en Cartagena y una mujer y dos hombres en Medellín asociados al primer caso identificado en esa ciudad. El 12 de marzo de 2020 las autoridades declararon una emergencia sanitaria y el 20 de marzo se decretó cuarentena total en el territorio nacional. Hasta el 15 de agosto de 2022, de

acuerdo con el Instituto Nacional de Salud (INS) en Colombia se han reportado 6.286.392 casos de personas infectadas de las cuales, 141.287 han resultado fallecidas. (INS, 2022)

Gráfica 2

Casos totales de COVID-19 en Colombia hasta agosto 2022

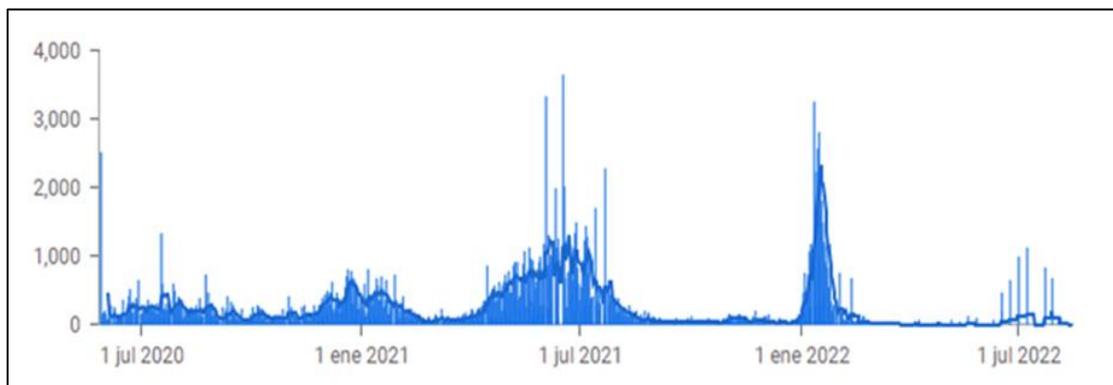


Fuente: INS, 2022.

Localmente, en el departamento de Bolívar se han reportado 202,566 casos de COVID-19 con una mortalidad total de 3,261 muertes, siendo la capital Cartagena de Indias, el epicentro de la mayor cantidad de casos reportados en todo el departamento y en su momento, siendo una de las ciudades con mayor tasa de mortalidad. (INS, 2022)

Gráfica 3

Casos totales de COVID-19 en el departamento de Bolívar hasta agosto de 2022



Fuente: INS, 2022.

Desde el inicio de la pandemia, se establecieron esfuerzos internacionales por comprender el mecanismo de acción del virus y la enfermedad desencadenada por este; en donde se determinaron altas tasas de mortalidad en poblaciones vulnerables como pacientes malnutridos, adultos mayores e inmunocomprometidos, que captaron la atención de la comunidad científica al intentar establecer una relación entre el estado nutricional, sistema inmune, comorbilidades y la enfermedad de la COVID-19. (Tesini, 2021)

La infección por SARS-Cov2 desencadena en el organismo una “tormenta de citoquinas” caracterizadas por un estado inflamatorio mediado por citoquinas proinflamatorias (IL6, IL7, TNF Alpha) y estimulado por al estado inflamatorio relacionado con las enfermedades crónicas como la malnutrición, diabetes mellitus e hipertensión; esta tormenta de citoquinas se vería reflejada en un estado hipercatabólico de los pacientes, con aumento de la resistencia a la insulina, hiperinsulinemia, gluconeogénesis y desgaste exacerbado de proteínas reduciendo así, la masa muscular y la funcionalidad de los pacientes, limitando su capacidad de recuperar un estado nutricional óptimo y perpetuando, este estado inflamatorio. (Carretero et al., 2020)

De esta forma, el estrés hipercatabólico causado por COVID-19 se ve reflejado en la pérdida significativa de peso corporal, pérdida de masa muscular, reducción en la capacidad física e incluso, el desarrollo de sarcopenia (Chadli, 2021); además de, secuelas relacionadas con saciedad temprana o pérdida del apetito, fatiga o sensación de falta de energía, disfagia, cambios en el gusto, deterioro o pérdida del olfato, diarrea o constipación, náuseas y vómitos, las cuales posteriormente se agruparon con el nombre de síndrome de fatiga post-COVID (Rduroff et al., 2020) y, del cual se han reportado casos hasta 6 meses después de la enfermedad por COVID-19 con persistencia de fatiga o debilidad muscular, dificultades para dormir, pérdida del apetito o dificultades para comer lo suficiente, ansiedad o depresión y pérdida anormal de peso corporal de forma involuntaria. (Huang et al., 2021)

El desconocimiento del comportamiento de la enfermedad se vio reflejado en las diversas dificultades de los sistemas de salud para reducir el riesgo de malnutrición exacerbado por la enfermedad; si bien, los primeros casos se presentaron a inicios de 2020, las primeras guías clínicas de terapia nutricional y consenso de experto surgieron a mediados del mismo año con el liderazgo de las asociaciones europeas y americanas para terapia nutricional enteral y parenteral (ESPEN y ASPEN, respectivamente). En estas guías, se invitaba a la valoración objetiva del paciente diagnosticado con COVID-19 y se estipularon todas las recomendaciones de requerimientos calóricos y proteicos en base al estado y composición corporal del paciente. (ASPEN, 2020) (ESPEN, 2020)

A partir de estas guías internacionales, las organizaciones nacionales comenzaron a estipular lineamientos en el territorio para la correcta determinación de la terapia nutricional en pacientes con COVID-19 en función de su estado y composición corporal. Para el caso de Colombia, las primeras recomendaciones fueron dadas por la Academia Nacional de Medicina

enfocando las recomendaciones nutricionales según el estado nutricional del paciente; de acuerdo con estos lineamientos los requerimientos nutricionales dependerían del estado de malnutrición por déficit, normopeso y malnutrición por exceso en el que se encontrara el paciente, entendiendo estos estados nutricionales como la integralidad de aspectos como antropometría, distribución del peso corporal, ingesta de alimentos, signos y síntomas que presentara este al momento de la valoración. (Academia Nacional de Medicina de Colombia, 2020)

De esta forma, la composición corporal del paciente toma especial relevancia al condicionar la terapia nutricional en el paciente con COVID-19; la predominancia de componente graso o muscular en el organismo podría condicionar la capacidad de recuperación ante la enfermedad, de producción energética y utilización de esta en cada célula. Desconocer el estado nutricional y la composición corporal del organismo, podría conllevar a la determinación de terapias nutricionales inadecuadas capaces de empeorar el estado inflamatorio de los pacientes, complicando su estado de enfermedad actual, exacerbando el estado de malnutrición hospitalaria e incluso, aumentando el riesgo de mortalidad de estos. (Gonzales et al., 2020)

Pregunta De Investigación

¿Cómo es la composición corporal en pacientes diagnosticados con COVID-19 en una clínica de la ciudad de Cartagena, Colombia?

Justificación

La enfermedad por coronavirus denominada COVID-19 es causada por el virus SARS-CoV-2, que origina un síndrome respiratorio agudo grave (SARS). La COVID-19 se identificó inicialmente a finales del año 2019 en Wuhan (China) presentando una alta capacidad de contagio, lo que se vio reflejado en el crecimiento exponencial del número de casos a lo largo del mundo con mayor prevalencia y mortalidad en las personas adultas mayores y aquellas con patologías crónicas como diabetes mellitus de tipo 2, hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares y obesidad. (Ruiz & Jiménez, 2020)

Las altas incidencias de casos confirmados por el virus SARS-CoV2 que han requerido hospitalización luego de presentar fiebre, dificultad respiratoria, vómitos, disminución del apetito y alteraciones gastrointestinales como diarrea y náuseas se han visto relacionadas con una alta prevalencia de ingresos a Unidades de Cuidados Intensivos, necesidad de intubación, desacondicionamiento físico, malnutrición hospitalaria e incluso, mortalidad (Sanz et al., 2020). De acuerdo con el Ministerio de Salud y Protección Social entre el 10 al 15% de pacientes hospitalizados con neumonía causada por el COVID-19 tienen la necesidad de atención en cuidados críticos o UCI; generalmente, asociado a la presencia de complicaciones nutricionales y metabólicas desarrolladas y, la desnutrición proteico-calórica inducida por la enfermedad secundario a la pérdida de masa muscular y grasa. (MinSalud, 2020)

Dado el impacto de la COVID-19 con relación a diversas enfermedades, entre estas el estado inflamatorio crónico, dentro del medio hospitalario se considera la importancia del análisis de la composición corporal como una herramienta de pronóstico que permite determinar

los riesgos y los posibles cambios que pueden presentar los pacientes desde el momento que ingresan a las instituciones hospitalarias hasta el egreso de estas. (Gonzales et al., 2020)

Las enfermedades crónicas, no transmisibles (ENT) son la principal causa de muerte y discapacidad en el mundo. El término, enfermedades no transmisibles se refiere a un grupo de enfermedades que no son causadas principalmente por una infección aguda, dan como resultado consecuencias para la salud a largo plazo y con frecuencia crean una necesidad de tratamiento y cuidados a largo plazo. (OPS, 2021)

Entre estas condiciones incluyen, enfermedades cardiovasculares como los infartos de miocardio, el ataque cerebrovascular y la hipertensión arterial, diferentes tipos de cáncer, enfermedades respiratorias crónicas como la neumopatía obstructiva crónica o el asma y la diabetes. (Minsalud, 2022)

Existen datos científicos recientes que indican los mecanismos mediante los cuales la COVID-19 y las ENT interactúan.

Las ENT y sus factores de riesgo metabólicos, conductuales y ambientales se asocian a una mayor susceptibilidad de la infección por el SARS-CoV-2 y un aumento del riesgo de causar con un tipo grave de COVID-19 y fallecer.

La pandemia ha afectado gravemente los servicios de diagnóstico, tratamiento, rehabilitación y cuidados paliativos destinados a las personas que viven con ENT y junto a las medidas que se han adoptado para hacerle frente (por ejemplo, las órdenes de confinamiento) han dado pie a que algunas personas presenten determinados factores de riesgo conductuales para ENT, por ejemplo, inactividad física, dieta malsana y consumo nocivo de alcohol.

Habida cuenta del potencial aumento de las complicaciones cardiovasculares y respiratorias en los supervivientes de la COVID-19, cabe esperar que a largo plazo la presión sobre los servicios de salud aumente una vez que estos se restablezcan.

En determinados lugares, la atención que se ha prestado a la pandemia en el ámbito público y político ha obstado para darle continuidad a las intervenciones preventivas destinadas a la población en lo que respecta al consumo de tabaco, el consumo nocivo de alcohol, la dieta malsana y la inactividad física. (ONU, 2020)

El estudio de la composición corporal permite valorar el estado nutricional de los pacientes determinando las reservas del organismo, permitiendo conocer y corregir problemas nutricionales partiendo de la malnutrición por déficit y exceso. La evaluación de la composición corporal puede determinar y valorar la ingesta de energía y los diferentes nutrientes, necesarios para garantizar el adecuado estado de salud del organismo, teniendo en cuenta la actividad y estrés físico como una estrategia complementaria para un estilo de vida saludable y así evitar el desarrollo de enfermedades crónicas no reversibles. (García et al., 2018)

Se han determinado diferentes herramientas para el análisis de la composición corporal del organismo; dentro de estas destacan los métodos indirectos como Tomografía Axial Computarizada, Absorciometría Dual de Rayos X, pletismografía y Resonancia Magnética Nuclear, sin embargo, estos se caracterizan por ser herramientas de alto costo y con gran requerimientos logístico y de infraestructura que, dentro de un sistema de salud mínimamente funcional como en el caso del Colombia, resultan casi imposible de realizar. Por otra parte, se cuentan con métodos doblemente indirectos que son técnicas para medir la composición corporal in vivo y en general, fueron validados a partir de los métodos indirectos y por eso, presentan un margen de error muy grande, cuando son comparados con los métodos indirectos (Garcia et al.,

2018). Ahora, debido a los altos costes de los métodos indirectos y de la sofisticación metodológica, los métodos doblemente indirectos como la antropometría y la impedancia bioeléctrica ganan importancia debido a su sencillez, seguridad, facilidad de interpretación y bajas restricciones culturales. (Costa et al., 2015)

Teniendo en cuenta el uso de los métodos doblemente indirecto, la bioimpedancia eléctrica (BIA) es un método no invasivo y de fácil aplicación en todo tipo de poblaciones, estudios afirman que la composición corporal determinada por BIA es una evaluación pronostico del desarrollo de enfermedades crónicas que, por medio de la eficiencia y eficacia de esta, muestran resultados confiables en poco tiempo. (Quesada et al., 2016)

Sin embargo, pese a que el uso de la BIA en Colombia se ha dado a conocer en los últimos años, ha tenido poco uso dado que se deben establecer cifras de referencia y por medio de esta generar un método de comparación para determinar los resultados y generar un diagnóstico adecuado a las características poblacionales; estudiar la composición corporal en pacientes con COVID-19 podría permitir pronosticar con un alto grado de confiabilidad el estado nutricional de los pacientes además de, arrojar información sobre la condición de salud durante el tratamiento de los hospitalizados determinando desarrollo de posibles complicaciones por presencia de enfermedades crónicas propias de cada individuo en estudio.

Según la información recopilada sobre el escaso uso de la Bioimpedancia eléctrica en pacientes Colombianos el objetivo de este proyecto se enfoca en estudiar el uso de dicha herramienta no invasiva y de bajo costo que permita evaluar la composición corporal en pacientes positivos de COVID-19, permitiendo pronosticar el estado nutricional de los estos antes de ingresar a UCI de tal manera que en corto tiempo se establezca un abordaje seguro y adecuado para el tratamiento de la enfermedad, disminuyendo así el deterioro en la salud de los

pacientes e incluso el impacto que pueden tener diversas enfermedades que pueden acelerar el deterioro en los pacientes.

A nivel nacional, contar con la disponibilidad de datos sobre la relación entre la bioimpedancia eléctrica de acuerdo con diversas patologías agudas y crónicas, permitirá el desarrollo de guías de práctica clínica basadas en la evidencia clínica optimizando el proceso de cuidado nutricional de los individuos, reduciendo el impacto de la enfermedad y la prevalencia de malnutrición que se presenta en el país.

