

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE MEDICINA, ENFERMERIA, NUTRICIÓN  
Y TECNOLOGÍA MÉDICA  
UNIDAD DE POSTGRADO**



**COMPOSICIÓN CORPORAL BICOMPARTIMENTAL EN PACIENTES ADULTOS DE 25 A 59 AÑOS DE EDAD HOSPITALIZADOS EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTERNA DEL INSTITUTO DE GASTROENTEROLOGÍA BOLIVIANO JAPONÉS – I.G.B.J. DE LA CIUDAD DE LA PAZ – BOLIVIA, SEGUNDO SEMESTRE DEL 2022**

**POSTULANTE: Lic. Matilde Gabriela Jurado Camacho  
TUTOR: Lic. M.Sc. María Gladys Espejo Choquetarqui**

**Trabajo de grado presentado para optar al título de  
Especialista en Alimentación y Nutrición Clínica**

La Paz - Bolivia  
2023

### **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a mis hijos Mateo, Raphael y Emma, demostrándoles que no hay imposibles en la vida y que las palabras No Puedo no existen, siempre con esfuerzo, perseverancia, mucha fe en Dios y las personas correctas a tu lado, como apoyo y guía, si se puede.

## **Agradecimientos**

Agradezco a mi familia, mi esposo Mauricio Daza, e hijos Mateo, Raphael y Emma, por su constante apoyo emocional y físico en todo el proceso; a mi madre, Cristina Camacho, por nunca perder la fe en mí y siempre dedicarme palabras de aliento, a mi suegra, Sra. Carmen Flores, por estar aquí velando por mis hijos cuando yo debía dedicar tiempo al trabajo realizado, a mi tutora, Lic. Gladys Espejo, por su comprensión y tolerancia; y finalmente, pero no menos importante y sin quien no habría podido, a Dios y a la Virgen, que me permitieron y pusieron personas en este largo camino, que fueron un pilar fundamental para sostenerme y poder finalizar esta etapa.

También quiero dar un agradecimiento especial al Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés de la ciudad de La Paz – Bolivia por permitirme realizar el presente trabajo de investigación en sus instalaciones, me complace compartir el derecho a la publicación del trabajo final de investigación realizado.

A todos ellos muchas gracias y que Dios los bendiga y devuelva siempre todo lo que me han dado.

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. JUSTIFICACIÓN.....	3
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
3.1. CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
3.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
3.3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	8
IV. OBJETIVOS.....	9
4.1. OBJETIVO GENERAL.....	9
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
V. MARCO TEÓRICO.....	10
5.1. MARCO CONCEPTUAL.....	10
5.2. MARCO REFERENCIAL.....	38
VI. VARIABLES.....	43
VII. DISEÑO METODOLOGICO.....	48
7.1. TIPO DE ESTUDIO.....	48
7.2. ÁREA DE ESTUDIO.....	48
7.3. UNIVERSO Y MUESTRA.....	48
7.3.1. UNIDAD DE OBSERVACIÓN.....	48
7.3.2 UNIDAD DE INFORMACIÓN.....	49
7.3.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	49
7.4. ASPECTOS ÉTICOS.....	49
7.5. MÉTODO E INSTRUMENTO.....	50
7.6. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	52

7.7. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....	54
VIII. RESULTADOS.....	55
IX. DISCUSIÓN.....	69
X. CONCLUSIONES.....	72
XI. RECOMENDACIONES.....	74
XII. BIBLIOGRAFIA .....	75
XIII. ANEXOS .....	80
ANEXO N.º 1 .....	80
ANEXO N.º 2 .....	82
ANEXO N.º 3.....	83
ANEXO N.º 4 .....	84
ANEXO N.º 5 .....	87
ANEXO N.º 6 .....	88

## ÍNDICE DE CUADROS

		<b>Página</b>
CUADRO Nº 1	MODELOS DE COMPONENTES Y SU SUBDIVISIÓN DEL PESO CORPORAL SEGÚN ESTOS.	13
CUADRO Nº 2	VALORES DE REFERENCIA PARA LA INTERPRETACION DEL PORCENTAJE DE GRASA SEGÚN CUN BAE.	29
CUADRO Nº 3	ECUACIONES DE DURMING Y WESTERN POR SEXO Y EDAD PARA EL CÁLCULO DE LA DENSIDAD CORPORAL. 1974	30
CUADRO Nº 4	VALORES DE REFERENCIA PARA LA INTERPRETACIÓN DEL PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL SEGÚN ADAPTACION NEIMAN DC, 1999	32
CUADRO Nº 5	INTERPRETACIÓN DEL PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL POR PERCENTILES MM SEGÚN FRISANCHO Y JELLIFFE	33

## INDICE DE FIGURAS

		<b>Página</b>
FIGURA Nº 1	ADIPOCINAS CON FUNCIÓN PARACRINA, ENDOCRINA Y AUTOCRINA, PRODUCIDAS POR EL TEJIDO ADIPOSO, 2011.	18

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	<b>PAGIN A</b>	
GRAFICO Nº 1	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN SEXO DE LOS PACIENTES ADULTOS DE 25 A 59 AÑOS DE EDAD HOSPITALIZADOS EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTERNA DEL INSTITUTO DE GASTROENTEROLOGÍA BOLIVIANO JAPONÉS - I.G.B.J. DE LA CIUDAD DE LA PAZ – BOLIVIA, SEGUNDO SEMESTRE DEL 2022	54
GRAFICO Nº 2	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA EDAD POR GRUPOS, DE LOS PACIENTES ADULTOS DE 25 A 59 AÑOS DE EDAD HOSPITALIZADOS EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTERNA DEL INSTITUTO DE GASTROENTEROLOGÍA BOLIVIANO JAPONÉS - I.G.B.J. DE LA CIUDAD DE LA PAZ – BOLIVIA, SEGUNDO SEMESTRE DEL 2022	55
GRAFICO Nº 3	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN ESTADO CIVIL DE LOS PACIENTES ADULTOS DE 25 A 59 AÑOS DE EDAD HOSPITALIZADOS EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTERNA DEL INSTITUTO DE GASTROENTEROLOGÍA BOLIVIANO JAPONÉS - I.G.B.J. DE LA CIUDAD DE LA PAZ – BOLIVIA, GESTIÓN 2023	56
GRAFICO Nº 4	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN OCUPACIÓN DE LOS PACIENTES ADULTOS DE 25 A 59 AÑOS DE EDAD HOSPITALIZADOS EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTERNA DEL INSTITUTO DE GASTROENTEROLOGÍA BOLIVIANO JAPONÉS - I.G.B.J. DE LA CIUDAD DE LA PAZ – BOLIVIA, SEGUNDO SEMESTRE DEL 2022	57
GRAFICO Nº 5	NIVEL DE INSTRUCCIÓN DE LOS PACIENTES ADULTOS DE 25 A 59 AÑOS DE EDAD HOSPITALIZADOS EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTERNA DEL INSTITUTO DE GASTROENTEROLOGÍA BOLIVIANO JAPONÉS - I.G.B.J. DE LA CIUDAD DE LA PAZ – BOLIVIA, SEGUNDO SEMESTRE DEL 2022	58

GRAFICO

Nº 6

DIAGNOSTICO MEDICO ACTUAL DE LOS PACIENTES  
ADULTOS DE 25 A 59 AÑOS DE EDAD HOSPITALIZADOS  
EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTERNA DEL  
INSTITUTO DE GASTROENTEROLOGÍA BOLIVIANO  
JAPONÉS - I.G.B.J. DE LA CIUDAD DE LA PAZ – BOLIVIA,  
SEGUNDO SEMESTRE DEL 2022

59

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>PAGINA</b>	
TABLA Nº 1	PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL SEGÚN SEXO DE ACUERDO A FÓRMULAS APLICADAS A LOS PACIENTES ADULTOS DE 25 A 59 AÑOS DE EDAD HOSPITALIZADOS EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTERNA DEL INSTITUTO DE GASTROENTEROLOGÍA BOLIVIANO JAPONÉS- I.G.B.J. DE LA CIUDAD DE LA PAZ – BOLIVIA, SEGUNDO SEMESTRE DEL 2022	60
TABLA Nº 2	MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL DE LA MASA LIBRE DE GRASA DE LOS PACIENTES ADULTOS DE 25 A 29 AÑOS DE EDAD HOSPITALIZADOS EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTERNA DEL INSTITUTO DE GASTROENTEROLOGÍA BOLIVIANO JAPONÉS- I.G.B.J. DE LA CIUDAD DE LA PAZ – BOLIVIA, SEGUNDO SEMESTRE DEL 2022	62
TABLA Nº 3	CONSUMO DE ENERGÍA Y MACRONUTRIENTES DE LOS PACIENTES ADULTOS DE 25 A 29 AÑOS DE EDAD HOSPITALIZADOS EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTERNA DEL INSTITUTO DE GASTROENTEROLOGÍA BOLIVIANO JAPONÉS- I.G.B.J. DE LA CIUDAD DE LA PAZ – BOLIVIA, SEGUNDO SEMESTRE DEL 2022	63
TABLA Nº 4	FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS DE LOS PACIENTES ADULTOS DE 25 A 29 AÑOS DE EDAD HOSPITALIZADOS EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTERNA DEL INSTITUTO DE GASTROENTEROLOGÍA BOLIVIANO JAPONÉS- I.G.B.J. DE LA CIUDAD DE LA PAZ – BOLIVIA, SEGUNDO SEMESTRE DEL 2022	64
TABLA Nº 5	MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL DE GRUPOS DE ALIMENTOS (AZÚCAR, ACEITE VEGETAL Y AGUA) SEGÚN FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS DE LOS PACIENTES ADULTOS DE 25 A 59 AÑOS DE EDAD HOSPITALIZADOS EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTERNA DEL INSTITUTO DE GASTROENTEROLOGÍA BOLIVIANO JAPONÉS- I.G.B.J. DE LA CIUDAD DE LA PAZ – BOLIVIA, SEGUNDO SEMESTRE DEL 2022	67