Su uso en el entorno hospitalario permitirá demostrar la relación del estado nutricional con el desenlace y evolución de la patología, dando paso a nuevas líneas de investigación e intervención nutricional que en futuro, podrían dar luces al desarrollo de políticas públicas que velen por el debido proceso de cuidado nutricional de cada individuo sano y enfermo del país.

Por otra parte, este proyecto representa una oportunidad a las instituciones universitarias para el desarrollo de nuevos procesos educativos en donde se permita la exploración de nuevos métodos de evaluación del estado nutricional y el impacto que tienen diferentes condiciones fisiopatológicas en la morbi-mortalidad de los individuos. Así mismo, el desarrollo de guías y materiales educativos que sirvan de referencia para futuros proyectos e intervenciones profesionales. Finalmente, los aportes de este proyecto se consideran relevantes para futuros profesionales al momento de desarrollar nuevos proyectos; al tener una base de datos con la cual puedan contrastar poblaciones o realizar estudios de casos y controles que permitan destacar clínicamente el impacto de la bioimpedancia en el sector salud.

Objetivo General

Analizar la composición corporal obtenida a través de bioimpedancia en pacientes diagnosticados con COVID-19, hospitalizados en una clínica en la ciudad de Cartagena, Colombia.

Objetivos Específicos

Describir comorbilidades y hacer uso de algunas características sociodemográficas, de la población evaluada.

Determinar la clasificación antropométrica del estado nutricional en la población objeto de estudio.

Evaluar la composición corporal de acuerdo con el sexo en la población objeto de estudio.

Revisión Literaria

Antecedentes

La COVID-19 es una enfermedad causada por el virus SARS-CoV-2 que ha generado desde su descubrimiento en el año 2019 estragos a nivel mundial los primeros casos alarmantes, llevaron a los científicos e investigadores a apropiarse de situación, dicho esto epidemiológicamente los contagios han sido un tema alarmante durante los últimos años, en Colombia el investigador de la secretaría de educación de Soacha Jorge Enrique Diaz Pinzón con su artículo de investigación nombrado análisis of data the COVID-19 study in Colombia, el cual consiste en estudiar la incidencia y prevalencia de la enfermedad probablemente seguirá aumentando hasta que no se encuentre una solución definitiva a la pandemia propiciada por el COVID-19. Es significativo estudiar la dinámica de posibles brotes infecciosos en nuestro país, ya que esta enfermedad recién surgida ha tenido un rápido crecimiento contagioso. (Pinzon Diaz 2020)

Por otra parte se realizó otro estudio en Perú en la ciudad de Huancayo por Frank Piero Petamozo Cardenas y Orlando Jefferson Ricaldi Victorio con el objetivo de determinar si el incremento de masa grasa visceral medido por impedancia como un factor predictivo de severidad en pacientes mayores de 18 años con COVID-19 en el hospital regional de Huancayo, al elaborar los respectivos estudios en el hospital Regional Daniel Alcides Carrión se determinó que la muestra son pacientes masculinos de 53 años de edad con COVID-19 quienes presentan grasa visceral alta y muy alta, para dichos pacientes presentar COVID-19 severa es 6 veces mayor la probabilidad que en pacientes con grasa visceral normal. (Retamozco Cardenas et al, 2021)

El confinamiento durante el pico de la pandemia trajo consigo cambios físicos y nutricionales en las personas que pueden ser factores negativos en el desarrollo y tratamiento de la COVID-19, un grupo de investigadores de la universidad pablo de Olavide ubicada en Sevilla España , la escuela de Kinesiología, la Facultad de salud, la Universidad Santo Tomás de Chile y el departamento de Nutrición del Udinese Calcio ubicada en Udine Italia, estudiaron por medio del análisis de la composición corporal usando como herramienta principal el ángulo de fase con el objetivo de observar si una intervención nutricional y una prescripción de actividad física específicas pudieron atenuar los cambios hídricos, de composición corporal, y ángulo de fase (PhA) tras el confinamiento por la pandemia SARS-CoV-2 en una población de futbolistas de élite. (Berral Aguilar, 2021)

Según un estudio realizado en Europa por el director del centro de coordinación de alertas y emergencias sanitarias, informó que menos del 2% de las personas que se encuentran actualmente infectadas con COVID-19 son trasladadas a la unidad de cuidados intensivos (UCI) además, el 8% requiere ingreso hospitalario. (Infosalus 2020)

Sin embargo, es claro que dado el reciente surgimiento de la enfermedad COVID-19 y pese a todo el esfuerzo que se ha tenido en la comunidad científica para conocer y desarrollar métodos de valoración e intervención en estos individuos, existen pocos datos en lo que respecta al estado nutricional y las intervenciones de estos pacientes. El temor por el contagio en la fase inicial de la pandemia y la poca disponibilidad de la tecnología de Bioimpedancia en muchos centros hospitalarios, se vio reflejado en pocas investigaciones que usaron esta tecnología como una forma de valorar el estado nutricional de los pacientes para posteriormente relacionar su impacto en la morbilidad y mortalidad. (Alvarez et al., 2020)

Finalmente, desde la Universidad de Duke en Estado Unidos, se llevan a cabo algunos ensayos clínicos que buscan relacionar las variables de gasto energético, efecto metabólico y composición del estado nutricional en pacientes con COVID-19. El ensayo de tipo observacional evalúa el Gasto Energético Longitudinal y los Efectos Metabólicos en Pacientes con COVID-19 y se registró bajo las siglas LEEP-COVID; su enfoque se relaciona con el objetivo de entender, orientar y optimizar el sistema metabólico y cuidado nutricional de estos pacientes de alto riesgo. El ensayo clínico se encuentra en fase de reclutamiento de datos que finaliza en diciembre de 2022 y se espera que para el primer trimestre de 2023 se publiquen los primeros datos o resultados. (Duke University, 2022)

Marco Teórico

El exceso de peso, conformado por sobrepeso y obesidad, es una enfermedad de origen multifactorial que debe tratarse de manera interdisciplinar con un tratamiento integral que incluya un plan nutricional, abordaje psicológico y si es el caso, tratamiento farmacológico. En la pandemia, la evidencia científica sugiere que el exceso de peso pone a las personas en mayor riesgo de hospitalización, ingreso en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y muerte por COVID-19. (Minsalud 2021b)

El estado agudo de inflamación y reposo en cama contribuyen a la pérdida de masa corporal magra, por aumento de las necesidades de energía y proteínas, con sujetos en SDRA (síndrome de dificultad respiratoria aguda) perdiendo hasta el 18% del peso corporal. (Ara 2016). Si la inactividad es simultánea al balance energético positivo, la masa grasa deposición puede ocurrir, junto con alteración de la homeostasis de la glucosa, especialmente para la reducción sensibilidad a la insulina muscular, promoviendo consecuentemente el estado proinflamatorio de enfermedad y aumento del riesgo de tormenta de citocinas.

Sorprendentemente, la inactividad produce impactos negativos en los sistemas muscular, cardiovascular, metabólico, endocrino y nervioso, tanto en corto y largo plazo, por superposición de inflamación crónica de bajo grado con estado agudo, y agravar el catabolismo de la masa magra. (Moreno-Aliaga 2008)

La sarcopenia, contribuye a la función respiratoria comprometida en pacientes con COVID-19 agudamente enfermos. La calidad muscular deteriorada afecta desfavorablemente a sujetos que ya pueden estar desnutridos en el momento de la admisión o que también pueden desarrollarse durante estancia hospitalaria. La atrofia muscular ocurre rápidamente, caracterizada por la fibra de nerviación en la unión neuromuscular y regulación ascendente de la degradación de proteínas, no contrarrestado por la síntesis de proteínas musculares, ya suprimidas dentro de los dos o tres días de inactividad. De hecho, después de 10 días la pérdida de masa muscular es aproximadamente del 6% y después de 30 días alrededor del 10%. (Rexah 2006)

La pérdida de peso es mayor del 5% y el riesgo de desnutrición puede ocurrir incluso después de dar de alta, durante la fase de recuperación o incluso en pacientes tratados en casa, a menudo en relación con la duración de la enfermedad. (Ministerio de Salud y Protección Social 2017)

De caso contrario, “En la composición corporal el exceso de grasa puede afectar el sistema respiratorio y es probable que afecte la función inflamatoria e inmunológica. Esto puede afectar a la respuesta de las personas a la infección y aumentar la vulnerabilidad a los síntomas graves de COVID-19”, explicó Elisa Cadena, subdirectora de Salud Nutricional, Alimentos y Bebidas. La obesidad provoca una disminución de la cantidad de aire que puede entrar y salir de los pulmones y favorece el cierre de las vías respiratorias, es por eso que estos pacientes se ven más afectados a los casos de COVID-19 como mencionaba la subdirectora de salud nutricional,

Alimentos y Bebidas, La obesidad altera el sistema inmune porque altera la formación de anticuerpos y afecta la inmunidad celular, es decir, la función de las células de defensa. Altera y favorece los procesos inflamatorios en todo el cuerpo, por eso es considerada una enfermedad inflamatoria. (Minsalud 2021b)

La pérdida de peso y masa muscular es muy asociada al paciente con COVID-19, esto se debe al aumento de citoquinas inflamatorias que se produce con el virus, está íntimamente asociado con la pérdida de función y masa muscular. La enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) es el receptor que usa el coronavirus para entrar en la célula y este está presente en multitud de células del organismo, incluido el tejido muscular, lo cual explica también por qué las personas con COVID-19 tienen mialgias y pérdida de masa muscular. Esto, junto con el reposo en cama, inmovilización y la ventilación asistida puede provocar sarcopenia grave en pacientes con COVID-19. (Galancho 2020)

Marco Conceptual

COVID-19

Enfermedad por coronavirus, 2019 (COVID-19) describe la neumonía viral ocasionada por el virus SARS-CoV-2 identificada en el año 2020 a partir de casos presenciados en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, China de una de neumonía viral que se informaron por primera vez en diciembre de 2019 (Lin, Kantor, and Clark 2020). Su distinción COVID-19, se debe a la similitud que presenta con otras enfermedades en cuanto a síntomas, como la influenza y otras especies de coronavirus. (Pham 2020) (Guarner 2020)

Es una enfermedad contagiosa, altamente transmisible y con capacidad de diseminarse rápidamente debido a su transmisión por gotitas respiratorias y por contacto (Minko 2021). Tiene

un periodo de incubación de tiempo moderado entre 1 y 14 días habitualmente, aunque se han presentado reportes de 24 días de periodo de incubación. Entre los síntomas más comunes que se observan son fiebre, tos, dolor de cabeza intenso, mialgia y fatiga. (Quek 2020) (PhD et al. 2020)

Generalmente su tasa de mortalidad es mucho menor en comparación con otras enfermedades provocadas por coronavirus, las condiciones de salud de la mayoría de los pacientes con COVID-19 son leves, pero pueden volverse graves, especialmente entre las personas mayores o aquellas con enfermedades subyacentes, como enfermedades pulmonares crónicas o cardiovasculares. (Singhai 2020) (Zhang 2020)

Composición Corporal

Es el estudio del cuerpo humano, mediante medidas y evaluaciones de su tamaño, forma, proporcionalidad, composición y funciones corporales (Pichard 2012). Este ha demostrado ser uno de los parámetros que más estrechamente se relaciona con el estado nutricional, así como, con la salud de las personas; existen numerosos trabajos que consideran que el análisis de la composición corporal permite comprender el efecto que tiene la dieta, (Heymsfield Dympna Gallagher et al, 2020) el crecimiento, la actividad física, la enfermedad y otros factores del trastorno sobre las proporciones de los distintos constituyentes del cuerpo humano (Costa et al. 2015) y su estudio, por tanto resulta imprescindible para comprender los efectos que la dieta, el ejercicio físico, la enfermedad y el crecimiento físico, entre otros factores del entorno, presentan sobre nuestro organismo (Guglielmi 2016) (Kuriyan 2018).

Actualmente hay muchas técnicas disponibles para la evaluación de la composición corporal, que van desde simples medidas indirectas hasta medidas volumétricas directas más sofisticadas. Algunos de los métodos que se utilizan en la actualidad incluyen antropometría,

dilución de trazadores, densitometría, absorciometría de rayos X de energía dual DEXA, pletismografía por desplazamiento de aire y análisis de impedancia bioeléctrica. Técnicas que varían en cuanto a precisión y exactitud. (Bibiloni 2019)

Agua Corporal Total

Hace referencia a la cantidad de agua que se encuentra en el cuerpo humano, generalmente representa entre el 50% y 70% del peso corporal y su variabilidad dependerá de factores tanto externos (clima, altitud, presión atmosférica, entre otros) como internos del cuerpo (temperatura, metabolismo, eliminación, ingesta, entre otros). Aunque la cantidad de agua corporal total aumenta con el crecimiento desde el nacimiento hasta la edad adulta, su fracción como porcentaje del peso corporal disminuye desde alrededor del 80% al nacer a alrededor del 60% en hombres adultos y 50% en mujeres adultas. (Chen 2018)

En composición corporal, el agua total se encuentra distribuida en dos tercios al interior de la célula (intracelular) y un tercio al circundando a las células (extracelular) el cual se encuentra distribuido entre volumen plasmático, líquido intersticial y transcelular.

Existen varios métodos para la estimación del agua corporal. De estos, la técnica de dilución de isótopos se considera suficientemente precisa y se utiliza como método de referencia para la estimación del agua corporal. La principal limitación de cualquiera de estos métodos es que pueden ser costosos y consumir mucho tiempo, necesitan recursos institucionales apropiados y no son posibles en el entorno de una clínica ambulatoria de rutina, particularmente en pacientes pediátricos; es entonces, como el análisis de bioimpedancia (BIA) resulta ser un método alternativo para cuantificar el agua corporal y su distribución compartimental. (Thomas 2020)

Masa Magra Corporal O Masa Libre De Grasa

Generalmente confundida con la masa muscular, se define masa magra corporal como la sumatoria de la masa muscular (músculos), tejidos (órganos internos) agua corporal, masa ósea (huesos) y sistema nervioso central; hace referencia a la masa de tejido del cuerpo que no contiene grasa (Manzato 2017). La masa corporal magra está compuesta de dos subdivisiones, uno de ellos es la masa celular corporal, y el otro es el tejido conectivo o masa extracelular. El método estándar para su medición es la absorciometría de rayos X de energía dual DEXA, sin embargo, su aplicación resulta ser costosa por lo que la BIA resulta ser una alternativa para su determinación. (Nguyen 2020)

Masa Corporal Celular

Se define como la suma total de las células que están activamente funcionando en los procesos metabólicos del organismo (Hill 1990). Hace referencia a todas las células de los órganos internos y sus músculos, esto incluyendo la musculatura esquelética; en base a esto, la masa celular corporal comprende una fracción de la masa corporal magra o masa libre de grasa. (Thomas 2020)

En un sentido más amplio, la masa corporal celular incluye músculos lisos, músculos esqueléticos, órganos internos, músculo cardíaco, sangre, sistema nervioso, glándulas y tracto gastrointestinal, lo que permite usarse como un indicador para el cálculo de requerimientos calóricos, consumo energético y estado nutricional. (Manzato 2017)

Masa De Proteína Metabólica

Corresponde a las proteínas contenidas en la masa celular activa. Los 3 indicadores masa celular activa, el agua intracelular y proteínas metabólicas son muy útiles en la preparación

deportiva de alto nivel, pero también para la detección y el control de patologías como la caquexia y la desnutrición. (Frerichs 2020) (Universidad de los Andes 2009)

Proteínas metabólicamente activas: Corresponde a la fracción de la masa de proteínas metabólicas que se encuentran activas en el medio celular; constituye un aspecto importante en el Angulo de fase en la bioimpedancia eléctrica y detección de trastornos nutricionales.