## ACRÓNIMOS

<b>I.G.B.J.</b>	Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés
<b>%GC:</b>	Porcentaje de grasa corporal
<b>IMC:</b>	Índice de Masa Corporal
<b>AMB:</b>	Área Muscular Braquial
<b>PA:</b>	Perímetro abdominal
<b>PGC:</b>	Porcentaje de Grasa Corporal
<b>HDL:</b>	Lipoproteínas de alta densidad
<b>LDL:</b>	Lipoproteínas de baja densidad
<b>VLDL:</b>	lipoproteínas de muy baja densidad
<b>R-24:</b>	Recordatorio de 24 horas
<b>MLG:</b>	Masa Libre de Grasa
<b>MG:</b>	Masa Grasa
<b>IMLG:</b>	Índice de Masa Libre de Grasa
<b>ACT:</b>	Agua Corporal Total
<b>MN:</b>	Masa Mineral
<b>MSLG:</b>	Masa Seca Libre de Grasa
<b>MR:</b>	Masa Residual
<b>Kg:</b>	Kilogramos
<b>m:</b>	Metros
<b>mm:</b>	Milímetros
<b>DEXA:</b>	Absorciómetro dual de rayos X
<b>BIA:</b>	Análisis de impedancia bioeléctrica
<b>TC:</b>	Tomografía computarizada
<b>ADP:</b>	Pletismografía por desplazamiento de aire
<b>SNC:</b>	Sistema Nervioso Central
<b>GnRH:</b>	Hormona Liberadora de Gonadotropina

**ASP:** Proteína Estimulante de Acilación  
**TNF-  $\alpha$ :** Factor de Necrosis Tumoral Alfa  
**HOMA:** Homeostasis Model Assesment  
**QUICKI:** índice de control cuantitativo de la sensibilidad a la insulina  
**PCR:** Prueba de Proteína C Reactiva

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la composición corporal bicompartimental en pacientes adulto de 25 a 59 años de edad hospitalizados en el departamento de medicina interna del Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés – IGBJ de la ciudad de La Paz – Bolivia, segundo semestre del 2022

**Material y métodos:** Estudio descriptivo observacional serie de casos en 30 pacientes hospitalizados. Determinando la composición corporal bicompartimental a través de medidas antropométricas mediante la formulación de ecuaciones relacionadas con el PGC, así mismo se establecieron los hábitos alimentarios a través de encuestas de consumo de alimentos como el R24 horas y frecuencia de consumo de alimentos.

**Resultados:** Se estudiaron un total de 30 casos de los cuales el 60% fueron mujeres y 40% hombres, en su mayoría con edades comprendidas entre los 50 y 59 años (44%) y en menor proporción los de 25 a 29 años (13%).según CUNBAE el 63% de la población presenta obesidad. y el 10% sobrepeso, Palafolls determino al 90% de los casos con obesidad y el 7% con sobrepeso; Frisancho solo un caso con exceso moderado y dos con leve, principalmente el 27% con depleción severa. De igual manera Jellife el 50% con déficit IV de la reserva grasa y exceso en solo 3 casos. Siri y Brozek dio a un 57% de los casos con un estado de la masa grasa con valores muy altos y el 37% con valores aceptables, pero dentro de alto. El promedio de la MLG fue de 47 y 48 Kg, a partir de Siri y Brozek respectivamente, y su porcentaje deficitario. Principalmente una dieta insuficiente dentro de todos sus microcomponentes debido a alteraciones gastrointestinales.

**Conclusiones:** La determinación de la composición corporal bicompartimental permite establecer el estado de la reserva grasa la cual compromete el proceso inflamatorio del paciente, por ende, es necesario el uso de ecuaciones predictivas a partir de variables antropométricas que no permitan la infraestimación del PGC y la diferencia la MLG para el seguimiento y monitoreo adecuado del plan dietoterapico aplicado.

**Palabras clave:** composición corporal bicompartimental, porcentaje de grasa corporal.

## SUMMARY

**Objective:** To determine the bicompartamental body composition in adult patients from 25 to 59 years of age hospitalized in the internal medicine department of the Institute of Japanese Bolivian Gastroenterology - IGBJ of the city of La Paz - Bolivia, second semester of 2022.

**Material and methods:** Descriptive observational case series study in 30 hospitalized patients. Determining the bicompartamental body composition through anthropometric measurements through the formulation of equations related to the PGC, likewise, eating habits will be produced through surveys of hours of food consumption such as R24 and frequency of food consumption.

**Results:** A total of 30 cases were studied, of which 60% were women and 40% men, mostly with ages that appeared between 50 and 59 years (44%) and to a lesser extent those between 25 and 29 years (13%). According to CUNBAE, 63% of the population is obese and 10% is overweight. Palafolls determines 90% of the cases are obese and 7% are overweight; Frisancho only one case with moderate excess and two with mild, mainly 27% with severe exhaustion. In the same way Jellife 50% with IV deficit of the fat reserve and excess in only 3 cases. Siri and Brozek gave 57% of the cases with a state of fat mass with very high values and 37% with acceptable values but within high values. The average of the FFM was 47 and 48 Kg, from Siri and Brozek respectively, and their deficit percentage. Mainly an insufficient diet within all its macrocomponents due to gastrointestinal disturbances.

**Conclusions:** The determination of the bicompartamental body composition allows establishing the state of the fat reserve which compromises the inflammatory process of the patient, therefore it is necessary to use predictive equations from anthropometric variables that do not allow the underestimation of the PGC and the difference the MLG for the proper follow-up and monitoring of the applied dietary plan.

**Keywords:** bicompartamental body composition, body fat percentag.

## I. INTRODUCCIÓN

La determinación de la composición corporal en el paciente clínico es de vital importancia debido a que nos permitirá establecer la distribución del peso, en los diferentes componentes corporales que se han establecido a lo largo del tiempo y lo componen, se considera que parte de la evaluación nutricional se debe tomar en cuenta a la composición corporal que sea más factible de aplicarse en la institución hospitalaria (1).

Al ser la composición corporal bicompartimental la de mejor aplicación por diferentes características, al dividir el organismo en dos componentes, la masa grasa y la masa libre de grasa, se hace énfasis en la determinación porcentual del primer componente que permita el diagnóstico de un exceso, con el cual se pueda actuar de una manera multidisciplinaria en el área de la salud; debido a que este componente en incremento se relaciona a una elevada expresión de citoquinas proinflamatorias como antiinflamatorias (1).

La determinación del componente graso corporal se puede realizar a través de diferentes métodos, por ejemplo, la bioimpedancia eléctrica, la tomografía axial computarizada, entre otros, que lamentablemente suponen elevados costes al sistema de salud, algunas son poco precisas y reproducibles o el uso de radiación, etc. compromete su diagnóstico y cuantificación (2).

Por otro lado, el paciente hospitalizado es en ocasiones difícil de ser evaluado nutricionalmente por estados fisiopatológicos que alteran el proceso y por ende el diagnóstico nutricional no es completo; es por ello que se considera aplicar alternativas de métodos indirectos, y relacionar estos datos de fórmulas predictivas con otros que corroboren tal información.

En el trabajo realizado se aplicó dos fórmulas predictivas (Palafolls y CUN BAE) ambas a partir de IMC, edad y sexo; y una de ellas también considera el PA, así mismo se evaluará por métodos tradicionales como son Frisancho y Jelliffe, SIRI y BROZEK, las medidas antropométricas se levantarán según

técnica antropométrica establecida. Y finalmente se establecerán los hábitos alimentarios a través de encuestas de consumo de alimentos, R24 horas y frecuencia de consumo de alimentos de los pacientes internados en el departamento de medicina interna del I.G.B.J. de la ciudad de La Paz – Bolivia durante la gestión 2023 (3,4).

Según la fórmula CUN-BAE frecuentemente muchos pacientes son catalogados como "no obesos" según su IMC y en realidad tienen un alto índice de adiposidad y alteraciones en el perfil lipídico (3,4).

De acuerdo con reportes de la OMS del año 2017, desde 1975, la obesidad se ha triplicado en todo el mundo, alcanzando proporciones epidémicas a nivel mundial, cada año muere más población por exceso de peso, a causa de sus complicaciones y enfermedades crónicas no transmisibles consecuentes de un elevado peso. Anteriormente se consideraba un problema confinado a los países de altos ingresos, en la actualidad también es prevalente en los países de ingresos bajos y medianos (5).

Por tanto, se aplicó esta investigación de serie de casos, descriptiva, prospectiva, observacional en la cual se hizo la determinación del porcentaje de grasa corporal, masa libre de grasa y hábitos alimentarios para un abordaje médico- nutricional más eficiente.