(Universidad de los Andes 2009) (Earthman 2015)

Masa Grasa Bruta

La masa grasa bruta se define como cantidad de grasa absoluta en % y en kg, no debe confundirse con el porcentaje de grasa total dado que la masa grasa bruta corresponde al tejido graso sin agua (Wilmore 2004). En la BIA actúa como un aislante de la corriente alterna, esto dada su densidad de 0,9 g/cm³, y con poca acción de las propiedades típicas de las células de la masa celular corporal, apenas tiene resistencia capacitiva (reactancia). La grasa corporal bruta debe ser inferior al 7% para hombres y al 12% para mujeres. Valores muy altos, serán indicativos de sobrepeso y obesidad. (Universidad de los Andes 2009)

Contenido Mineral Óseo

El contenido mineral óseo es la medida de la cantidad de minerales que contiene cierto volumen de hueso (Gómez-Caro 2010). Corresponde a un dato muy importante en el campo médico en el contexto de ciertas patologías, en caso de desnutrición o para la detección de osteopenia y/u osteoporosis, sin embargo, no debe confundirse con el término de densidad ósea.

(Rúa-Figuerola, Íñigo; Calvo Alén et al. 2014)

Bioimpedancia Eléctrica

El análisis de impedancia bioeléctrica o bioimpedancia eléctrica (BIA) es un método de campo no invasivo y ampliamente utilizado para evaluar la composición corporal, que mide las características eléctricas del cuerpo humano a 50 kHz (BIA de frecuencia única) o en varias frecuencias en el rango de 1 a 1000 kHz (BIA multifrecuencia y BIS = espectroscopia de bioimpedancia) (Ward 2019). Constituye un método que permite medir los parámetros bioeléctricos en sistemas biológicos, debido a la estrecha relación de estos con los fisiológicos del tejido. Su principio físico consiste en la oposición que ofrece un tejido biológico al paso de la corriente eléctrica alterna por éste. (Heymsfield 2018) (Olivia Di Vincenzo 2019)

Métodos Para El Análisis De Datos De Bioimpedancia Eléctrica

BIA de única frecuencia (generalmente a 50 kHz), BIA de múltiples frecuencias (0, 1, 5, 50, 100, 200 a 500 kHz), BIA segmentada, BIA focalizada y BIA con vector de análisis. Sin embargo, todos estos métodos de análisis comparten los parámetros bioeléctricos de resistencia eléctrica, R (en ohm), y la reactancia capacitiva, X_c (en ohm); partir de R y X_c se calculan el módulo de impedancia eléctrica, $|Z|$ (en ohm) y el ángulo de fase, θ . (Gallagher 2017) (Müller 2013)

Resistencia Eléctrica

La resistencia es la oposición que se hace frente a la corriente que fluye a través del tejido que contiene agua más electrolitos (tejidos del cuerpo humano); resulta ser proporcional a la longitud del cuerpo (generalmente se considera su longitud o altura) e inversamente proporcional al área de sección (generalmente las medidas que representan los perímetros de los segmentos del tronco y de las extremidades) (Olivia Di Vincenzo 2019). Por ello, un cuerpo largo tendrá una gran resistencia en relación con uno más corto, y un cuerpo con un área de sección pequeña

tendrá una resistencia menor. En la bioimpedancia eléctrica juega un rol importante debido a que comprende uno de los principales factores en las fórmulas matemáticas para el cálculo de la impedancia (oposición del circuito al paso de la corriente) de un cuerpo o tejido. (Cruz Alvero, 2011)

Reactancia Capacitiva

Comprende la impedancia compleja o resistencia que ejerce un condensador al flujo de una corriente, en bioimpedancia eléctrica este condensador está representado por los tejidos o membranas celulares; en otras palabras, la reactancia está asociada con el componente capacitivo de los tejidos. (Norman et al. 2012) (Ursula G Kyle 1 2004)

Ángulo De Fase

Describe el desplazamiento angular (diferencia de fase) entre las formas de onda sinusoidales de voltaje y corriente; en los seres humanos, la corriente alcanza a intervalos regulares sus picos máximos y mínimos después del voltaje y este retraso se debe muy probablemente a las membranas celulares y las interfaces de los tejidos. Esto, permite al ángulo de fase expresar cambios en la cantidad y la calidad de la masa de los tejidos blandos (es decir, permeabilidad de la membrana celular e hidratación). (Olivia Di Vincenzo 2019)

Es el parámetro de la BIA mayormente establecido para el diagnóstico de la desnutrición y el pronóstico clínico, ambos asociados con cambios en la integridad de la membrana celular y las alteraciones en el balance de líquido. Se puede calcular directamente de la resistencia eléctrica (R) y la reactancia capacitiva (X_c) como el arco tangente $(X_c/R) \times 180^\circ/\pi$. (Norman et al. 2012)

Por lo tanto, el ángulo de fase, por una parte, es dependiente de la capacitancia de los tejidos (X_c) asociado con la secularidad, tamaño de la célula, e integridad de la membrana celular, y por otro lado del comportamiento de la R , que depende principalmente de la hidratación de los tejidos. (Kondrup 2017)

Metodología

Diseño De Estudio

La presente investigación corresponde a un estudio de fuente secundaria de tipo cuantitativo observacional descriptivo, con el objeto de describir la composición nutricional de los participantes en un momento específico en el tiempo. Se encuentra anidado al proyecto “Determinación del valor pronóstico del ángulo de fase tomado por bioimpedancia, sobre la supervivencia y malnutrición en los pacientes diagnosticados con la COVID-19 en la Clínica Cartagena del Mar de la ciudad de Cartagena de Indias, Colombia, 2021.”

Población De Estudio

Pacientes adultos hospitalizados en la clínica Cartagena del mar, con diagnóstico confirmado de COVID-19, durante el periodo comprendido entre junio y octubre de 2021.

Criterio De Inclusión

Ser mayor de edad.

Estar hospitalizado en la clínica Cartagena del mar durante los meses junio y octubre de 2021.

Tener diagnóstico confirmado de COVID-19.

Criterio De Exclusión

Estar en estado de embarazo.

Tener marcapaso o prótesis metálica o imposibilidad para la toma de bioimpedancia por cuestiones médicas.

Procedimiento Para La Recolección De Información

Aplicación De La Entrevista Individual

En el estudio que está anidado se recolectó información sociodemográfica, la historia de salud (infartos, preinfartos, derrame o trombosis, presión arterial alta, diabetes, falla cardiaca, enfermedad arterial periférica, enfermedad renal crónica, cáncer, EPOC) síntomas atribuidos a la COVID-19 (pérdida de apetito, presencia hiposmia, presencia hipogeusia, alteraciones gastrointestinales) medicamentos y frecuencia del consumo, del estado de salud, hábitos (actividad física, tabaco, consumo de alcohol, dieta), y parámetros bioquímicos, covariables que de acuerdo con la revisión de literatura se identificaron como potencialmente confusas en las asociaciones de interés recolectadas a través de una encuesta. Se recolectaron variables del estado de salud del paciente mediante su historia clínica, las variables que se relacionan con hábitos e información sociodemográficas fueron recolectadas por medio de la entrevista cuando los pacientes se encontraban alerta o por medio de entrevistas telefónicas a sus familiares cuando se encontraban con alteración del estado de conciencia. Entre las variables que se utilizó para este proyecto fueron la historia de salud e información sociodemográfica (edad, sexo, peso, talla e IMC).

Equipos (Instrumentos)

Se hizo uso de bioimpedanciómetro este es un instrumento multifrecuencia, multialgoritmo, con certificado de calidad CE, liviano, indoloro, portátil, sin cables, de marca Bodyxpert con uso de bluetooth en cualquier dispositivo móvil, usado para tomar la bioimpedancia en la investigación.

El bioimpedanciómetro es usado como un instrumento para medir la impedancia, la cual es la suma de vectores de resistencia y reactancia y la medición que los dispositivos de BIA utilizan para determinar la composición corporal.

Técnica Para La Toma De Bioimpedancia

Se explicó a los participantes la manera correcta de coger en la mano dominante el aparato, de tal manera que los tres dedos finales de la mano estén haciendo contacto con el cátodo principal y el pulgar de la mano en el cátodo que funciona como interruptor para la toma de la medida.

Antes de cada medida se humedecieron los cátodos de contacto, los dedos de la mano que tocaban el equipo y el lugar donde este reposara abajo del tobillo.

Se ubicó al usuario en una silla, sentado al pie de la misma, descalzo, con el pie derecho levemente doblado hacia la pierna izquierda, de tal manera que la rodilla derecha tocara de manera sutil la pantorrilla izquierda.

Se verificó que el participante acomodará de forma correcta el equipo por debajo del tobillo y que el pie estuviera ligeramente levantado solo con la punta tocando el suelo.

Se solicitó al usuario oprimir el interruptor posterior a la indicación de inicio por parte del profesional y solo soltarlo hasta que se generará el sonido de finalización.

Finalmente, se enlazó el dispositivo vía bluetooth con el software, para mostrar y se generaron los resultados en el paciente.

Análisis Estadístico

En primer lugar, se llevó a cabo un análisis exploratorio de la base de datos generada por el software Biody Manager, con el fin de identificar posibles errores en la digitación o datos extremos. Posteriormente, se realizó un análisis estadístico descriptivo en donde las variables categóricas se presentaron en proporciones y las variables cuantitativas con medidas de tendencia central y dispersión (media, mediana, desviación estándar y rango intercuartílico). Más adelante, se realizó un análisis bivariado para establecer la asociación cruda entre las variables de la composición corporal de acuerdo con el sexo. Para el análisis de la composición corporal se usó el software estadístico Stata 17, licencia para la Universidad del Sinú, seccional Cartagena.

Tabla 1

Operacionalización de las variables incluidas en el estudio

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición
Peso corporal	Es la masa o cantidad de peso que tiene un individuo se expresa en unidades de libras o kg	Kilogramos obtenido por bascula o Fórmula para la estimación de peso	una variable cuantitativa continua de razón
Agua corporal	Es la referencia a la cantidad de agua que se encuentra en el cuerpo humano, generalmente representa entre el 50% y 70% del peso corporal y su variabilidad	L/Kg obtenidos por bioimpedanciómetro	Variable cuantitativa continua de razón

	dependerá de factores tanto externos.		
Contenido mineral óseo	Es la medida de la cantidad de minerales que contiene cierto volumen óseo.	Gramos obtenidos por bioimpedanciómetro	Variable cuantitativa continua de razón
Masa grasa bruta	Es la cantidad de grasa absoluta en %, corresponde al tejido graso sin agua.	% y kg obtenidos por bioimpedanciómetro	Variable cuantitativa continua de razón
Masa libre de grasa	Es la sumatoria de la masa muscular, tejidos, agua corporal, masa ósea, hace referencia a la masa de tejido del cuerpo que no contiene grasa.	Porcentaje obtenidos por bioimpedanciómetro	Variable cuantitativa continua de razón
Masa corporal Celular	Hace referencia a todas las células de los órganos internos y sus músculos.	Porcentaje obtenidos por bioimpedanciómetro	Variable cuantitativa continua de razón
Masa de proteína metabólica	Proteínas contenidas en la masa celular activa.	Kg por bioimpedanciómetro	Variable cuantitativa continua
Resistencia	Inversamente proporcional al agua total del cuerpo, la Resistencia R es la resistencia	Ohmio	Variabes cuantitativas continuas

	pura de un conductor a la corriente alterna.		
Reactancia	En el ámbito de la electrónica se nombra reactancia a la barrera ofrecida al paso de la corriente alterna por inductores (bobinas) o condensadores.	Ohmio	Variables cuantitativas continuas
Sexo	Es el conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos.	Masculino y Femenino	Variable Cualitativa
Actividad física	Hace referencia a todo movimiento, incluso durante el tiempo de ocio, para desplazarse a determinados lugares y desde ellos, o como parte del trabajo de una persona.	-Nunca -Actividad física ligera o moderada, pero no todas las semanas -Todas las semanas hago alguna actividad física ligera - Hago hasta 30 minutos de actividades físicas	Variable Cualitativa

		<p>moderadas al menos 5 días a la semana</p> <p>- Hago 30 minutos o más al día de actividades físicas moderadas, 5 o más días a la semana.</p> <p>- Hago hasta 20 minutos de actividades físicas intensas al menos 3 días a la semana</p> <p>- Hago 20 minutos o más al día de actividades físicas intensas, 3 o más días a la semana.</p>	
Edad	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento	Años	Variable cuantitativa
Infarto o ataque al corazón	Obstrucción de los tejidos que forman un órgano, o una parte de él, debido a la interrupción del riego sanguíneo de la arteria o las arterias correspondientes;	-Si -No	Variable cualitativa

	conduce a la muerte o necrosis de los tejidos.		
Angina de pecho (Preinfarto)	Es un dolor o molestia en el pecho que se siente cuando no hay suficiente irrigación sanguínea al músculo cardiaco.	-Si -No	Variable cualitativa
Derrame o trombosis cerebral	Ocurre cuando el flujo de sangre a una parte del cerebro está interrumpido por la presencia de un vaso sanguíneo que está bloqueado o roto.	-Si -No	Variable cualitativa
Hipertensión arterial	Afección en la que la presión de la sangre hacia las paredes de la arteria es demasiado alta.	-Si -No	Variable cualitativa
Diabetes Mellitus	Un grupo de enfermedades que tiene como resultado un exceso de azúcar en la sangre (glucosa sanguínea elevada).	-Si -No	Variable cualitativa
Insuficiencia o falla cardiaca	Afección crónica que provoca que el corazón no	-Si -No	Variable cualitativa

	bombear sangre con la eficacia necesaria.		
Enfermedad arterial periférica	Afección circulatoria en la que el estrechamiento de los vasos sanguíneos reduce la irrigación sanguínea a los miembros.	-Si -No	Variable cualitativa
Enfermedad renal crónica	Enfermedad crónica de los riñones que lleva a la insuficiencia renal.	-Si -No	Variable cualitativa
Cáncer	Enfermedad en la que células anómalas se dividen sin control y destruyen los tejidos corporales.	-Si -No	Variable cualitativa
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	Conjunto de enfermedades pulmonares que obstruyen la circulación de aire y dificultan la respiración.	-Si -No	Variable cualitativa
Estatura	Altura de una persona desde los pies a la cabeza	Cm o M	Variable cuantitativa

Fuente. Propia.

Consideraciones Éticas

El presente estudio se concibe como una investigación sin riesgo según los lineamientos establecidos en el artículo 11 del capítulo I de la resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia para la investigación en seres humanos, debido a que es un análisis secundario que emplea los datos de la información recolectada anteriormente por la Encuesta Nacional Demografía y Salud (ENDS) del año 2015. Garantizando el respeto a la confidencialidad, la privacidad de la información y el buen uso de los datos, tal como lo establecen los códigos de buenas prácticas clínicas y la normatividad de protección de datos.

Por tratarse de un estudio que utiliza datos previamente recolectados, se garantiza el cumplimiento de los principios éticos para la investigación en seres humanos, establecidos en la Declaración de Helsinki de 2008, presentando respeto por el principio de autonomía de la persona, la no maleficencia al trabajar directamente con la base de datos y no directamente con la persona que hizo del estudio. Igualmente, el presente estudio no contempla ningún tipo de intervención, manipulación de variables biológicas o fisiológicas o interacción entre los investigadores y los individuos estudiado, que pueda llevar a algún clase de subordinación legal, académica, administrativa o algún trato que pueda generar coerción o discriminación entre el investigador y las personas del estudio, debido a que el presente protocolo es un análisis secundario al Proyecto de investigación esta anidado al proyecto “Determinación del valor pronóstico del ángulo de fase tomado por bioimpedancia, sobre la supervivencia y malnutrición en los pacientes diagnosticados con la COVID-19 en la Clínica Cartagena del Mar de la ciudad de Cartagena de Indias, Colombia, 2021.” proyecto aprobado por parte del Comité de Ética de la Facultad de Salud de la Universidad del Sinú.

Los individuos participantes fueron seleccionados aleatoriamente, eran completamente autónomos y fueron tratados en igualdad de condiciones. Igualmente participaron voluntariamente y estuvieron en libertad de negarse a seguir en cualquier momento. Por lo cual no se vio quebrantado el principio de autonomía, al no influir de manera alguna sobre la decisión individual de la participación en el estudio. Además, suministraron un consentimiento para usar la información en futuros estudios como este. Por otro lado, la base de datos de la cual se extrajo la información no reveló la identidad de los participantes debido al uso de códigos, que permitió respetar la confidencialidad y privacidad de la información.

Las consideraciones éticas están dirigidas a la protección de los derechos de los participantes a garantizar la autonomía y a la disminución de los riesgos producto de la intervención indirecta que los investigadores llevarán a cabo en los sujetos de investigación.

Así mismo, se protegerá a los sujetos humanos del equipo investigador ya que no estarán en contacto con los pacientes, toda la intervención prevista se realizará a través de tele nutrición. Se diseñarán videos para capacitar al personal del equipo de salud de la Clínica Cartagena del Mar que estará a cargo de la toma de los datos y de la BIA, quienes por ser trabajadores de la salud en esta institución ya cuentan con las medidas de protección requeridas para prevenir cualquier tipo de riesgo de contagio. Este personal de salud se acoge a los protocolos institucionales para prevención del riesgo y a las medidas de bioseguridad y autocuidado definidas para todos los miembros del equipo.

De conformidad con la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, sobre los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, se realizan las siguientes consideraciones:

Beneficencia

Se respetarán las decisiones de los sujetos de investigación de conformidad con el consentimiento informado y por considerarse una investigación con MÍNIMO RIESGO, no causará daño al paciente, ya que el procedimiento que se les realiza no tiene ningún efecto secundario lesivo sobre su salud.

Respeto A Las Personas

Los individuos serán tratados como agentes autónomos y las personas con autonomía disminuida serán protegidas toda vez que su familiar y/o representante legal será quien reciba la información sobre el estudio y otorgue el consentimiento debido.

Justicia

Todos los pacientes fueron tratados de igual forma, recibirán beneficio por parte del equipo de investigación toda vez que, dependiendo de su condición clínica y comorbilidades se ofrecerán las indicaciones nutricionales respectivas a través de tele nutrición, tanto al paciente como a sus familiares y/o cuidadores.

Se garantizó la confiabilidad de los datos y la custodia de la información recabada. Los nombres de los pacientes serán manejados con sus iniciales y si coinciden se designarán caracteres numéricos, además, esta investigación se acoge a lo reglamentado en la Ley Estatutaria 1581 de 2012 y Decreto 1377 de 2013 sobre el tratamiento de los datos personales.

Para la ejecución del proyecto Se realizará comunicación a la Clínica Cartagena del Mar, para la debida autorización de la ejecución del proyecto y autorización del servicio técnico contratado en la toma de los datos de la historia clínica y de BIA.

Convenios

La universidad cuenta con un convenio Docencia Servicio con la Clínica Cartagena del Mar para la ejecución de sus prácticas clínicas con la Escuela de Nutrición y Dietética, por lo cual, en el marco de ese convenio se ejecutará el proyecto, haciendo extensiva la participación a la nutricionista dietista que se encuentre en el momento a cargo de estos pacientes.

Consentimiento Informado

El paciente hospitalizado en la Clínica Cartagena del Mar ha cumplido con el consentimiento informado una vez ingresa como paciente hospitalizado para todas las intervenciones en salud producto del tratamiento de su enfermedad. Esta investigación tomará los datos de la historia clínica del paciente, por lo cual, no se requiere un nuevo consentimiento informado para la ejecución de este procedimiento (toma de BIA).

Material Audiovisual

El material audiovisual generado para esta investigación como videos, infografía, podcast y los demás que resulten productos de las necesidades de educación y comunicación no contendrán imágenes o fotos de los participantes, de esta manera no se requerirá consentimiento informado para la realización y publicación de estos. Los diseños corresponden a las directrices de la oficina de comunicaciones de la universidad y/o de la Clínica Cartagena del Mar.

Protocolos Para Su Ejecución

- Protocolo de bioseguridad para el personal de salud
- Manejo nutricional del paciente hospitalizado y en UCI con COVID-19
- Protocolo de transporte de equipos
- Protocolo de limpieza y desinfección de equipos

- Protocolo toma de bioimpedancia.

Normativa

Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud y Protección Social por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

Decreto 2378 de 2008 del Ministerio de Protección Social, por la cual se adoptan las Buenas Prácticas Clínicas para las instituciones que conducen investigación con medicamentos en seres humanos.

Resolución 2465 de 2016 del Ministerio de Salud y Protección Social Por la cual se adoptan los indicadores antropométricos, patrones de referencia y puntos de corte para la clasificación antropométrica del estado nutricional de niñas, niños y adolescentes menores de 18 años de edad, adultos de 18 a 64 años de edad y gestantes adultas y se dictan otras disposiciones.

Resultados

Caracterización Sociodemográfica Y Del Estado De Salud

La muestra analítica estuvo conformada por un total de 19 personas 12 hombres y 7 mujeres adultos que se encontraban en las unidades de cuidados intensivos y urgencias en la clínica Cartagena del mar, en el presente estudio para describir las características sociodemográficas de las cuales se usó variables como: edad, sexo y comorbilidades, se observó una mediana de la población de 48 años de edad y una media 51,84 años de edad correspondiente al 73,63% hombres y mujeres menores de 60 años de edad y 25,32% mujeres y hombres mayores de 60 años de edad en un rango de 24 – 89 años de edad ,respecto al sexo de los pacientes valorados el 63,16% pertenece a los hombres predominando con un porcentaje respecto al de las mujeres de 36,84%, según la muestra analítica las comorbilidades encontradas durante el estudio fueron hipertensión arterial en 9 pacientes, enfermedad renal crónica en 1 paciente y 2 pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva adquirida por COVID-19 el porcentaje de pacientes que presento comorbilidades es mayor con 57,89% conformado por hombres y mujeres frente al 42,11% de hombres y mujeres que no presentan comorbilidades al ser ingresados a la clínica Cartagena del mar.

Clasificación Antropométrica Del Estado Nutricional

Respecto a las variables antropométricas la mediana del peso es 75kg con un rango de 51 kg a 110 kg , en cuanto los indicadores se determinó que los hombres presentaron una mediana de 80 kg siendo mayor frente a las mujeres con 69 kg, se observó que 1.69 (m) es la talla promedio de hombres y mujeres dentro de con rango de 1.57(m) a 1.90(m) de la muestra

tomada los hombres predominan respecto a la talla con 1.70 m de estatura frente las mujeres con mediana de 1.68 m, el IMC se utilizó para como una de las herramientas que permite determinar permitió categorizar a los pacientes y determinar el riesgo de complicaciones durante su hospitalización seguido se estableció que la mediana del IMC de hombres 27,01 kg/m² y mujeres de 25,16 partiendo de ello se clasificación 7 pacientes en normopeso entre estos 4 hombres y 3 mujeres, 9 pacientes fueron diagnosticados con sobrepeso de estos 3 mujeres y 6 hombres, 3 de los pacientes valorados 1 mujer y 2 hombres fueron clasificados con obesidad grado 1, lo que permite observar un alto riesgo en el 63,15% entre hombres y mujeres evaluados para el estudio.

Análisis De La Composición Corporal

Se obtuvieron los siguientes resultados a partir de la medición a través del análisis de bioimpedancia en pacientes hospitalizados con el diagnóstico de COVID-19.

De acuerdo a las gráficas obtenidas con la ayuda del bioimpedanciómetro se obtuvieron los resultados de la composición corporal como, masa magra, masa seca sin grasa, masa sin grasa, masa muscular esquelética, masa grasa bruta, etc. se dividió en 2 grupos según el sexo debido a las diferencias de cantidad de grasa y musculo que presentamos.

Tabla 2

Caracterización de los pacientes encuestados

	TOTAL (Mediana y RIQ)	HOMBRES (Mediana y RIQ)	MUJERES (Mediana y RIQ)
EDAD (Años)	48 (29 – 84)	47 (30 – 84)	51 (29 – 83)
<60	14	9	5
>60	5	3	2

SEXO	Masculino (12; 63,16%) Mujeres (7; 36,84%)		
COMORBILIDADES*	Sí (57,89%) No (42,11%)	Si (41,67%) No (58,33%)	Si (85,71%) No (14,29%)
PESO (kg)	75 (51 – 110)	80 (56 – 110)	69 (51 – 100)
TALLA (metros)	1,69 (1,57 – 1,90)	1,70 (1,61 – 1,90)	1,68 (1,57 – 1,72)
IMC	25,97 (19,26 – 40,57)	27,01 (19,61 – 35,11)	25,16 (19,26 – 40,57)
<25*	7 (36.84%)	4 (33.33%)	3 (42.86%)
25 – 30*	9 (47.37%)	6 (50%)	3 (42.86%)
>30*	3 (15.79%)	2 (16.67%)	1 (14.29%)

*Se presentan proporciones

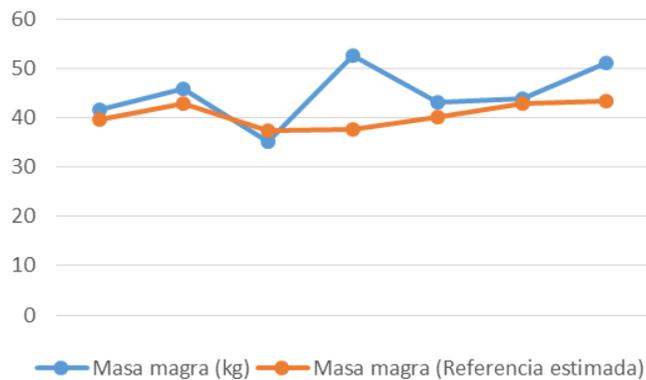
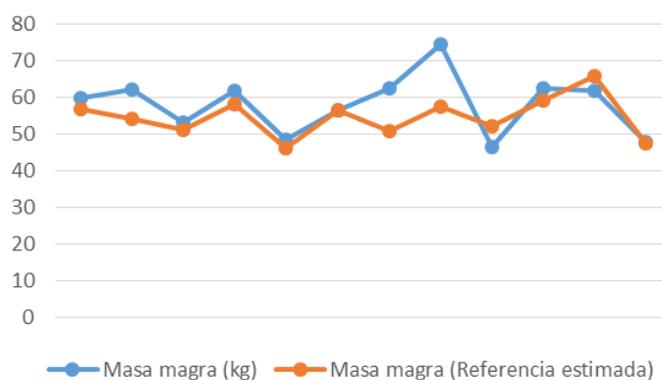
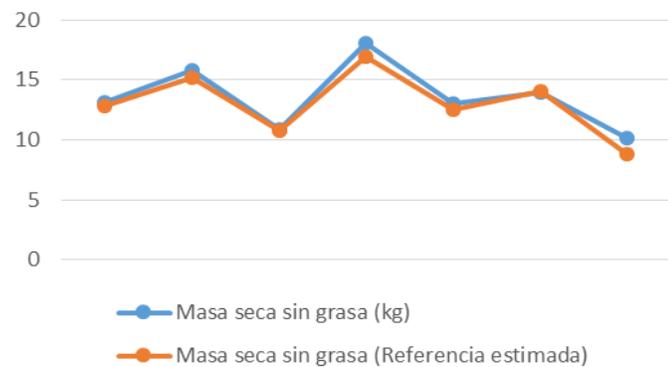
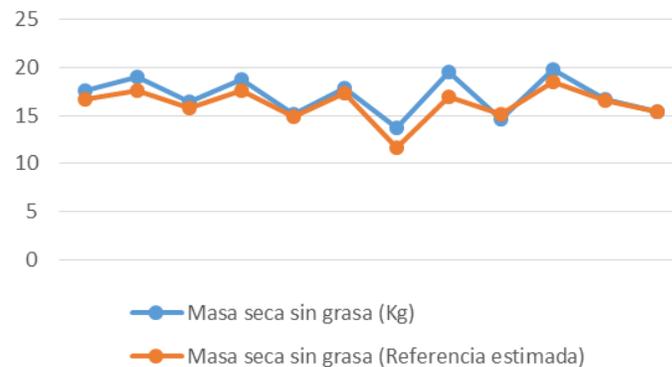
Fuente. Entrevista individual.