## II. JUSTIFICACIÓN

La realización de la presente investigación surge de la necesidad de determinar la composición corporal bicompartimental en pacientes hospitalizados debido a la importancia que se da actualmente a la composición corporal y sus diferentes componentes, como se sabe el paciente clínico es difícil de evaluar nutricionalmente con todos los métodos, antropométrico, bioquímico, clínico, dietético, estilos de vida, etc. por sus características fisiológicas y patológicas.

Actualmente existen diferentes métodos para la determinación de la composición corporal, las cuales poseen ventajas y desventajas y también por lo mencionado anteriormente, surge la necesidad de buscar alternativas a la evaluación de la composición corporal y por ende a un diagnóstico nutricional completo, que contemple alguno de los diferentes componentes corporales.

En este caso se considera la composición corporal bicompartimental que divide el organismo en dos, la masa grasa y la masa grasa libre de grasa, se hará énfasis en el primer componente mencionado debido a su relación exponencial a un incremento y el proceso inflamatorio que desencadena y ello sumado a un trauma en la salud; tales situaciones comprometen aún más la mejoría una persona atendida por el equipo médico nutricional en el área clínica (1).

De esta manera es que el trabajo de grado a presentarse dotara de herramientas extras para la determinación del componente graso, que es sustancialmente importante considerar al momento de intervenir médico-nutricionalmente.

### **III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **3.1. CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA**

El análisis de la composición corporal constituye una parte fundamental en la valoración del estado nutricional, para su definición se tomará la de Wang y sus colaboradores, quienes la definen como aquella rama de la biología humana que se ocupa de la cuantificación in vivo de los componentes corporales, las relaciones cuantitativas entre los componentes y los cambios cuantitativos en los mismos relacionados con factores influyentes.

Por otra parte, y según Valtueña et al, el estudio de la composición corporal resultará imprescindible para comprender los efectos que la dieta, el ejercicio físico, la enfermedad y el crecimiento físico, entre otros factores del entorno, presentan sobre el organismo; sin embargo, los métodos indirectos hoy en día para calcular el Porcentaje de Grasa Corporal (impedancia bioeléctrica, peso hidrostático, pletismografía de desplazamiento de aire, absorciometría de rayos X de doble energía, etc.) o bien no están al alcance de todos los medios, o arrojan mediciones estimadas y en la mayoría de los casos, suponen costes elevados para el sistema sanitario.

Sin embargo, al considerar que la composición corporal bicompartimental divide el cuerpo humano en 2 compartimientos, siendo uno la masa grasa y el otro la masa libre de grasa, nos enfocamos en la necesidad de la estimación del porcentaje de grasa corporal a partir de fórmulas predictivas (Palafolls – Cun Bae) en pacientes hospitalizados con la aplicación de medidas antropométricas más accesibles, como una alternativa dentro de los métodos indirectos, referente a la toma de pliegues cutáneos.

Esto debido a que surge la dificultad y en ocasiones la imposibilidad de realizarla; ya sea por la condición fisiológica, como es el adulto mayor que por la laxitud de la piel no es factible la medición del pliegue cutáneo tricípital; y/o patológica, por ejemplo, un paciente en convalecencia, lesiones a nivel de miembros superior o inferior y condiciones que comprometan el valor de

las medidas antropométricas, como por ejemplo edema o ascitis en la toma del peso, etc.

Tales situaciones evitan un diagnóstico completo de la composición corporal y una visión más clara del estado nutricional, debido a que no se estaría conociendo la distribución de las reservas corporales, masa magra y masa grasa, ambas siendo de importancia al momento de evaluar la recuperación del paciente en relación a la enfermedad actual por la que cursa por la estrecha relación que existe entre el estado nutricional y la influencia en la respuesta humoral del organismo frente a la agresión.

Principalmente el tejido adiposo ha sido reconocido con numerosas actividades bioquímicas endocrinas importantes, principalmente cuando existe un exceso de la reserva siendo equivalente al incremento en la expresión de citoquinas proinflamatorias (IL-6, IL-8, MCP-1, PAI-1) siendo mayor en el tejido adiposo visceral y la de citoquinas antiinflamatorias (leptina e IP-10) mayor en el tejido adiposo subcutáneo es por ello que en un paciente hospitalizado debería ser de vital importancia el conocer su porcentaje de grasa corporal y de esta manera intervenir nutricionalmente junto al equipo médico (6).

Entendido el exceso de grasa como la definición de sobrepeso y obesidad, vale recalcar que la OMS determino como pandemia esta enfermedad a nivel mundial debido al incremento en su prevalencia en los últimos años, llegando hasta casi triplicarse y con ello se suman las muertes de personas con malnutrición por exceso, sus complicaciones o las enfermedades crónicas no transmisibles desarrolladas a consecuencia.

Y así como lo demuestra la OPS en el año 2019 en la región de América Latina y el Caribe los países con las mayores prevalencias de exceso de peso fueron Chile, Argentina, México y Bolivia, como se puede observar nuestro País incluido. Si bien Bolivia, ha tenido importantes avances en la

reducción de la desnutrición crónica en menores de 5 años, según el Encuesta de Demografía y Salud (EDSA), se advierte un incremento de las prevalencias de sobrepeso/obesidad de 1,7% en 2008 a 3,7% en 2016 (7).

Datos recientes, la FAO en el año 2022, señalaba que Bolivia era un “país un poquito peor al resto de América del Sur” esto en relación al porcentaje de la población obesa, siendo el 28% de sus habitantes.

Según el EDSA 2016 donde se hace una encuesta del estado nutricional de mujeres entre las edades de 15 a 49 años; se obtiene un evidente cambio en el estado nutricional en relación al EDSA 2008, donde el porcentaje de mujeres delgadas se redujo de manera significativa dándose un incremento apreciable del sobrepeso y la obesidad a expensas de este último; existiendo una evidente influencia de la edad, donde a mayor edad mayor exceso de peso. De esta manera el EDSA 2016 confirma el avance de la epidemia Latinoamericana de sobrepeso y obesidad.

Tal situación es alarmante al momento de realizar la valoración del estado nutricional, debido a que un diagnóstico completo que incluya la determinación de la composición corporal lo más exacta posible es preciso para el accionar y la mejoría del paciente, conociendo reserva grasa y reserva magra como datos mínimos de los componentes corporales (7).

La fórmula CUN-BAE muestra que frecuentemente muchos pacientes son catalogados como “no obesos” según su IMC, en realidad tienen un alto índice de adiposidad y en su mayoría siendo “delgados” presentan hipertensión, hiperglicemia, hipertrigliceridemia, hiperinsulinemia y aumento de concentraciones de lipoproteínas de baja densidad, fibrinógeno y PCR (3).

Vale destacar que la fórmula CUN-BAE expone que aproximadamente un tercio de las personas clasificadas como delgadas mediante la medición del

IMC, tienen en realidad un porcentaje de grasa corporal elevado (3).

En relación a la fórmula de Palafolls su validez científica ha sido probada con ausencia de diferencias significativas entre su resultado y el de la fórmula Clínica Universitaria de Navarra-Body Adiposity Estimator (CUN-BAE).

La localización del tejido adiposo tiene mucha importancia, siendo una de las herramientas más utilizadas el perímetro abdominal (PA), sin embargo, existen otros parámetros antropométricos, como lo son los pliegues cutáneos, que requieren de condiciones específicas para una correcta toma de medida y así lograr un resultado fiable (4).

Considerando que la obesidad abdominal es la que cuenta con mayor actividad endocrina y se relaciona con resistencia insulínica, alteración de los lípidos en sangre e hipertensión arterial, se considera su poder predictivo de mortalidad por enfermedad cardiovascular y de igual manera para el IMC como para el PA y por ende se manejan estas variables en fórmulas predictivas y de más fácil aplicación durante la evaluación del paciente hospitalizado (4).

Finalmente poder unir el dato del porcentaje de grasa corporal con el de hábitos alimentarios como la causa fundamental de dichos valores se logrará un eficaz tratamiento del paciente en el área clínica.

### **3.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

Por lo descrito con anterioridad el presente proyecto se enfocó en determinar la composición corporal bicompartimental; el cual se enfoca en la masa grasa, esta se calculó a través del porcentaje de grasa corporal por medio de fórmulas predictivas; así mismos métodos de evaluación del estado nutricional permitiría dar posibles respuestas de agentes causales dietéticos.

Se llevó a cabo la toma de medidas antropométricas y encuestas de consumo

de alimentos a los pacientes adultos de 25 a 59 años de edad hospitalizados en el departamento de medicina interna del Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés de la ciudad de La Paz – Bolivia durante el segundo semestre del 2022.

Todo con la finalidad de conocer el estado del componente graso del organismo del paciente hospitalizado, ya que comúnmente este no es evaluado por diferentes causas desde fisiológicas hasta propias de la enfermedad que impiden la aplicación del método antropométrico clásico para su determinación.

### **3.3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál será la composición corporal bicompartimental en pacientes adultos de 25 a 59 años de edad hospitalizados en el departamento de medicina interna del Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés – IGBJ de la ciudad de La Paz - Bolivia, segundo semestre del 2022?