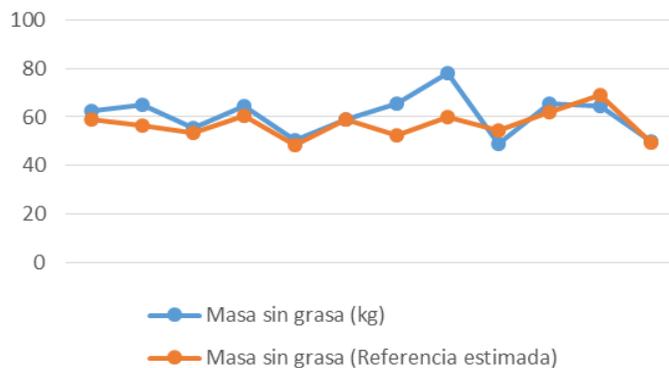
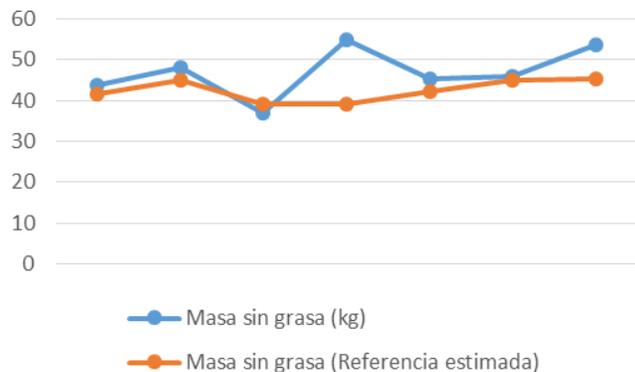
Tabla 3

Composición corporal de los pacientes encuestados

	TOTAL (Mediana y RIQ)	HOMBRES (Mediana y RIQ)	MUJERES (Mediana y RIQ)
Masa magra (kg)	51 (35 – 74)	59 (46 – 74)	43 (35 – 52)
Masa seca sin grasa (kg)	15 (10 – 19)	16 (13 – 19)	13 (10 – 18)
Masa sin grasa (kg)	53 (36 – 77)	56 (48 – 68)	45 (36 – 54)
Masa muscular esquelética (kg)	27 (19 – 43)	33 (24 – 43)	23 (19 – 28)
Masa grasa bruta (%)	28 (2 – 50)	28 (2 – 32)	34 (2 – 50)
Masa celular activa (kg)	34 (22 – 47)	29 (22 – 34)	38 (31 – 47)
Agua total (L)	39 (25 – 58)	44 (34 – 58)	32 (25 – 43)
Contenido mineral óseo (kg)	2.4 (1.8 – 3.3)	2.7 (2.0 – 3.3)	2.2 (1.8 – 2.4)

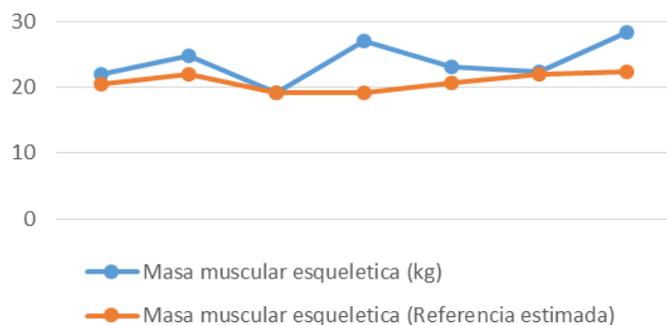
Fuente. Bioimpedanciómetro.

Gráfica 4*Masa magra de mujeres***Gráfica 5***Masa magra de hombres***Gráfica 6***Masa seca sin grasa de mujeres***Gráfica 7***Masa seca sin grasa de hombres***Gráfica 8***Masa sin grasa de mujeres***Gráfica 9***Masa sin grasa de hombres*



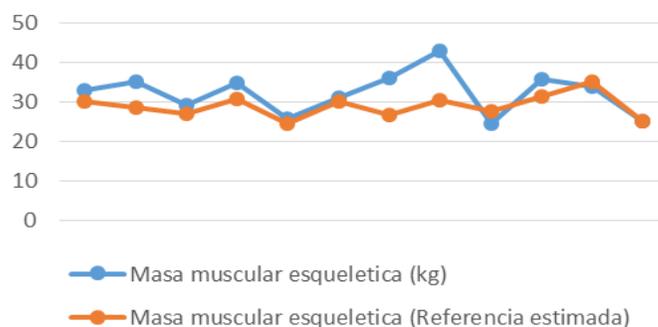
Gráfica 10

Masa muscular esquelética de mujeres



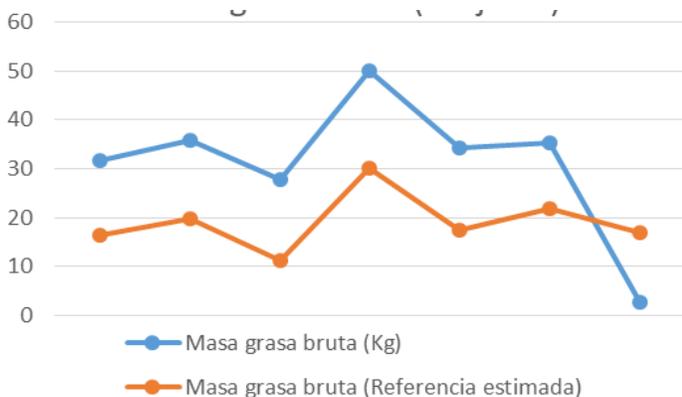
Gráfica 11

Masa muscular esquelética de hombres



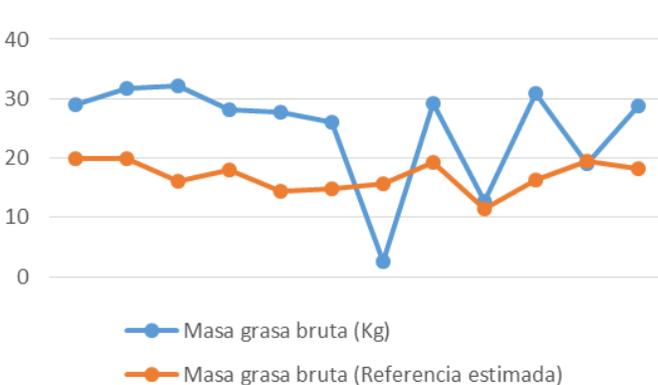
Gráfica 12

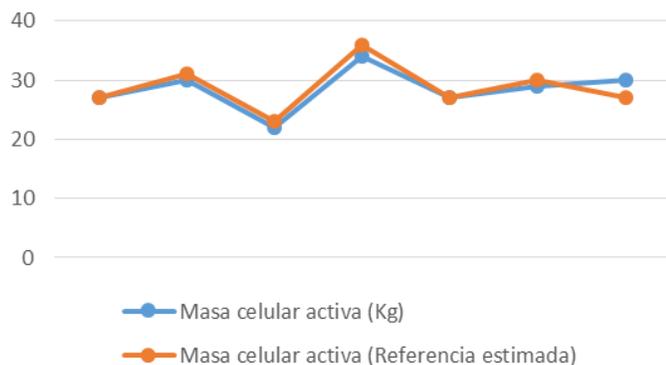
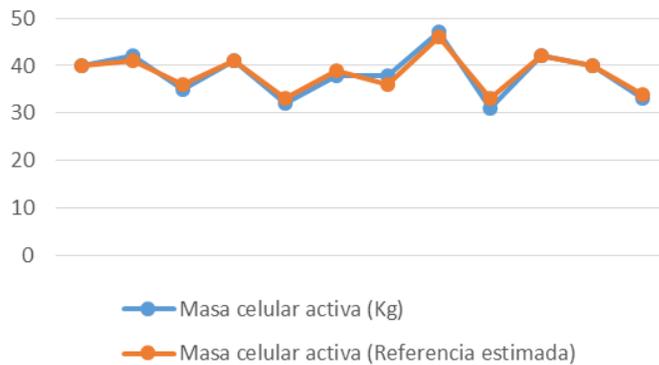
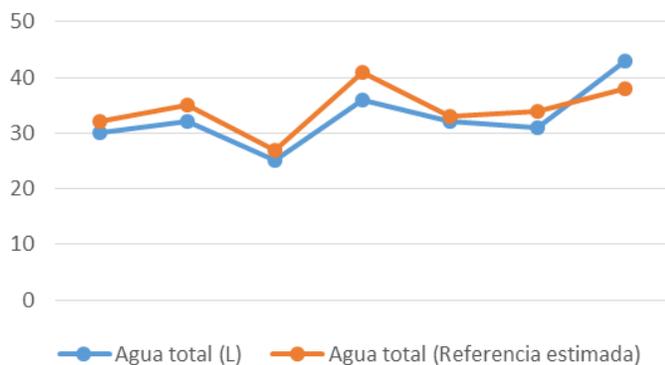
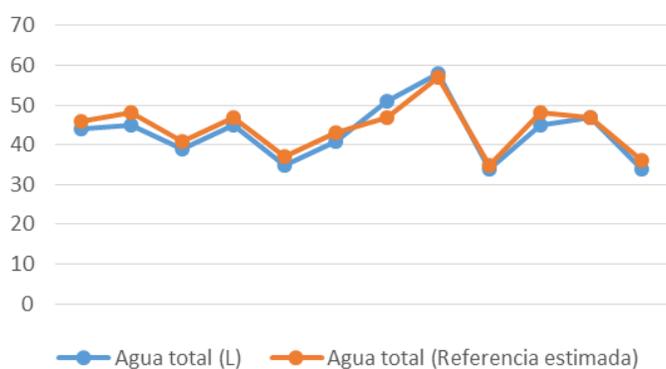
Masa grasa bruta de mujeres

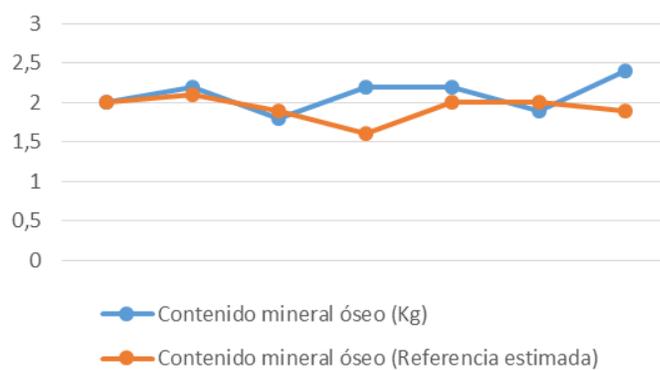
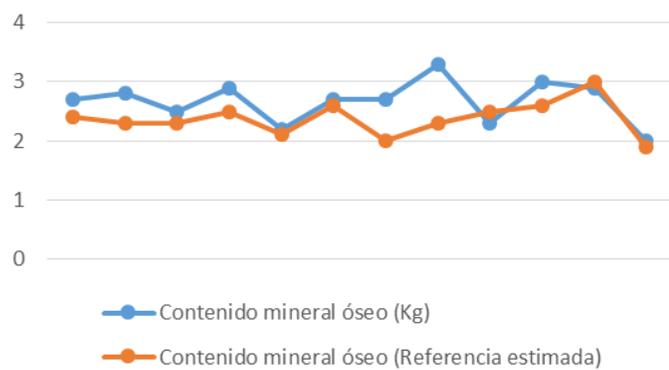


Gráfica 13

Masa grasa bruta de hombres



Gráfica 14*Masa celular activa de mujeres***Gráfica 15***Masa celular activa de hombre***Gráfica 16***Agua total en mujeres***Gráfica 17***Agua total de hombres***Gráfica 18***Contenido mineral óseo en mujeres***Gráfica 19***Contenido mineral óseo en hombres*



Discusión

De todos los componentes evaluados de la composición corporal a través de bioimpedancia en su gran mayoría el estimado de los valores obtenidos en los pacientes corresponden a su edad, sexo y actividad física sin embargo a excepción de la masa grasa bruta en su mayoría de los participantes este valor no estaba muy lejano a los valores de referencia y esto se relaciona con los resultados iniciales encontrados arrojados por el IMC donde se encontró que tanto en hombres como mujeres presentaron valores por encima de la referencia clasificándolos en sobrepeso u obesidad, esto se justifica teniendo en cuenta que en la literatura se ha documentado que aquellos pacientes con antecedentes de obesidad, eran pacientes con mayor probabilidad de estar en hospitalización dado a que la obesidad es un factor de riesgo, lo cual puede explicarse a través de un estudio en el que “ los resultado obtenidos por el Dr Hector Montalvo, el 86.6% de los pacientes con COVID-19 severo presentan grasa visceral anormal (alta y muy alta). Y el riesgo de presentar COVID-19 severo en pacientes con grasa visceral elevada, es 6 veces mayor en comparación a los pacientes con grasa visceral normal” por el estado inflamatorio que estos se encuentran debido a la lluvia de citoquinas producida por la COVID-19, Según el Dr Montalvo Raul (2021).

Un estudio realizado por la universidad nacional del centro de Perú en el 2021, hizo uso de diferentes métodos de medición de la composición corporal como; antropometría, peso ideal, IMC, medición por resonancia magnética y tomografía computarizada, densitometría, absorción dual de rayos X (DEXA), ultrasonido musculo esquelético, análisis de impedancia eléctrica (BIA), análisis de bioimpedancia de frecuencia única (SF-BIA), análisis de bioimpedancia de frecuencia múltiple (MF-BIA), bioimpedancia de espectroscopia (BIS), dicho estudio concluyo

que los pacientes con COVID-19 severo fueron aquellos que presentaron un estado inflamatorio interpretado como obesidad y/o sobrepeso (Frank et al. 2022), además cabe resaltar que el estudio antes mencionado aplicó el método bioimpedancia multifactorial mismo que se utilizó para evaluar la composición corporal de los pacientes COVID-19 positivo en una de las clínicas de Cartagena Colombia.