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la composición corporal bicompartimental en pacientes adultos de 25 a 59 años de edad hospitalizados en el departamento de medicina interna del Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés – IGBJ de la ciudad de La Paz - Bolivia, Segundo semestre del 2022.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ❖ Identificar las características sociodemográficas de la población de estudio.
- ❖ Evaluar el porcentaje de grasa corporal a partir de fórmulas predictivas; CUN BAE y Palafolls y métodos indirectos Jelliffe y Frisancho, Siri y Brozek.
- ❖ Calcular la masa libre de grasa mediante la fórmula a partir de los datos obtenidos por Siri y Brozek.
- ❖ Establecer el consumo de alimentos a través de un R-24 horas y frecuencia de consumo alimentos por rubro.

## **V. MARCO TEÓRICO**

### **5.1. MARCO CONCEPTUAL**

#### **1. EVALUACIÓN NUTRICIONAL DEL PACIENTE HOSPITALIZADO**

La evaluación nutricional se entiende que es un conjunto de procedimientos y/o métodos que permiten determinar el estado nutricional de una persona, para así poder valorar las necesidades nutricionales y determinar los posibles riesgos que comprometen el estado de salud en general, entendido el estado nutricional como el resultado del proceso de alimentación y nutrición y los estilos de vida (2).

Dentro de lo que es la valoración del estado nutricional se debe considerar que los principales componentes del organismo humano están organizados en cinco niveles, jerarquizados según su connotación biológica, mencionados a continuación (8).

En el nivel atómico, la masa corporal está compuesta básicamente por once elementos químicos, así la composición corporal podría dividirse en oxígeno, carbono, hidrógeno, nitrógeno, calcio, fósforo, potasio, azufre, sodio, cloruro y magnesio (8).

A nivel molecular, la composición corporal puede ser dividida en seis componentes: lípidos, proteínas, carbohidratos, minerales óseos, minerales no óseos y agua (8).

El nivel celular tiene tres compartimentos: células, líquidos extracelulares y sólidos extracelulares (8).

El nivel tisular de la composición corporal está formado por cinco componentes: el tejido adiposo, tejido muscular esquelético, tejido óseo, órganos y vísceras y tejido residual (8).

Finalmente, en el nivel global la composición corporal no es resultado del fraccionamiento del cuerpo, pero sí de las propiedades de éste como talla, índice masa corporal, superficie corporal y densidad corporal (8).

El objetivo clínico de la valoración del estado nutricional es la identificación de pacientes con desnutrición, riesgo de padecerla en algún momento de su evolución, ya sea por la propia enfermedad o por el tipo de tratamiento al que va a ser sometido y actualmente es preocupante y relevante el establecer algún grado de exceso de peso, enfocando en cuantificar la cantidad de masa magra y masa grasa, que de igual manera que una malnutrición por déficit puede comprometer significativamente la mejoría del paciente hospitalizado (9).

Dentro de la valoración nutricional de la persona se contemplan diversos métodos: antropometría, con la toma de diferentes medidas antropométricas, bioquímica, seguimiento de datos laboratoriales, clínica, principalmente las manifestaciones clínicas de deficiencias nutricionales y hoy en día aquellas relacionadas a un desequilibrio metabólico, también se encuentra el método dietético, para conocer las características del proceso de alimentación y los estilos de vida, entre otros (9).

Todos estos métodos presentan un grado de dificultad al momento de aplicar los instrumentos diseñados o las técnicas descritas, en el área clínica, debido al grado de compromiso físico, psicológico y metabólico que la enfermedad trae consigo; lo que compromete una evaluación nutricional completa y la determinación de la composición corporal (9).

Un dato importante brinda la investigación realizada por la Clínica Universidad de Navarra donde se determinó que varios pacientes hospitalizados por lo general son diagnosticados con normalidad e incluso bajo peso, pero al realizar la determinación de la composición corporal se ven porcentajes de grasa corporal elevados, categorizando de manera inadecuada al paciente e interviniendo nutricionalmente de manera ciega sin conocer la distribución del peso total (9).

## **2. COMPOSICIÓN CORPORAL**

La importancia de la determinación de la composición corporal radica en comprender y valorar el efecto que la dieta, el ejercicio, los procesos ontogénicos, las enfermedades y otros factores ambientales ejercen sobre el organismo y la distribución de los componentes graso y magro de este (2).

El análisis de la composición corporal constituye una parte fundamental en la valoración del estado nutricional, entendida la composición corporal desde el punto de vista de Wang et al., quienes la definen como aquella rama de la biología humana que se ocupa de la cuantificación in vivo de los componentes corporales, las relaciones cuantitativas entre los componentes y los cambios cuantitativos en los mismos relacionados con factores influyentes (1).

Por otra parte, y según Valtueña et al., el estudio de la composición corporal resultará imprescindible para comprender los efectos que la dieta, el ejercicio físico, la enfermedad y el crecimiento físico, entre otros factores del entorno, que presentan sobre el organismo, donde también se toma en cuenta el estado fisiológico y patológico por el que se encuentra atravesando el paciente (1).

### **2.1. MODELOS DE COMPOSICIÓN CORPORAL**

Para llevar a cabo un adecuado análisis de la composición corporal es necesario delimitar la composición del cuerpo humano en función de sus diferentes componentes, fraccionamiento del que resultarán distintos modelos de composición corporal o modelos compartimentales (9).

Así, Behnke en 1942 propone un modelo de análisis de la composición corporal basado en la aplicación del principio de Arquímedes, en el cual el peso corporal estaba representado por 2 componentes fundamentales, la masa grasa y la masa libre de grasa y es partir de este modelo

bicompartimental que se han desarrollado otros nuevos por Keys y Brozek, quienes dividieron el organismo en 4 componentes básicos: masa grasa, masa ósea, agua y proteína; siendo el primero el más aplicado para el análisis de la composición corporal de los seres humanos (5).

Sin embargo, existen otros tipos de modelos llamados multicompartimentales (Tabla N.º 1). Mientras más componentes se incluyan en un modelo, mayor será la probabilidad de error (11).

**CUADRO N.º 1**  
**MODELOS DE COMPONENTES Y SU SUBDIVISIÓN DEL PESO**  
**CORPORAL SEGÚN ESTOS.**

<b>MODELO</b>	<b>COMPONENTES</b>
<b>Modelo de dos componentes</b>	Peso corporal= MLG + MG
<b>Modelo de tres componentes</b>	Peso corporal= ACT + MSLG + MG
<b>Modelo de cuatro componentes</b>	Peso corporal= ACT + MM + MR +MG

*MLG: Masa Libre de Grasa MG: Masa Grasa ACT:  
Agua Corporal Total MN: Masa Mineral MSLG: Masa  
Seca Libre de Grasa MR: Masa Residual*

*Fuente: Martínez G. Composición corporal: Su importancia en la práctica clínica y algunas técnicas relativamente sencillas para su evaluación. Salud, Barranquilla [Internet]. 2010 [citado el 33 de noviembre del 2021]; 26(1):98-116.*

Tomando en cuenta que la composición corporal bicompartimental engloba solo dos componentes, dentro de ellos la masa grasa y la masa libre de grasa es importante señalar que se entiende por cada uno de estos conceptos:

La masa grasa es aquella que representa en el organismo la reserva energética y actúa como aislante nervioso, entre otras funciones, este presenta variaciones en el sujeto de acuerdo a su edad, sexo y transcurso del tiempo; está compuesta en un 83% por tejido graso, del cual el 50% se halla ubicado subcutáneamente y el resto dividido en lo que se refiere a la grasa visceral (10).

Se considera que la masa grasa total no contiene proteínas, sin embargo, estas representan el 3% de la masa grasa, tampoco posee agua, aunque se ha estudiado que el grado de hidratación media en el adulto es del 13%, cifra que puede incrementarse en situaciones de obesidad (10).

La materia grasa de reserva en el organismo se halla principalmente a 2 niveles: A nivel subcutáneo representando entre el 27-50%. Por otro lado, Martín et al., a través de métodos directos, encontraron que, por cada kilogramo de grasa subcutánea, se hallaban acumulados 200g de grasa a nivel interno (10).

Respecto a su acumulación a nivel visceral, específicamente a altura del abdomen se debe mencionar que esta mantiene un crecimiento exponencial con relación a la edad similar en ambos sexos, aunque se ha visto que los sujetos varones tienden a desarrollar un mayor grado de panículo adiposo a este nivel que las mujeres estudios han evidenciado que para la grasa abdominal (grasa abdominal total, grasa visceral abdominal, grasa subcutánea abdominal), existía un componente hereditario de entre el 42–70% (10).

En relación a la masa libre de grasa está compuesta por minerales, proteínas, glucógeno y agua agrupando el agua corporal total intracelular y extracelular (10).

Se considera la Antropometría como método para evaluar la composición corporal, sin embargo, existen un amplio abanico de técnicas disponibles para llevar a cabo una adecuada determinación de la composición corporal en los sujetos (10).

De acuerdo con González-Jiménez, el grado de especificidad será variable de unas a otras; mientras unas permiten evaluar con exclusividad la

composición de un determinado sector corporal, otras permitirán conocer las características y constitución de más de un componente orgánico y mediante este tipo de mediciones, y la aplicación posterior de ecuaciones de regresión múltiple, se podrá inferir la composición y porcentajes de los compartimentos graso y magro, estimando con ello de forma indirecta la densidad corporal de los sujetos (10).

### **2.1.1. DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL (MASA GRASA)**

Por definición, el sobrepeso y la obesidad corresponden a un exceso de grasa corporal (OMS), la medida habitualmente empleada para el diagnóstico y clasificación de esta enfermedad crónica es el índice de masa corporal ( $IMC = \text{peso (kg)}/\text{altura (m)}^2$ ), cuyo resultado estaría reflejando la existencia de un exceso de peso en relación a la talla (9).

Aunque existe una buena correlación entre aumento de peso e incremento de la masa grasa, lo idóneo consistiría en medir directamente el porcentaje de grasa corporal (%GC) y emplear este valor como elemento de clasificación, debido a que es esta la que compromete metabólicamente el estado de salud de la persona; lamentablemente los estudios que analizan realmente la adiposidad son menos frecuentes de lo deseado, por diferentes motivos desde económicos hasta la falta de técnicas antropométricas adecuadas y la capacitación del personal responsable (9).

El %GC se puede medir por diferentes técnicas que abarcan desde las mediciones de los pliegues cutáneos a las técnicas de imágenes por resonancia magnética, el análisis de impedancia bioeléctrica (BIA) y la absorciometría dual de rayos X (DEXA); sin embargo, cada una de ellas trae consigo una serie de pros y contras, por ejemplo la determinación mediante la medida de los pliegues cutáneos y la BIA son poco precisas y reproducibles, el DEXA como la BIA infraestiman el %GC en situaciones de

sobrepeso y obesidad, así mismo el DEXA y la Tomografía computarizada implican el uso de radiación (9).

Determinaciones con la TC y la resonancia magnética son bastante precisas, pero conllevan un elevado coste y su utilización sistemática colapsaría los servicios de radiología. Métodos más precisos y reproducibles incluyen la hidrodensitometría y la pletismografía por desplazamiento de aire (ADP). Los cuales no son de aplicación frecuente en el medio (9).

Finalmente en relación a la toma de pliegues cutáneos, si bien esta técnica es la que se realiza con mayor frecuencia en el área clínica, por los profesionales nutricionistas trae consigo limitaciones en la toma de las medidas, debido a las características físicas del paciente y el estado de salud en general en el que se encuentre en el momento de la evaluación; por otro lado depende mucho de la capacitación del personal responsable para que lleve a cabo la medición con precisión y exactitud que se requieren para la obtención de datos fiables y resultados certeros (8).

Todas estas situaciones comprometen la determinación del %GC haciéndola casi imposible, de esta manera es que el IMC se ha considerado una medida sustitutoria frecuentemente utilizada, siendo la herramienta epidemiológica de referencia para clasificar a los individuos en categorías ponderales (9).

Sin embargo, el IMC, aunque fácil de calcular, exhibe notables imprecisiones no reflejando con precisión la grasa corporal, los cambios en la composición corporal que tienen lugar en los diferentes periodos de la vida o el característico dimorfismo sexual de la adiposidad corporal (9).

Se han publicado varias ecuaciones predictoras, que tienen en cuenta el género y/o la edad, el peso y la altura, para estimar la adiposidad corporal, siendo razonablemente eficaces para superar el problema antes mencionado, sin embargo, se debe considerar que varias de estas

ecuaciones predictoras han surgido de muestras pequeñas o de métodos imprecisos de medición de la composición corporal (9).

Sin embargo, actualmente se conoce una ecuación predictora denominada CUN- BAE realizada por Clínica Universidad de Navarra-Body Adiposity Estimator y ha demostrado su utilidad clínica debido a que el %GC estimado con la ecuación se correlaciona mejor con el %GC real de la persona en relación a otras descritas como la de Hume, Deurenberg et al, Gallagher et al y Larsson et al. Como también se cuenta con otra fórmula predictora, la cual fue realizada a partir de CUN BAE, denominada Índice de Palafolls que toma en consideración el Perímetro Abdominal el cual sabemos es un dato importante al momento de diagnosticar riesgo cardio metabólico y complicaciones propias de un exceso de grasa corporal (9).

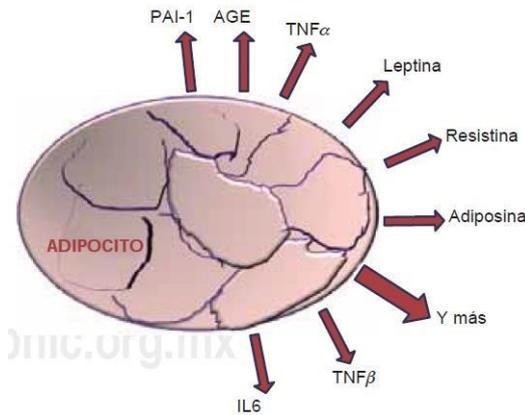
### **APOQUININAS: PRODUCTOS DE LA FUNCIÓN ENDOCRINA DEL TEJIDO ADIPOSO**

En la actualidad, se considera al tejido adiposo como un órgano endocrino extraordinariamente activo que produce una gran variedad de moléculas con funciones pleiotrópicas, denominadas colectivamente apoquininas, estas moléculas modulan procesos fisiológicos como la regulación del apetito, el peso corporal, el crecimiento, la reproducción, la inmunidad o la función cardiovascular (9).

Es importante reconocer la relación entre obesidad e inflamación, observándose una inflamación crónica de bajo grado, evidenciada a nivel tisular por un aumento en la infiltración de macrófagos del tejido adiposo, que se traduce a nivel circulante en un aumento de factores proinflamatorios (9).

Si bien se han descrito más de 50 de éstas, no se ha determinado la función exacta de todas ellas y aún se encuentran en estudios, sin embargo, de las que más se tiene información se detalla a continuación (6)

FIGURA N<sup>o</sup> 1  
ADIPOCINAS CON FUNCIÓN PARACRINA, ENDOCRINA Y AUTOCRINA,  
PRODUCIDAS POR EL TEJIDO ADIPOSO, 2011.



Fuente: Gutiérrez-Ruiz J, Velázquez-Paniagua M, Prieto-Gómez B. El tejido adiposo como órgano maestro en el metabolismo. Rev Endocrinol Nutr. 2011;19(4):154-162

### *Leptina*

Fue la primera hormona descubierta y relacionada con la saciedad debido a una investigación realizada en ratones que al mutar un gen demostraron que la ausencia de éste y de su producto logró producir ratones obesos que carecían del reflejo de saciedad a nivel hipotalámico (6,12).

Esta hormona se expresa primordialmente en el adipocito, aunque también se ha reportado su secreción en la placenta, músculo esquelético, estómago e intestino. Las concentraciones séricas de la leptina se encuentran reducidas durante el ayuno y en pacientes con un IMC menor a 25, mientras que éstas se encuentran aumentadas en pacientes obesos (6,12).

Así mismo se ha demostrado que la hiperleptinemia induce señales inflamatorias teniendo efectos sobre células de la respuesta inmune principalmente en la Th1, además, propicia el ingreso del colesterol a los macrófagos, lo que contribuye al estado inflamatorio que sucede durante la obesidad (6,12).

Esta adiponectina tiene como órgano blanco el hipotálamo y llega ahí cruzando la barrera hematoencefálica mediante un transportador saturable que la lleva de la circulación al tejido nervioso, de este punto se ubica principalmente en el centro de la saciedad en donde disminuye los niveles del péptido y de esta manera produce la sensación de saciedad; su mecanismo de acción es por medio de receptores transmembrana acoplados a 5'-AMP proteína cinasa (AMPK), los cuales también se encuentran en el hígado y el músculo, acoplados a vías anabólicas como lo son: la síntesis de proteínas, síntesis de colesterol, ácidos grasos y triglicéridos, provocando disminución de la resistencia a la insulina (6,12).

Dentro del sistema nervioso central (SNC) también regula diversos procesos endocrinológicos, se ha demostrado que la administración exógena de leptina facilita la secreción de gonadotropina (GnRH), y parece alterar la regulación del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal, así como la secreción de Gh y de la prolactina (6).

### *Adiponectina*

Hormona secretada principalmente en el tejido adiposo en grandes cantidades siendo sus valores tres veces más altos en suero femenino que en el masculino (6).

La adiponectina actúa a través de dos receptores específicos, el AdipoR1 que se expresa específicamente en el músculo, y el AdipoR2 expresado en el hígado, este último activa al receptor nuclear PPAR- $\gamma$  provocando la disminución de glucogenólisis hepática y la oxidación de ácidos grasos, lo que conlleva a una mayor sensibilidad a la insulina, en humanos se ha determinado que las concentraciones de adiponectina se reducen al aumentar la obesidad, siendo más representativa su caída en las mujeres (6).

Los niveles disminuidos de la adiponectina se correlacionan con un aumento en la resistencia a la insulina, así mismo favorece a la aterogénesis con el consiguiente riesgo de infarto agudo al miocardio, lo que parece resultante de un incremento en el factor de necrosis tumoral alfa, provocando así un aumento de moléculas de adhesión, además de la transformación de los macrófagos en células espumosas, parte fundamental de la placa de ateroma (6,12).

### *Resitina*

Hormona aún en proceso de investigación, en ratones se han descrito las siguientes funciones: aumenta la resistencia a la insulina, de ahí su nombre, debido a un aumento en la producción de glucosa a nivel hepático, antagoniza la captura de glucosa en adipocitos, e inhibe la diferenciación de mioblastos (6,12).