En un estudio realizado en la universidad de Nueva York, Estados Unidos, por Chandarana y compañía titulada “Asociación de parámetros de composición corporal medidos por tomografía computarizada con riesgo de hospitalización en pacientes con COVID-19” Concluyó que:

“El tejido adiposo muscular y la proporción de tejido adiposo muscular a masa muscular a nivel del cuerpo son significativamente diferente en pacientes hospitalizados en comparación con los pacientes ambulatorios.

Además, un modelo que incluya tejido adiposo muscular en la masa muscular además de medidas de adiposidad visceral en el cuerpo podría ayudar a identificar pacientes que puedan requerir hospitalización”. (Chandarana et al. 2021)

Como se puede evidenciar al igual que nuestro estudio los pacientes que presentaron un nivel alto de tejido adiposo muscular y además de tejido adiposo visceral presentaron una gravedad de la infección por COVID-19 mayor y por lo tanto requirieron hospitalización.

Según el proyecto sobre el Análisis comparativo de los métodos de bioimpedancia en la evaluación nutricional de pacientes con enfermedades respiratorias por Hernández David y colaboradores (2017).

“De acuerdo con los resultados de su estudio, los pacientes incluidos en el programa de Rehabilitación Respiratoria mostraron un estado de hidratación mayoritariamente normal y un exceso de grasa en el 50% de los casos, en comparación con el grupo control y con los valores de referencia”. (p. 7) (Hernández, y otros, 2017)

Al igual que la COVID-19 el EPOC es una enfermedad inflamatoria respiratoria pero crónica, por lo cual pueden compararse entre sí, en estos pacientes presentaron aparte de un exceso de grasa, una disminución de la masa muscular”.

Según Formiguera Xavier (2021), “El riesgo de necesitar ingreso en la Unidad de Vigilancia Intensiva (UVI), fue un 74% superior en los obesos y los que ingresaron en ellas tuvieron un 66% más de posibilidades de precisar ventilación mecánica”. Por lo cual se evidencia también una relación en los pacientes que tienen obesidad y el ingreso de a la UCI.

Según el artículo Excess visceral fat associated with severity of COVID-19 quantified by bioimpedance dado en el 2021 por la facultad de medicina humana, en Perú Realizó un estudio a 120 personas mayores de 18 años de edad con una edad promedio de 50 años, (72 hombres y 48 mujeres) el estudio usó variables como; edad, sexo o patología crónica, fueron discriminadas al evidenciar que la severidad de la enfermedad se encontró en aquellos pacientes que al realizar evaluación antropométrica y aplicar la bioimpedancia presentaron mayor incremento de grasa corporal y masa grasa visceral, el 36,7% de los evaluados se encontraron en severidad de la enfermedad y 12,8% en estado crítico. (Frank et al. 2022)

Frente al análisis realizado a pacientes con COVID-19 positivos en una clínica de Cartagena Colombia se obtuvo un resultado similar al estudio realizado en Perú dado a que se evidencio que en pacientes con mayor porcentaje de masa grasa, el riesgo de presentar complicaciones de salud durante la presencia de la COVID-19 aumentaba, se analizó que del

IMC de hombres $27,01 \text{ kg/m}^2$ y mujeres de $25,16$ partiendo de ello se observó un alto riesgo el $63,15\%$ entre hombres y mujeres se encontraron entre sobrepeso u obesidad permitiendo reconocerlos con pacientes con mayor riesgo de presentar complicaciones.

La baja demanda de la actividad física además de factores de riesgo comunes como el tabaquismo, una dieta inadecuada, enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer, enfermedades respiratorias fueron esenciales para diagnosticar el progreso o/y posible deterioro del paciente durante su hospitalización, por lo tanto contar con un método de evaluación como la bioimpedancia de fácil uso y resultados seguros además de rápidos represento un gran avance en los diagnósticos de la evaluación de los componentes corporales de los pacientes. (Montes 2021)

Dentro de las principales fortalezas del estudio se encuentran: el uso de bioimpedanciómetro multifrecuencia, multialgoritmo, ya que, estos tienen una mayor sensibilidad, cubre todos los compartimientos corporales, se obtienen los resultados rápidamente, al ser una técnica sencilla, indolora, no invasiva y económica, además de haber sido realizado por un equipo de nutricionistas, enfermeros y personas que conocían la técnica correcta del uso. El estudio surgió en etapas tempranas de la pandemia teniendo en cuenta la necesidad de determinar la composición corporal de los pacientes, de acuerdo a la evidencia se encontró que los pacientes obesos eran más susceptible y con riesgo de presentar complicaciones por la COVID-19, se utilizó información segura suministrada por la historia clínica de cada uno de los participantes, por otra parte se reconoce que la limitación del estudio fue baja, sin embargo, cabe resaltar que durante la realización de este los paciente manifestaron tener miedo a ser rechazados por el estigma generado por el virus SAR-CoV-2 abonado a ellos temían que sus resultados fueran conocidos con nombre propio ante todas las personas, otra de las limitantes es que no se hizo seguimiento a los paciente luego de la primera toma de BIA y no se hizo uso de

algunas variables aplicadas en la encuesta individual sobre la información socioeconómica y sociodemográfica y en el estudio principal no se tuvo acceso a la información socioeconómica y sociodemográfica porque no contaban con esta en la historia clínica y por otro lado no fue posible establecer contacto con los familiares para mantener la información en la mayoría de los casos.

Entre las practicas que se realizan diariamente, desde la nutrición clínica ,la toma de medidas antropométricas es un factor decisivo para las indicaciones nutricionales además de adaptaciones exclusivas para cada paciente según su condición y/o alguna patología de base que presente, la toma de medidas para la composición corporal requiere una serie de pasos , herramientas además de uso de exámenes indirectos y doblemente indirectos lo que usualmente tarda en determinar el diagnóstico del paciente , teniendo en cuenta lo dicho el uso la BIA en la nutrición desempeña un papel crucial iniciando por el tiempo de diagnóstico y todos los parámetros que evalúa, esta herramienta es útil para Diferentes especialidades médicas, como la endocrinología, nefrología y pediatría, y diversas situaciones patológicas, pueden verse beneficiadas por la aplicación de BIA además de que nos permite valorar de forma fácil y fiable los compartimentos corporales de personas postradas en cama, sustituyendo de este modo a otros métodos de estimación de la composición corporal imposibles de llevar a cabo en estos sujetos encamados. (Eduardo Lobatón, 2016)

Conclusión

La bioimpedancia en pacientes con COVID-19 puede significar una ventaja en el diagnóstico nutricional y manejo médico de los pacientes; permitiendo establecer rápidamente una relación entre factores socioeconómicos, estado nutricional y comorbilidades del paciente, así como, el posible impacto o respuesta que pueda tener este frente a la COVID-19.

De las características demográficas de la población del estudio, la mayor prevalencia estuvo en individuos mayores de 60 años; aspecto que se relaciona con las comorbilidades más comunes asociadas a complicaciones de la COVID-19 en la muestra del estudio fue la hipertensión arterial, enfermedad renal crónica y enfermedad pulmonar obstructiva crónica; patologías relacionadas comúnmente con un estado de inflamación crónica.

De la muestra analizada, la malnutrición por exceso, tanto sobrepeso como obesidad, fueron las clasificaciones más prevalentes. En condiciones de sobrepeso y obesidad, la probabilidad de ingreso a Unidades de Cuidado Crítico UCI, es mucho más alta al compararse con pacientes con un estado nutricional saludable. El paciente obeso suele ser un paciente con inflamación crónica, problema que se puede ver agudizado por la tormenta de citoquinas que padece durante la COVID-19.

En pacientes COVID-19 positivos la composición corporal suele presentar mínimas variaciones al ser comparadas con otros grupos poblacionales; sin embargo, parece ser que la grasa visceral funciona como buen indicador de inflamación en esta población al ser el único parámetro que se altera, asociándose a la tormenta de citoquinas y factores inflamatorios que

padecen los pacientes COVID-19 positivos. En la población evaluada, la masa grasa bruta se presentó sobre los valores de referencia establecidos por distintos autores.

De la muestra analizada, no se identificaron diferencias significativas entre la referencia estimada y los resultados de masa sin grasa y masa muscular esquelética de la población; así mismo, en cuanto a al agua corporal total y la masa celular activa en ambos sexos se encontraron resultados muy similares con los parámetros de referencia, lo que sugiere poca variabilidad de estos aspectos de bioimpedancia frente a la patología COVID-19. Sin embargo, al analizar aspectos como la masa grasa bruta tanto en hombres como mujeres, estos resultados se mostraron muy por encima de la referencia estimada quizás, en relación con la grasa visceral y su impacto en la inflamación generada por la infección por SARS-CoV2.

Recomendaciones

Hacen falta estudios de mayor amplitud con muestras más representativas para la evaluación de la composición nutricional en COVID-19 para población colombiana o específicamente, la ciudad de Cartagena. Esto permitiría estipular puntos de cortes específicos para la población local y, por tanto, predecir riesgos relacionados con la enfermedad y el estado nutricional.

Se recomienda a futuras investigaciones la creación de guías de práctica que permitan establecer una metodología estándar para la aplicación de la bioimpedancia en diferentes eventos de interés en salud. Así mismo, la generación de nuevos parámetros de referencia estimada para patologías en las que aún no se tienen datos del impacto de estas sobre el estado nutricional a través del análisis de bioimpedancia.

Finalmente, a los medios hospitalarios se recomienda la inclusión de esta tecnología como método seguro de valoración del estado nutricional de pacientes hospitalizados como estrategia para alimentar una base de datos nacional que permita estipular puntos de referencia para cada indicador nutricional específicos para la población colombiana.

Referencias Bibliográficas

Al., Petrilli C; Jones S; Yang J; Rajagopalan H; O'Donnell L; Chernyak Y; et. 2020. "Factors Associated with Hospitalization and Critical Illness among 4,103 Patients with COVID-19 Disease in New York City. MedRxiv." : 1–10. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452016000100004.

Alvero Cruz, J.R; Correas Gomez, L; Ronconí, M; Fernandez Vazquez, R; Manzañido. 2011. "La Bioimpedancia Eléctrica Como Método de Estimación de La Composición Corporal: Normas Prácticas." *Acta Médica Colombiana* 43(2S): 176.

American Association for Respiratory Care. 2020. "Guidance Document SARS COVID-19." <https://www.aarc.org/wp-content/uploads/2020/03/guidance-document-SARS-COVID19.pdf>.

Ara, A. Gómez-Cabello; G. Vicente Rodríguez; S. Vila-Maldonado; J. A. Casajús; I. 2016. "Envejecimiento y Composición Corporal: La Obesidad Sarcopénica En España." : 1–10. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452016000100004.

Aristizábal Rivera, Juan Carlos, and María Teresa Restrepo Calle. 2014. "Validez de La Bioimpedancia Para Estimar La Composición Corporal de Mujeres Entre Los 18 y 40 Años." *Perspectivas en Nutrición Humana* 16(1): 51–60.

Arzonca; Carbajal, Ángeles. 2013. "Manual de Nutrición y Dietética." *Acta Médica de Cuba* 11(1): 1–7.

BBC. 2022. “COVID-19: Número de Muertes a Nivel Mundial Por Continente En 2021.”
<https://es.statista.com/estadisticas/1107719/covid19-numero-de-muertes-a-nivel-mundial-por-region/>.

Berral Aguilar, Antonio Jesús; Rebolledo Mendez, Guillermo; Ortega Rojano, Daniel; Amaya Moya, Heliodoro; López Molina, Antonio. 2021. “Valoración Del Impacto Del Confinamiento Por SARS-CoV-2 Sobre La Composición Corporal de Una Población de Futbolistas de Élite.” *Rev. méd. Chile* 129: 647–652.
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872018000800840&lng=pt&nrm=iso#:~:text=Estos datos han generado preocupación, muerte a nivel mundial16.

Bibiloni, Josep A. Tur; Maria del Mar. 2019. “Anthropometry, Body Composition and Resting Energy Expenditure in Human.”
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6724063/>.

Cárdenas Villota, Jorge luis;Veloza Ortega, Vivian Daniela. 2018. “Composición Corporal Y Estilos De Vida En Estudiantes Del Programa Ciencias Del Deporte.” *Journal of Chemical Information and Modeling* 53(9): 1689–99.
[https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/1066/1/TESIS_JORGE_CARDENAS_VIVIAN_ORTEGA %281%29.pdf](https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/1066/1/TESIS_JORGE_CARDENAS_VIVIAN_ORTEGA%281%29.pdf).

Chen, Shen Gnan Zhou; Wei. 2018. “Human Body Water Composition Measurement:Methods and Clinical Application.”
[https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30404690/#:~:text=Isotope dilution method\(ID\)%2C,measuring human body water composition.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30404690/#:~:text=Isotope dilution method(ID)%2C,measuring human body water composition.)

Costa, Osvaldo et al. 2015. “Métodos de Evaluación de La Composición Corporal: Una Revisión Actualizada de Descripción, Aplicación, Ventajas y Desventajas.” *Arch Med Deporte* 32(6): 387–94.
http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev1_costa_moreira.pdf.

DANE. 2020. “Defunciones Por COVID-19.”
<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/defunciones-covid19/presentacion-defunciones-covid-2020-02mar-04oct.pdf>.

Earthman, Urvashi Mulasi; Adam J Kuchnia; Abigail J Cole; Carrie P. 2015. “Bioimpedance at the Bedside: Current Applications, Limitations, and Opportunities.”
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25613832/>.

Eserralde-Zuñiga, Luis E Gonzales-Salazar; Martha Guevara-Cruz; Karla G Hernandez-Gomez; Aurora. 2016. “Características Cineantropométricas En Jugadores de Baloncesto Adolescentes.” : 1–10. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452016000100004.

Frerichs, Richard Bayford; Pedro Bertemes-Filho; Inéz. 2020. “Topical Issues in Electrical Impedance Tomography and Bioimpedance Application Research.”
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33432931/>.

Galancho, Ismael. 2020. “La Importancia Del Tejido Muscular En La Pandemia Del COVID-19 (Parte I).” <https://ismaelgalancho.com/la-importancia-del-tejido-muscular-en-la-pandemia-del-covid-19-parte-i/>.

Gallagher, Thaisa Lemos; Dymrna. 2017. “Current Body Composition Measurement Techniques.” <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28696961/>.

Gómez-Caro, R. Orueta; S. 2010. “Interpretación de La Densitometría Ósea.”
<https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-interpretacion-densitometria-osea-S1138359309000069>.

Gobierno de Colombia. “Preguntas Frecuentes de COVID-19.”
<https://coronaviruscolombia.gov.co/Covid19/preguntas-frecuentes.html#:~:text=El COVID-19 es,ha descubierto más recientemente>.

Grupogamma. 2022. “Estudio de Composición Corporal Bioimpedancia.”
<https://www.grupogamma.com/procedimiento/estudio-de-composicion-corporal-bioimpedancia/>.

Guarner, Jeannette. 2020. “Three Emerging Coronaviruses in Two Decades.”
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32053148/>.

Guglielmi, Angela Andreoli; Francesco Garaci; Francesco Pio Cafarelli; Giuseppe. 2016. “Body Composition in Clinical Practice.” <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26971404/>.

Heymsfield, Dymrna Gallagher; Aline Andres; David A, Fields; William J, Evans; Robert Kuczmarski; William L, Lowe Jr; Julie C, Lumeng; Emily Oken; John A, Shepherd; Shumei Sun; Steven B. 2020. “Body Composition Measurements from Birth through 5 Years: Challenges, Gaps, and Existing & Emerging Technologies-A National Institutes of Health Workshop.”
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32314544/>.

Heymsfield, M Cristina Gonzales; Thiago G Barbosa-Silva; Steven B. 2018. “Bioelectrical Impedance Analysis in the Assessment of Sarcopenia.”
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29957677/>.

Hill, L L. 1990. "Body Composition, Normal Electrolyte Concentrations, and the Maintenance of Normal Volume, Tonicity, and Acid-Base Metabolism." <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2184394/>.

el Hospital. 2021. "Flujo de Trabajo y Productos Necesarios Para Las UCI Durante La Pandemia." <https://www.elhospital.com/temas/Flujo-de-trabajo-y-productos-necesarios-para-las-UCI-durante-la-pandemia+134085>.

Infosalus. 2020. "Menos Del 2% de Las Personas Que Se Inyectan Por COVID-19 En La Actualidad Acaban En Una UCI." *EUROPA PRESS*. <https://www.infosalus.com/actualidad/noticia-menos-personas-inyectan-covid-19-actualidad-acaban-uci-20200702185056.html>.

Inmunología, Comité de asma; Asociación Colombiana de Neumología y Cirugía de Tórax; Asociación Colombiana de Neumología Pediátrica; Asociación Colombiana de Alergia; Asma e. 2020. "Recomendaciones Para El Tratamiento Del Asma Durante La Contingencia Causada Por COVID-19 En Colombia." <https://asoneumocito.org/wp-content/uploads/2020/03/RECOMENDACIONES-ASMA-COVID-19.pdf>.

K, Zheng KI; Gao F; Wang XB; Sun QF; Pan. 2020. "Obesity as a Risk Factor for Greater Severity of COVID-19 in Patients with Metabolic Associated Fatty Liver Disease. *Metabolism*."

Kondrup, Henry C Lukaski; Ursula G Kyle; Jens. 2017. "Assessment of Adult Malnutrition and Prognosis with Bioelectrical Impedance Analysis: Phase Angle and Impedance Ratio." <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28548972/>.

Kuriyan, Rebecca. 2018. "Body Composition Techniques." *Indian Journal of Medical Research* 148(5): 648–58. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30666990/#:~:text=Some of the methods that,in their precision and accuracy.>

L, Llamas V; Baldomero, M, L, Iglesias; L, P, Rodota. 2013. "Valores Del Ángulo de Fase Por Bioimpedancia Eléctrica; Estado Nutricional y Valor Pronóstico." : 1–10. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452016000100004.

Lin, Sophie, Rachael Kantor, and Elizabeth Clark. 2020. "Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)." *Clinics in Geriatric Medicine* 37(4): 509–22. https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200217-sitrep-28-covid-19.pdf?sfvrsn=a19cf2ad_2.

Manzato, Giuseppe Sergi; Marina De Rui; Brendon Stubbs; Nicola Veronese; Enzo. 2017. "Measurement of Lean Body Mass Using Bioelectrical Impedance Analysis: A Consideration of the Pros and Cons." <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27568020/>.

Ministerio de Salud y Protección Social. 2017. "Lineamiento Para El Manejo Integrado de La Desnutrición Aguda Moderada y Severa En Niños y Niñas de 0 a 59 Meses de Edad." *Unicef*: 144. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/lineamiento-desnutricion-aguda-minsalud-unicef-final.pdf>.

Minko, Joydeb Majumder; Tamara. 2021. "Recent Developments on Therapeutic and Diagnostic Approaches for COVID-19." <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33400058/>.

Minsalud. 2021a. "CORONAVIRUS (COVID-19)." https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PET/Paginas/Covid-19_copia.aspx.

———. 2021b. “Obesidad, Un Factor de Riesgo En El COVID-19.”
<https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Obesidad-un-factor-de-riesgo-en-el-covid-19.aspx>.

Moreno-Aliaga, B. Marcos-Gómez; M. Bustos; J. Prieto; J. A. Martínez; M. J. 2008.
 “Obesidad, Inflamación e Insulino-Resistencia: Papel de Los Ligando Del Receptor Gp 130.” : 1–
 10. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452016000100004.

Müller, L C Ward; M J. 2013. “Bioelectrical Impedance Analysis.”
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23299864/>.

Nguyen, Huy G Nguyen; Minh Td Pham; Lan T Ho-Pham; Tuan V. 2020. “Lean Mass and
 Peak Bone Mineral Density.”
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33426311/#:~:text=Conclusions%3A Lean mass%2C not fat,peak bone mass during adulthood>.

Norman, Kristina, Nicole Stobäus, Matthias Pirlich, and Anja Bosy-Westphal. 2012.
 “Bioelectrical Phase Angle and Impedance Vector Analysis - Clinical Relevance and Applicability
 of Impedance Parameters.” *Clinical Nutrition* 31(6): 854–61.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2012.05.008>.

Olivia Di Vincenzo, Maurizio Marra & Luca Scalfi. 2019. “Bioelectrical Impedance Phase
 Angle in Sport: A Systematic Review.” <https://jissn.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12970-019-0319-2>.

Pham, Lan T Phan; Thuong V Nguyen; Quang C Luong; Thinh V Nguyen; Hieu T Nguyen;
 Hung Q Le; Thuc T Nguyen; Thang M Cao; Quang D. 2020. “Importation and Human-to-Human
 Transmission of a Novel Coronavirus in Vietnam.” <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31991079/>.

PhD, Huijun Chen; et al. 2020. “Clinical Characteristics and Intrauterine Vertical Transmission Potential of COVID-19 Infection in Nine Pregnant Women: A Retrospective Review of Medical Records.” [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(11\)61074-X/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(11)61074-X/fulltext).

Pichard, Ronan Thibault; Laurence Genton; Claude. 2012. “Body Composition: Why, When and for Who?” <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22296871/>.

Pinzon Diaz, Jorge Enrique. 2020. “Análisis de Datos de la COVID-19 en Colombia.” <https://revistas.fucsalud.edu.co/index.php/repertorio/article/view/1121>.

Quek, Dimple D Rajgor; Meng Har Lee; Sophia Archuleta; Natasha Bagdasarian; Swee Chye. 2020. “The Many Estimates of the COVID-19 Case Fatality Rate.” <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32224313/>.

Retamozco Cardenas, Frank Piero; Ricaldi Victorio, Orlando Jefferson. 2021. “EL incremento de masa grasa visceral medido por bioimpedancia como factor predictivo de severidad en pacientes con covid 19 de un hospital regional de huancayo.” *Universidad Nacional Del Centro Del Centro De Posgrado*: 66.

Rexah, J. A. Serra. 2006. “Consecuencias Clínicas de La Sacropenia.” : 1–10. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452016000100004.

Rúa-Figuerola, Íñigo; Calvo Alén, Jaime; et al. 2014. 1 Elsevier *SOCIEDAD ESPAÑOLA DE REUMATOLOGÍA MANUAL SER Manual*. https://www.ser.es/wp-content/uploads/2015/09/Manual_ERAS.pdf.

Salud, Instituto nacional de. 2020. “COVID-19 En Colombia.” *Luis E Gonzales-Salazar; Martha Guevara-Cruz; Karla G Hernandez-Gomez; Aurora Eserralde-Zuñiga.*
<https://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/Coronavirus.aspx>.

Sawatis, Mohiddin S; Dimarco A; Patel V; 2020. “COVID-19 and the Cardiovascular System: Implications for Risk Assessment, Diagnosis, and Treatment Options. European Society of Cardiology.”

Singhai, Tanu. 2020. “A Review of Coronavirus Disease-2019 (COVID-19).”
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7090728/#:~:text=There have been around 96%2C000,from 2 to 14 d.>

Thomas, Tej K Mattoo; Hong Lu; Eric Ayers; Ronald. 2020. “Total Body Water by BIA in Children and Young Adults with Normal and Excessive Weight.”
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33031479/#:~:text=Conclusions%3A Individuals with excessive weight,pediatric outpatient setting by BIA.>

Universidad de los Andes. 2009. “protocolo para la toma y registro de medidas antropométricas.” (1): 16. <http://nieer.org/wp-content/uploads/2016/10/2010.NIEER-Manual-Antropometria.pdf>.

Ursula G Kyle 1, Ingvar Bosaeus; Antonio D De Lorenzo; Paul Deurenberg; Marinos Elia; José Manuel Gómez; Berit Lilienthal Heitmann; Luisa Kent-Smith; Jean-Claude Melchior; Matthias Pirlich; Hermann Scharfetter; Annemie M W J Schols; Claude Pichard; Composition of the ESPE. 2004. “Bioelectrical Impedance Analysis--Part I: Review of Principles and Methods.”
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15380917/>.

Ward, Leigh C. 2019. “Bioelectrical Impedance Analysis for Body Composition Assessment: Reflections on Accuracy, Clinical Utility, and Standardisation.” <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30297760/>.

Wilmore, Jack H. 2004. “Fisiología Del Esfuerzo y Del Deporte.” <https://www.cdefis.com/wp-content/uploads/2021/03/Fisiologia-del-esfuerzo-y-del-deporte-Wilmore-y-Costill-6ta-edicion.pdf>.

World Health Organization (WHO). 2019. “Brote de Enfermedad Por Coronavirus (COVID-19).” <https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>.

———. 2020. “Cronología de La Respuesta de La OMS a La COVID-19.” <https://www.who.int/es/news-room/detail/29-06-2020-covidtimeline>.

Zhang, Sijia Tian; Nan Hu; Jing Lou; Kun Chen; Xuqin Kang; Zhenjun Xiang; Hui Chen; Dali Wang; Ning Liu; Dong Liu; Gang Chen; Yongliang Zhang; Dou Li; Jianren Li; Huixin Lian; Shengmei Niu; Luxi Zhang; Jinjun. 2020. “Characteristics of COVID-19 Infection in Beijing.” <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32112886/#:~:text=The most common symptoms at,a doctor was 4.5 days>.

Montes Hurtado, B. (2021). Concordancia entre antropometría y bioimpedancia para la estimación del porcentaje graso en adultos (18-59 Años) de la Universidad de Caldas-Manizales Concordancia entre antropometría y bioimpedancia para la estimación del porcentaje graso en adultos (. 118.

Huang, Y., Lu, Y., Huang, Y. M., Wang, M., Ling, W., Sui, Y., & Zhao, H. L. (2020). Obesity in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Metabolism: Clinical and Experimental*, 113(January). <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2020.154378>

Serralde-Zuñiga, L. E. G.-S. M. G.-C. K. G. H.-G. A. (2020). *Manejo nutricional del paciente hospitalizado críticamente enfermo con COVID-19. Una revisión narrativa* (pp. 1–10). http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452016000100004

Fuentes, Mauricio, and Veronica Zúñiga. 2020. “Estudio U. de Chile Revela Que Porcentaje de Hospitalización Por COVID-19 Es Entre 3 a 6 Veces Mayor En Pacientes Con Enfermedades Crónicas.” *Universidad de Chile*. <https://www.uchile.cl/noticias/170313/enfermedades-cronicas-y-riesgo-de-hospitalizacion-por-covid-19>.

Moonen HPFX, van Zanten FJL, Driessen L, de Smet V, Slingerland-Boot R, Mensink M, et al. Association of bioelectric impedance analysis body composition and disease severity in COVID-19 hospital ward and ICU patients: The BIAC-19 study. *Clin Nutr* [Internet]. 2021;40(4):2328–36. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.10.023>

Cornejo-Pareja I, Vegas-Aguilar IM, García-Almeida JM, Bellido-Guerrero D, Talluri A, Lukaski H, et al. Phase angle and standardized phase angle from bioelectrical impedance measurements as a prognostic factor for mortality at 90 days in patients with COVID-19: A longitudinal cohort study. *Clin Nutr* [Internet]. 2021;(xxxx). Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.02.017>

Hernández-Segura, Jhonattan, and Francisco Javier Tamayo. 2020. “COVID-19 En Adultos Mayores: Contexto Clínicoy Social de La Enfermedad En Colombia.” <https://revistas.javerianacali.edu.co/index.php/salutemscientiaspiritus/article/view/2328>.

Martínez, Emilio G. 2010. “Composición Corporal: Su Importancia En La Práctica Clínica y Algunas Técnicas Relativamente Sencillas Para Su Evaluación.” *Salud Uninorte*. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_serial&lng=en&pid=0034-7450&nrm=iso.

Molfino, Alessio, and Giovani Imbimbo. 2020. “The Link between Nutritional Status and Outcomes in COVID-19 Patients in ICU: Is Obesity or Sarcopenia the Real Problem?” *European Journal of Internal Medicine* (January).

Nutrimind. “Modelos Del Método Doblemente Indirectos Para La Valoración de La Composición Corporal.” https://www.nutrimind.net/page/noticias/bioimpedancia_vs_antropometria.