### *Proteína estimulante de acilación (ASP)*

El adipocito también forma parte del sistema inmunológico, debido a la secreción de diversas citocinas y productos de la cascada del complemento, se conoce que existe una relación entre el sistema endocrino y el sistema inmunológico que se observa de manera clara en el adipocito, con la síntesis de la ASP (6,12).

La ASP resulta del siguiente proceso bioquímico, el adipocito secreta proteína B, C3 y el factor D (adipsina), aunque estos factores son también sintetizados en mayor medida por el hígado; la proteína B y el factor C3 se dimerizan creando así el factor C3B, este factor es cortado por el factor D, obteniendo C3a al que posteriormente se le retirará el grupo arginina, obteniendo de esta manera el ASP (6,12).

Este péptido fue descubierto al tratar de descubrir las causas de la hiperapobeta- lipoproteinemia en humanos, el ASP es un potente esterificador de ácidos grasos, aumenta su captación e inhibe la lipasa sensible a hormona.

demás produce un aumento en la liberación de insulina en las células beta (6,12).

#### *Factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ )*

Ésta fue la primera citocina descubierta secretada por el tejido adiposo, y ha sido una de las más estudiadas en el metabolismo y su acción sobre él, a consecuencia de los receptores tipo I y tipo II expresados en el adipocito. El RNA mensajero del TNF- $\alpha$ , y su consecuente síntesis en el tejido adiposo, se ha relacionado de manera directamente proporcional al IMC, así como con la resistencia a la insulina, al porcentaje de grasa corporal, y aumento en los triglicéridos (6,12).

El TNF- $\alpha$  disminuye la captación por el adipocito de ácidos grasos no esterificados, lo que genera un aumento de ácidos grasos en la circulación, además tiene efectos negativos sobre el receptor de la insulina, generando resistencia y actúa de manera paracrina y autocrina modificando la expresión de otras adiponectinas como la leptina. Por otro lado, esta citocina inhibe la lipólisis, lo que parece ser mediado por perilipinas (6,12).

#### *Interleucina 6 (IL-6)*

Esta citocina es secretada por una gran cantidad de células, dentro de las que destacan: macrófagos, fibroblastos, células endoteliales, adipocitos, e incluso el músculo esquelético; de modo similar al TNF- $\alpha$ , tiene efectos endocrinos, paracrinos y autocrinos (6,12).

Tiene un receptor similar al de la leptina, y para su función es necesario la dimerización y la unión a su receptor transmembranal, la expresión de la IL-6 es mayor en adipocitos de grasa visceral que en los periféricos, cabe mencionar que el 90% de su síntesis se lleva a cabo en células del tejido adiposo distintas al adipocito, por ejemplo, linfocitos T (6,12).

La expresión de IL-6 es mayor en pacientes obesos, hasta en un 30% del

total de la circulante, dentro de sus funciones metabólicas aumenta la lipólisis y la oxidación de grasas, se relaciona con la resistencia a la insulina a nivel hepático y posteriormente factor causal de diabetes (6,12).

#### *Sistema renina-angiotensina-aldosterona*

El tejido adiposo produce varias proteínas del sistema regulador de la tensión arterial, dentro de éstas se encuentran: renina, angiotensinógeno, angiotensina (AT I y AT II); debido a que dentro de este tejido se encuentra la enzima convertidora de angiotensina (ECA), la expresión de angiotensinógeno, ECA y de los receptores de AT I, se encuentran en mayor cantidad en la grasa visceral que en la grasa subcutánea (6,12).

Al igual que otras adiponectinas, este sistema se ve incrementado en la obesidad, lo que explica la relación entre la obesidad y la hipertensión arterial, constituyentes del síndrome metabólico (6,12).

Como también se ha mostrado que la AT II es capaz de promover el crecimiento y la diferenciación del adipocito, al promover la lipogénesis e indirectamente al incrementar la síntesis de prostaglandinas (6,12).

#### *Inhibidor del activador del plasminógeno*

Es una proteína miembro de la familia de inhibidores de serina proteasa, secretada por múltiples células una de ellas los adipocitos, particularmente aquellos pertenecientes a la grasa visceral donde la secreción es en mayor cantidad (6,12).

Como su nombre lo indica, es una proteína que inhibe la formación del trombo al inhibir al factor activador del plasminógeno; su incremento se ha asociado con la obesidad, la diabetes mellitus 2 y con el síndrome metabólico, la pérdida de peso, la restricción calórica y el ejercicio, reducen sus niveles circulantes (6,12).

Otras adiponectinas se han descubierto y son secretadas por diversos componentes del tejido adiposo; sin embargo, aún se desconoce su expresión, regulación y todas sus funciones. Entre ellas, se pueden mencionar algunas:

Visfatina: se encuentra elevada en la diabetes, así como en estados de obesidad; fue identificada como un factor de colonias de células pre-B, y aparentemente juega un papel secundario en la regulación del metabolismo de la glucosa (6,12).

Omentina: péptido secretado en mayor cantidad por la grasa visceral; se produce principalmente en el componente estromal del tejido adiposo y su función aún es desconocida, sin embargo, llama la atención que esta hormona no se secreta en el tejido adiposo de ratones (6,12).

Apelina: es producida como un prepropéptido de 77 aa, que da origen a péptidos de 36, 17 y 13 aminoácidos; de estos dos últimos el más activo es una adiponectina que tiene un efecto vasodilatador dependiente del endotelio, debido a la estimulación del óxido nítrico (ON); sin embargo, también tiene efecto vasoconstrictor por su acción sobre la musculatura vascular, aunque su efecto final es la vasodilatación. Además, tiene propiedades anorexigénicas, angiogénicas y endocrinas, inhibe la secreción de la hormona antidiurética, aumenta la ACTH y el cortisol, suprime el FSH, LH y TSH (6,12).

### ***EL TEJIDO ADIPOSO RELACIONADO AL PROCESO DE INFLAMACIÓN***

Se ha estudiado que gran parte de las especies inferiores; como por ejemplo los insectos, utilizan solo la inmunidad innata como única respuesta a infecciones, a partir de un órgano llamado “órgano graso”, el cual presenta receptores tipo Toll, los cuales responden a componentes de la pared de hongos y bacterias; este receptor al activarse inicia la secreción de citocinas

inflamatorias; además, que tiene la capacidad de fagocitar y actúa sobre el hígado en el almacenamiento de lípidos, lo que sugiere que el tejido adiposo puede realizar funciones inflamatorias (6,12).

A partir de ello se propone ahora que el tejido adiposo tiene la habilidad de realizar funciones en el sistema inmune relacionadas principalmente con la inmunidad innata, debido a que éste se encuentra integrado no sólo por adipocitos, sino también por macrófagos, preadipocitos, fibroblastos y linfocitos que al parecer pueden ser los precursores de la respuesta inflamatoria del tejido adiposo, además es un órgano altamente vascularizado, lo que permite la distribución de sus secreciones a todo el organismo (6,12).

Los macrófagos tienen un papel principal en la inflamación, tanto dentro del tejido adiposo como a nivel sistémico; sin embargo, los adipocitos han demostrado tener propiedades inflamatorias por sí mismos, de igual manera que los macrófagos estos son sensibles a diversos agentes infecciosos mediante los receptores tipo Toll de lipopolisacáridos, así como a mediadores inflamatorios que provienen de la circulación como el TNF- $\alpha$  (6,12).

Los adipocitos, al ser estimulados ya sea con endotoxinas o por componentes de la pared celular, aumentan la expresión de receptores tipo Toll, receptores de lecitinas y receptores de interleucinas, propiciando así una mayor auto activación, para poder responder de manera energética ante los estímulos externos por medio de diversas citocinas, que pueden actuar de manera local o de manera sistémica (6,12).

La expresión de la respuesta inmune es diferente durante el desarrollo de los adipocitos; por ejemplo, en el periodo embrionario se expresa en mayor cantidad el NF-KB, y se secretan en mayor medida ciertas interleucinas como

la IL-6; por otra parte, en el adipocito maduro, el receptor inducible de LPS tiene una actividad más reducida (6).

### **2.1.1.1. FÓRMULAS PARA DETERMINAR EL PORCENTAJE DE GRASACORPORAL**

#### **A. FÓRMULA DE CUN BAE**

La obesidad es una pandemia mundial y emergente, con una elevada carga de morbimortalidad, el índice de masa corporal (IMC), ha sido por su fácil obtención y aceptable correlación con la grasa corporal (GC) la medida más utilizada para su valoración, sin embargo, esa correlación está afectada por el sexo, la edad y la raza de manera que, en muchos casos, el IMC infraestima el porcentaje de GC (3).

El origen de este índice es en el siglo XIX, cuando el matemático y estadístico, Adolphe Quetelet, observó que el peso relativo del hombre medio era proporcional al cuadrado de la altura, de esta relación entre el peso corporal medido en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura medida en metros se la denominó el Índice de Quetelet y años después el Índice de Masa Corporal (IMC), este índice ha sido desde su creación de amplio uso, sin embargo valora solo el peso corporal y no proporciona una medida precisa de la composición del organismo, por lo que con frecuencia este cálculo subestima a personas que, en realidad son obesos (3).

Basándose en los resultados obtenidos del estudio de más de 6.000 sujetos, investigadores de la Clínica Universitaria de Navarra han desarrollado una nueva ecuación, a partir del IMC, que permite calcular el Porcentaje de Grasa Corporal (PGC) o adiposidad, sin depender de sofisticada tecnología, basándose en valores fáciles de disponer. La nueva fórmula, denominada CUN-BAE (Clínica Universidad de Navarra-Body Adiposity Estimator) aporta una estimación de la composición de grasa de cada individuo y lo clasifica de acuerdo a rangos previamente establecidos (3,13).

El CUN-BAE es una fórmula para la estimación en caucásicos, basado en el IMC, el sexo y la edad que ha demostrado una mejor correlación con el %GC y el riesgo cardiovascular, el empleo de este estimador podría aportar una información de mayor validez al clínico, y con ello determinar de forma más precisa los riesgos asociados con el sobrepeso y la obesidad y más específicamente con el %GC (13).

**Formula CUN-BAE (Clínica Universidad de Navarra -  
Body Adiposity Estimator)**

$$\begin{aligned} \%GC = & -44,988 + (0,503 \times \text{edad}) + (10,689 \times \text{sexo}) + \\ & (3,172 \times \text{IMC}) - (0,026 \times \text{IMC}^2) + (0,181 \times \text{IMC} \times \text{sexo}) - \\ & (0,02 \times \text{IMC} \times \text{edad}) - (0,005 \times \text{IMC}^2 \times \text{sexo}) + (0,00021 \\ & \times \text{IMC}^2 \times \text{edad} \end{aligned}$$

Edad	Años
Sexo	Varón = 0 Mujer = 1
Altura	Metros
Peso	Kilogramos
IMC	Kg/m <sup>2</sup>

Como se puede observar al ser una fórmula compleja y poco visual, se recomienda el uso de calculadoras ya elaboradas, o la introducción de la misma en un programa, como por ejemplo Excel, que permita una mejor aplicación y rápida obtención de resultados y del diagnóstico (13).

Para evaluar el grado de asociación del %GC estimado con el CUN-BAE con diferentes factores de riesgo cardio metabólico en comparación con el IMC y la circunferencia de la cintura, la Universidad de Navarra llevó a cabo un análisis de correlación bivariado en 634 individuos, en varones, el %GC estimado mediante la nueva ecuación se correlacionó mejor que el IMC con la presión arterial sistólica, HOMA, QUICKI y los niveles de colesterol total, además de una mejor correlación con marcadores de insulinosensibilidad como el QUICKI y HOMA que el perímetro de la cintura. En mujeres, la adiposidad estimada con esta ecuación se correlacionó mejor que el IMC con la presión arterial sistólica, niveles de triglicéridos circulantes,

así como colesterol total y LDL y de igual manera mejor con HOMA, QUICKI, colesterol total y LDL y proteína C reactiva, que el perímetro de la cintura (3).

Otro aspecto a resaltar es que la fórmula CUN-BAE muestra que frecuentemente muchos pacientes son catalogados como "no obesos" según su IMC, pero en realidad tienen un alto índice de adiposidad. Además, muchos, siendo "delgados" presentan hipertensión, hiperglicemia, hipertrigliceridemia, hiperinsulinemia y aumento de concentraciones de lipoproteínas de baja densidad, fibrinógeno y PCR (3).

Por tanto, el IMC realmente no llega a definir el grado de obesidad como el exceso de adiposidad, sino lo que realmente define es un exceso de peso, sin discriminar entre tejido magro, agua o grasa, por lo cual es importante la aplicación de nuevas fórmulas que permitan la diferenciación de dichos componentes (9).

## **B. FORMULA DE PALAFOLLS**

La Fórmula Palafolls permite calcular el porcentaje de grasa corporal que constituye el peso del paciente, lo que a menudo requiere el uso de las técnicas más complejas y rentables, ha sido desarrollado por un equipo liderado por el Dr. Eduardo Mill, de la ciudad de Palafolls, y recientemente se ha convertido en el estreno de la Sociedad Española de Metges de Atencia Primaria (SEMERGEN), en el transcurso de su 41º congreso nacional (4,14).

La fórmula ha sido probada en 1.400 pacientes, todos de la ciudad de Palafolls, que forma parte de la Corporación Salut de Maresme y Selva siendo validada también para su aplicación en pacientes con diabetes tipo 2 (4,14).

La idea inicial se basó en la importante acumulación de evidencia en favor del significado patológico de la obesidad y sobrepeso, determinados por la clasificación propuesta por el IMC y la localización del volumen corporal

aceptado como contenido graso, siendo su ubicación central la más implicada y expresada por el perímetro abdominal (4,14).

Inicialmente se obtuvo la relación matemática en el cociente establecido entre el IMC como numerador y el PA como denominador, al que luego se le realizaron ajustes según el sexo, lo que se suma al valor base del IMC. Estos ajustes fueron logrados por comparación con los resultados obtenidos por la fórmula de la Clínica Universitaria de Navarra; la misma que fue utilizada como Gold estándar en la elaboración de Palafolls (4,14).

Como ya se había mencionado la concentración de adipoquinas es directamente proporcional a la cantidad de tejido adiposo, por tanto, su medición adquiere relevancia en dirección a la interpretación metabólica que se pueda generar en la acción de clasificación de cada paciente con condición de obesidad y sobrepeso (4,14).

Según estudios realizados los elevados números de riesgo cardio metabólico reportados en individuos con un estado nutricional normal clasificados por IMC, pero con una concentración de grasa corporal en rango de obesidad, hace necesaria la determinación del %GC en el proceso de detección de probables complicaciones metabólicas a mediano y largo plazo (4,14).

Anteriormente se vio la existencia de múltiples fórmulas para el cálculo aproximado de la composición corporal, todas con ecuaciones matemáticas complejas o con necesidad de la medición de múltiples variables antropométricas, lo que limita su aplicación en la asistencia de atención clínica debido a las condiciones del tiempo asistencial de dichos servicios en relación con la demanda de consulta y las dificultades que trae consigo la presencia de una enfermedad en la persona (4,14).

De aquí la importancia de aplicar una herramienta de cálculo que permita de forma directa hacer una estimación aproximada de la composición de grasa

corporal que conforma el peso del paciente, proponiendo dos fórmulas denominadas como el Índice o fórmula de Palafolls, aplicables a cada sexo y que se basan en dos parámetros antropométricos de uso común en consulta nutricional; el IMC y el Perímetro Abdominal, dichas mediciones pueden ser aplicables independientemente de la edad del paciente (4,14).

$$\text{Mujeres} = ([\text{IMC}/\text{PA}] * 10) + \text{IMC} + 10$$

$$\text{Hombres} = ([\text{IMC}/\text{PA}] * 10) + \text{IMC}$$

*Mill E. Estimación de la grasa corporal en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y su relación con parámetros de control evolutivo: validación de la Fórmula de Palafolls en relación con la Fórmula de Deurenberg [Internet]. Mgyf.org. 2020 [citado el 15 de noviembre del 2021].*

La interpretación de los resultados se podrá hacer según valores de referencia de porcentaje de grasa corporal de cada País, como por ejemplo en un ambiente deportivo se podrá aplicar la interpretación realizada por la fundación deportiva.

Sin embargo, para la interpretación de los resultados obtenidos con el trabajo a realizarse se aplicará la escala establecida por CUN BAE, y al haber sido utilizada esta como el Gold estándar en la creación de Palafolls, se aplicará la escala elaborada por la Clínica Universitaria de Navarra.

**CUADRO Nº 2**  
**VALORES DE REFERENCIA PARA LA INTERPRETACION DEL**  
**PORCENTAJE DE GRASA SEGÚN CUN BAE**

<i>Descripción</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>
<b>Normo peso</b>	Menor a 20%	Menor a 30%
<b>Sobrepeso</b>	20,1 – 25%	30,1 – 35%
<b>Obesidad</b>	Mayor a 25,1%	Mayor a 35,1%

*Fuente: Clínica Universitaria de Navarra-BodyAdiposity Estimator*

### **C. EVALUACIÓN DEL PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL A PARTIR DE PLIEGUES CUTÁNEOS**

La medición de los diferentes pliegues cutáneos es una técnica que se basa en el hecho de que la mayoría de la grasa corporal está en el tejido subcutáneo, pero se debe considerar que la distribución de grasa subcutánea no es uniforme, es decir, hay regiones con más y otras con menos cantidad de grasa en diferentes partes del cuerpo y por tanto las medidas de pliegues cutáneos deben ser realizadas en diferentes partes del cuerpo (8).

A partir de las diferentes medidas de los pliegues cutáneos es posible estimar la densidad corporal utilizando algunas ecuaciones matemáticas, como por ejemplo la de Durning y Womersley que es la más aplicada en nuestro medio, con estos valores calculados de la densidad corporal, es posible estimar la masa grasa y la masa magra corporal, como es en el caso de la aplicación de las fórmulas de SIRI y BROZEK.