Quesada, Lidyce; León, Cira; Betancourt, José; Nicolau, E. (2016). Elementos teóricos y prácticos sobre la bioimpedancia eléctrica en salud. In *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas* (Vol. 37, Issue 4, pp. 1–10). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002006000300003&script=sci_arttext

Academia Nacional De Medicina. (2020). Recomendaciones de la academia nacional de medicina de Colombia sobre alimentación y nutrición frente a la infección por SARSCoV2-COVID-19. <https://anmdecolombia.org.co/recomendaciones-de-la-academia-nacional-de-medicina-de-colombia-sobre-alimentacion-y-nutricion-frente-a-la-infeccion-por-sarscov2-covid-19/>

Minsalud. (2022). *Prevención de enfermedades no transmisibles*. <https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Enfermedades-no-transmisibles.aspx>

OPS. (2021). Enfermedades no transmisibles. In *Organización Panamericana de la Salud*. <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-no-transmisibles>

Organización mundial de la salud. (2020). Hacer frente a las enfermedades no transmisibles durante la pandemia de COVID-19 y después de ella. *Onu*, 1–34.

<http://apps.who.int/bookorders>.

Accini, J., Nieto, V., Beltran, N., Ramos, E., Molano, D., Dueñas, C., . . . Chica, C. (2020). Actualización de la Declaración de consenso en medicina crítica para la atención multidisciplinaria del paciente con sospecha o confirmación diagnóstica de COVID-19. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*, 1-112.

Alvarez, J., Lallena, S., & Bernal, M. (2020). Nutrición y pandemia de la COVID-19. *Medicine*, 13(23), 1311-1321. doi:10.1016/j.med.2020.12.013

CEPAL. (2021). *Estudios y perspectivas: Primeras lecciones y desafíos de la pandemia de COVID-19 para los países del SICA*. Santiago de Chile: CEPAL.

Duke University. (2022). *Gasto Energético Longitudinal y Efectos Metabólicos en Pacientes con COVID-19 (LEEP-COVID)*. Good Clinical Practice Network.

Miranda, R. (2021). Tormenta de citoquinas en la infección por SARS-CoV-2 (COVID19). *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias*, 20.

Retamozo, F., Montalvo, R., Rocaldi, O., Montaolvo, M., Ninahuanca, C., Ochoa, S., & Rojas, A. (2022). Exceso de grasa visceral asociado a severidad de COVID-19, cuantificado por bioimpedancia. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 32-38.

Anexos

Composición Corporal

Universidad del SINU CALLE 7 # 42-78 12345 Cartagena Teléfono fijo : 3172760579	IMC 18.50 / 25.21 / 24.90	Angulo de fase a 50KHz 8,0°	Impedancias en ohms Z200 Z100 Z50 Z20 Z5 430 451 482 529 576 IR (Z200/Z5): 0.747
	NIVEL DE ACTIVIDAD MODERADO		



Entrevista

Código del participante: ____

UNIVERSIDAD DEL SINÚ
Elias Bechara Zainúm
Seccional Cartagena

FORMATO DE ENTREVISTA Y REVISIÓN DE HISTORIA CLÍNICA

Datos del participante Fecha de la encuesta: ____/____/____

Tipo de servicio: Hospitalización UCI Urgencias

Fecha de ingreso a la clínica: ____/____/____ Fecha diagnóstico COVID-19: ____/____/____

Fecha de ingreso a UCI: ____/____/____ Fecha inicio síntomas sugestivos COVID-19: ____/____/____

Días de hospitalización:

1. DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Las siguientes preguntas se refieren a algunas características generales tales como edad, estado civil, empleo, vivienda.

1) Sexo 1. Femenino 2. Masculino

2) ¿Cuántos años cumplidos tiene?

3) ¿Cuál es su fecha de nacimiento? / /

4) De acuerdo con su recibo de la luz, ¿a cuál estrato corresponde su vivienda?

5) En su opinión, ¿a cuál de las siguientes razas pertenece usted?

6) 1. Ca 2. Itza 3. N 4. N 5. be

7) Estado civil 1. Soltero(a) 2. Casado(a) 3. Viudo(a) 4. Divorciado(a)
 5. Unión libre 6. Separado

8) Nivel de estudios que aprobó 1. Ninguno 2. Primaria 3. Secundaria
 4. Técnico 5. Universitario

9) ¿Se encuentra realizando algún trabajo remunerado en este momento? 0. No 1. Si

10) ¿En cuál de los siguientes rangos está el ingreso mensual de la familia?

0 \$0 - \$490.328 3 \$1'961.315 - \$3'922.629
 1 \$ 490.329 - \$980.657 4 \$ 3'922.630 o más
 2 \$980.658 - \$1'961.314 5 No sabe

Questionario COVID-19 y Nutrición Elaborado por: Maritza Díaz Rincón Revisado por: Claudia Rueda Badillo
Versión 1- junio 8/2020

Código del participante: ____

14) ¿Cuántas personas se mantienen con este ingreso mensual, incluyéndolo a usted? Personas

15) ¿Actualmente está afiliado o asegurado a algún plan de salud?

0. No 1. Si
→ Pase a la pregunta 17

16) Tipo de afiliación al sistema de salud

1. Contributivo 2. Subsidiado 3. Régimen especial

2. HISTORIA DE SALUD

Las siguientes preguntas se refieren a las enfermedades que un médico le ha diagnosticado y la edad a la que las tuvo.

¿Le ha dicho alguna vez un médico que tiene o tuvo algunas de estas condiciones?

17) Infarto o ataque al corazón.
 0. No 1. Si → Edad: años (primer evento)
→ Edad: años (último evento)

18) Angina de pecho (Preinfarto).
 0. No 1. Si → Edad: años (primer evento)
→ Edad: años (último evento)

19) Derrame o tromboisis cerebral
 0. No 1. Si → Edad: años (primer evento)
→ ¿Cuántos ha tenido?

20) Hipertensión arterial (Presión alta).
 0. No 1. Si → Edad: años

Tratamiento: 0. No 1. Si

Farmacológico

Ejercicio

Dieta

Naturalista

Otro

21) Diabetes Mellitus (Azúcar en sangre)
 0. No 1. Si

Questionario COVID-19 y Nutrición Elaborado por: Maritza Díaz Rincón Revisado por: Claudia Rueda Badillo
Versión 1- junio 8/2020

Tabla 4*Cronograma de actividades*

Actividad que desarrollar	AGOSTO			SEPTIEMBRE				OCTUBRE			FEBRERO			
Primera reunión y explicación del proyecto														
Planteamiento del problema y justificación														
Realización de marco conceptual														

recomendaciones (marzo y abril)												
Socialización de resultados (mayo)												

Fuente. Propia.

Correcciones

 UNIVERSIDAD DEL SINÚ Elías Bechara Zaldívar Seccional Cartagena	PROCESO: FORMACIÓN Y GESTIÓN ACADÉMICA
	TÍTULO: EVALUACIÓN TRABAJOS DE GRADO
	CÓDIGO: R-FAC-044
	VERSIÓN: 001

EVALUACION DE PROYECTOS DE TRABAJOS DE GRADO

Con el fin de agilizar el informe y de unificar los criterios de evaluación, se propone el diligenciamiento de este instrumento y su remisión al comité de programa para su discusión y análisis.

Sólo se requiere asignar el puntaje de evaluación en la casilla correspondiente, de acuerdo al cumplimiento de los criterios establecidos y registrar las observaciones o conclusiones que considere pertinentes.

TÍTULO DEL PROYECTO: Análisis de la Composición Corporal en Pacientes Diagnosticados con COVID-19 en una Clínica de la Ciudad de Cartagena, Colombia

ESTUDIANTES: Danely Castro, Diego Tiria Negrete y Verónica Abauu

ESCUELA: Nutrición y dietética, Facultad Ciencias de la Salud
FECHA DE EVALUACIÓN: 24 de Noviembre del 2022

	ASPECTO EVALUADO	NO APLICA	PUNTAJE DE 0 A 5	OBSERVACIÓN (Número)
PRESENTACION	1 La presentación formal del documento se ajusta a las normas APA		4.5	
	2 La portada de informe incluye los datos que identifican el trabajo y permiten su clasificación		5.0	
	3 El título da una visión general del trabajo realizado		5.0	
	4 El título es adecuado: corto, claro, preciso y completo		5.0	
	5 El título concuerda con el problema y con los objetivos planteados		5.0	
	6 El trabajo presenta un resumen con los principales hallazgos		3.5	
PROBLEMA	7 El problema a resolver se formula en términos claros, precisos e integrales		4.0	
	8 El trabajo presentado contribuye a la formación del estudiante en el área específica		4.5	
	9 Esta claramente expresada la pregunta a la que la investigación va a dar respuesta		5.0	
	10 La justificación incluye argumentos adecuados y convincentes sobre la importancia del problema y del trabajo que se realizó para resolverlo		2.5	Se recomienda argumentar con más información sobre la importancia del problema y del trabajo investigativo.
	11 En la justificación se expresa la contribución de la investigación a la solución del problema estudiado		4.0	
	12 Se presenta un resumen de los antecedentes de estudios hechos o los que se están haciendo (qué falta por hacerse?)		3.0	Se recomienda describir que estudios faltan por hacerse y los que se están realizando.

 UNIVERSIDAD DEL SINÚ Elías Bechara Zaldívar Seccional Cartagena	PROCESO: FORMACIÓN Y GESTIÓN ACADÉMICA
	TÍTULO: EVALUACIÓN TRABAJOS DE GRADO
	CÓDIGO: R-FAC-044
	VERSIÓN: 001

DESCUSION	30 Existe coherencia entre los objetivos planteados y los resultados presentados		2.5	cual se señalo en color Rojado que no es entendible. El primer objetivo hace referencia a : Características sociodemográficas, estado de salud y Sintomatología. Estos resultados no se evidencian en la amplitud de este objetivo (se encuentran datos básicos Edad, sexo y Comorbilidades), se recomienda ajustar el objetivo o si se cuenta con la información de este objetivo incluirlo. En la Tabla No 3, denominada Caracterización de la población no da cuenta de todas las variables propuestas en la metodología, solo Edad, Sexo y comorbilidades, así las cosas esta tabla también se evidencian datos de resultados de Bioimpedancia, por lo que se sugiere presentar tablas independientes, así mismo el título de la tabla.
	31 La interpretación de los hallazgos es pertinente		3.5	
	32 Se discuten los resultados en relación con posibles limitantes del estudio		3.0	Se recomienda dar amplitud frente a las limitantes del estudio.
	33 En la discusión se exponen los principios, relaciones y generalizaciones que los resultados indican		3.5	
	34 En la discusión se señala la concordancia o no de los resultados con respecto a trabajos publicados		4.0	
	35 En la discusión se exponen las consecuencias teóricas del trabajo y sus posibles aplicaciones prácticas		3.0	Se sugiere dar amplitud a las consecuencias técnicas del trabajo y sus posibles aplicaciones prácticas dentro del perfil Nutricional en el Área clínica
	36 Las conclusiones dan respuesta a la formulación del problema		3.3	Las conclusiones responden al objetivo 2 y 3
	37 Las conclusiones se ajustan a los hallazgos encontrados en este trabajo		3.0	Se sugiere dar amplitud a las conclusiones ajustándolas a los hallazgos del trabajo
	38 Las recomendaciones se ajustan a las conclusiones del estudio		3.0	Se recomienda dar más amplitud a este ítem
	39 La redacción general del informe es aceptable		4.0	
	40 El lenguaje utilizado en el informe es técnicamente aceptable en el área temática		4.5	
	41 Las citas bibliográficas son correctas		4.5	

 UNIVERSIDAD DEL SINÚ Elías Bechara Zaldívar Seccional Cartagena	PROCESO: FORMACIÓN Y GESTIÓN ACADÉMICA
	TÍTULO: EVALUACIÓN TRABAJOS DE GRADO
	CÓDIGO: R-FAC-044
	VERSIÓN: 001

MARCO TEÓRICO	13 El soporte teórico relaciona específicamente con los aspectos centrales del problema		4.0	
	14 El soporte teórico incluye la información requerida para comprender el problema		4.0	
	15 El soporte teórico se ha organizado de una forma lógica		4.0	
	16 Las aseveraciones contenidas en el marco teórico están sustentadas desde el punto de vista teórico		4.0	
	17 Se respetan los derechos de autor		5.0	
	18 Los objetivos del informe son coherentes con el problema planteado y con el título del trabajo		5.0	
	19 Los objetivos son pertinentes y suficientes en relación con la pregunta de investigación		4.5	
	20 Los objetivos son claros, precisos y medibles.		3.2	El primer objetivo hace referencia a : Características sociodemográficas, estado de salud y Sintomatología, no se evidencia dentro del documento su medición.
	21 El diseño metodológico es coherente con los objetivos propuestos		4.5	
	22 Se especifica la población de estudio		5.0	
	23 Los criterios utilizados para el cálculo de tamaño de muestra son pertinentes			
	24 La selección de los participantes en el estudio fue adecuada		4.0	
	25 Se siguieron los criterios establecidos para valorar o medir los aspectos esenciales del estudio		4.0	
	METODOLOGIA	26 Se precisan las técnicas utilizadas para la recolección de la información		2.5
27 Los instrumentos utilizados permitieron obtener datos confiables			2.5	Se recomienda dar claridad, dado que en la metodología se refiere la aplicación de una entrevista individual, con varias variables.
28 Los procedimientos y técnicas estadísticas son adecuadas para el cumplimiento de los objetivos			5.0	
29 El informe describe de manera apropiada los procedimientos técnicos que se aplicaron para alcanzar los resultados			3.3	Se evidencia claridad frente a la aplicación de una entrevista que proponen la metodología, pero no se ve reflejada en resultados. Así mismo se recomienda dar claridad a la toma de Bioimpedancia, se encuentra un apartado el

Ponencia En Pereira






LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA ESTUDIANTIL DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
NIT. 901511210

Tiene el gusto de certificar a:

Veronica Jose Abauu rueda

Como resultado de su participación en calidad de ASISTENTE al:

V ENCUENTRO NACIONAL DE ESTUDIANTES DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
llevado a cabo en la Universidad Libre de Pereira - Sede Belmonte,
del 1 al 3 de septiembre del 2022



Jacobo Toro Echeverri
Presidente



Mª Fernanda Aponte González
Secretaria




LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA ESTUDIANTIL DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
NIT. 901511210

Tiene el gusto de certificar a:

Diego Alexander Tiria Negrete

Como resultado de su participación en calidad de ASISTENTE al:

V ENCUENTRO NACIONAL DE ESTUDIANTES DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
llevado a cabo en la Universidad Libre de Pereira - Sede Belmonte,
del 1 al 3 de septiembre del 2022



Jacobo Toro Echeverri
Presidente



Mª Fernanda Aponte González
Secretaria