**CUADRO N° 3**  
**ECUACIONES DE DURMING Y WESTERN POR SEXO Y**  
**EDAD PARA EL CÁLCULO DE LA DENSIDAD CORPORAL.**  
**1974**

	<b>RANGO DE EDAD</b>	<b>ECUACION</b>
<b>VARONES</b>	17-19	Densidad corporal = 1.1620- 0.0630 x (log sumatoria Pliegues)
	20-29	Densidad corporal = 1.1631- 0.0632 x (log sumatoria Pliegues)
	30-39	Densidad corporal = 1.1422 - 0.0544 x (log sumatoria Pliegues)
	40-49	Densidad corporal = 1.1620- 0.0700 x (log sumatoria Pliegues)
	MAS 50	Densidad corporal = 1.1715- 0.0779 x (log sumatoria Pliegues)
<b>MUJERES</b>	17-19	Densidad corporal = 1.1549- 0.0678 x (log sumatoria Pliegues)
	20-29	Densidad corporal = 1.1599- 0.0717 x (log sumatoria Pliegues)
	30-39	Densidad corporal = 1.1423- 0.0632 x (log sumatoria Pliegues)
	40-49	Densidad corporal = 1.1333- 0.0612 x (log sumatoria Pliegues)
	MAS 50	Densidad corporal = 1.1339- 0.0645 x (log sumatoria Pliegues)

\*Sumatoria de pliegues (tricipital, subescapular, bicipital, suprailíaco)

Ecuación de SIRI	%Grasa= (4,95/D)-4,50*100
Ecuación de Brozek	%Grasa= (4,57/D)-4,14*100

El nivel de precisión de la medida de la composición corporal por el método de los pliegues cutáneos depende del tipo y calibración del compás utilizado,

del nivel de entrenamiento, precisión y técnica del evaluador y de la precisión en la identificación de los puntos anatómicos que deben ser medidos (8).

No obstante, este método asume algunos principios que pueden llevar a un error, como considerar que la compresión ejercida por el instrumento o evaluador sobre el pliegue es siempre la misma; inferir la cantidad de MG visceral a partir de la subcutánea; o considerar que el patrón de MG es constante a lo largo de los tejidos (8).

Considerando estos factores y teniendo en cuenta que cada ecuación utilizada para la estimación de la densidad corporal, masa grasa o masa magra contiene un error, en relación a su Gold standard de comparación, que puede sumarse a errores como la falta de precisión del evaluador o del compás, es posible que este método presente baja fiabilidad y elevada variación (8).

En este sentido, este método es más recomendable para estudios poblacionales, donde los errores, que pudieran cometerse, son diluidos en un número mayor de personas. Cuando es utilizado en muestras más reducidas, es más aconsejable la utilización de la sumatorio de pliegues, sin el uso de ninguna ecuación predictiva, para intentar evitar errores e incrementar la precisión y la consistencia de las medidas obtenidas por este método (8).

Las ventajas del método de antropometría son el bajo coste de su aplicación, cuando es comparado con otros métodos, la facilidad de su aplicación, su sencillez, la facilidad de transporte, lo que permite su utilización en investigaciones de campo, además de estar validado para una amplia franja poblacional que engloba desde niños, hasta mayores, pasando por atletas y personas enfermas (8).

Por otro lado, este método presenta desventajas con un gran margen de error, entre 3 y 11%; por ejemplo:

- ❖ La necesidad de ser realizado por personas altamente entrenadas para que la medida sea fiable (8).
- ❖ La posibilidad de producir resultados diferentes cuando las mediciones son realizadas por personas diferentes o con instrumentos diferentes (8).
- ❖ La necesidad de determinación exacta de los puntos anatómicos para que se produzca comparaciones entre resultados (8).
- ❖ La variabilidad individual en la técnica de sujetar la piel, que puede producir resultados distintos (8).
- ❖ La dificultad de aplicación en personas obesas o con grandes cantidades de grasa (8).
- ❖ Finalmente estados en los que no se recomienda su aplicación como la deshidratación o retención de líquidos (8).

La comparación de los resultados para la interpretación de los datos obtenidos según las fórmulas de SIRI y de BROZEK se aplicarán los descritos en el ABC - Evaluación del estado de nutrición, parámetros descritos a continuación:

CUADRO N.º 4  
VALORES DE REFERENCIA PARA LA INTERPRETACIÓN DEL  
PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL SEGÚN ADAPTACION DE  
NEIMAN DC, 1999.

<b>Interpretación</b>	<b>% GC Varones</b>	<b>%GC Mujeres</b>
<i>No saludable (muy bajo)</i>	≤5	≤8
<i>Aceptable (bajo)</i>	6 - 15	9 – 23
<i>Aceptable (alto)</i>	16 - 24	24 – 31
<i>No saludable - Obesidad (muy alto)</i>	≥25	≥32

*Fuente: Suverza A. Hava K. ABCD de la evaluación Del estado nutricional. Mc Graw Hill. Mexico 2010.*

Para el pliegue cutáneo tricípital se aplicarán los percentiles en mm y su cálculo en porcentaje según Frisancho para el primer caso y Jelliffe en el segundo caso, aplicando una regla de tres simple; de la siguiente manera:

Frisancho:

PCT/Edad (percentil en el que se encuentra y valorar según rangos de interpretación)

Jelliffe:

Valor de PCT en mm correspondiente al Percentil 50\* ----- 100%

Valor de PCT en mm del paciente ----- X

*\*Se utilizarán las tablas elaboradas por Frisancho.*

#### CUADRO N° 5

### INTERPRETACIÓN DEL PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL POR PERCENTILES MM SEGÚN FRISANCHO Y JELLIFFE

#### Percentiles mm

Percentil	FRISANCHO	JELLIFE	
	Diagnostico	%	Diagnostico
<5	Depleción severa	>110	Exceso
5-10	Depleción moderada	110-90	Adecuado
10 – 25	Depleción leve	90-80	Def. I
25 – 75	Adecuado	80-70	Def. II
75 – 90	Exceso leve	70-60	Def. III
90 – 95	Exceso moderado	<60	Def. IV
>95	Exceso severo		

Fuente: Suverza A. Hava K. ABCD de la evaluación Del estado nutricional. Mc Graw Hill.Mexico 2010.

#### 2.1.2. DETERMINACION DE LA MASA LIBRE DE GRASA

La MLG incluye hueso, músculo esquelético, vísceras y agua, por tanto, este componente está asociado a varias de las funciones principales del cuerpo humano, como las biológicas y metabólicas; asimismo actúa como una fuente de energía en caso de desnutrición, ya que frente a un balance negativo de

energía, proteína, agua y minerales se produce la reducción de la MLG y masa celular provocando así una atrofia de órganos y tejidos (25).

Es así que la evaluación antropométrica de la MLG debería representar uno de los objetivos esenciales en la atención nutricia del individuo hospitalizado, por brindar información con valor de pronóstico y permite el monitoreo del progreso del paciente ante la Dietoterapia aplicada (25).

El cálculo de este componente es de forma indirecta simplemente al restar el dato de la MG al peso corporal total del individuo; para su determinación se puede emplear el %GCT o su equivalente en gramos, según la formula, y este dato puede provenir del método que se desee aplicar para el caso (23,25).

Para el estudio a realizarse se hará la determinación de la MLG aplicando la formula a partir del %GCT obtenido por la sumatoria de los pliegues cutáneos bíceps, tríceps, subescapular supra espinal, el mismo que es resultado de la ecuación de Siri y de Brozek (23,25).

$$\text{MLG kg} = \text{peso kg} - ((\% \text{GCT} * \text{peso kg}) / 100)$$

*Fuente: Palafox ME, Ledesma JA. Manual de fórmulas y tablas para la intervención nutricional. 3a ed. Mexico: McGrawHill; 2015. 381 - 388 p.*

Es importante mencionar que no se cuenta con un dato o punto de corte específico para su evaluación e interpretación debido a que este se encuentra determinado, a su vez, por diversos componentes (25).

Sin embargo, este componente representa el 80% del peso corporal total, dentro del cual quedan incluidos todos los componentes funcionales del organismo implicados en los procesos metabólicamente activos; como lo es la masa muscular o músculo esquelético que es el 40% del peso total siendo el componente más importante de la MLG y después se encuentra la masa

ósea que constituye un 14% peso total y 18% de la MLG. De esta manera los requerimientos nutricionales están relacionados con el tamaño de este compartimento y aquí la importancia de su determinación (27).

Se ha buscado delimitar la MLG como un indicador indirecto de la masa muscular; para ello teóricamente se concreta que al multiplicar la MLG en gramos por 0.195 se estima la cantidad total de proteína en gramos presente en el organismo y al multiplicarla por 1.02 determina, en kilocalorías, la energía metabólicauutilizable (25).

Cuando estos cálculos se utilizan en conjunto con datos de balance proteico, entre otros datos, permitirán evaluar la evolución de pacientes con desnutrición; sin embargo, estas evaluaciones deben ser utilizadas con mesura ya que no han sido validadas de manera controlada; haciendo falta más estudios (25).

### **3. HÁBITOS ALIMENTARIOS**

Los hábitos alimenticios son una conducta continua de los seres humanos, donde la selección de alimentos por un individuo puede ser o no saludable y está determinada por la influencia de estímulos ambientales, fisiológicos y sociales, estos estímulos son cognitivamente integrados y filtrados para motivar el acto de comer (15,16).

La alimentación cumple un rol fundamental para una vida saludable, la misma que se encuentra vinculada a los hábitos alimentarios, sin embargo, estos hábitos se ven afectados por tres factores como la familia, los medios de comunicación y el entorno social; sin embargo, los cambios socioeconómicos actuales han llevado a padres e hijos a alimentarse de manera inadecuada, los cuales han contribuido a dedicarle más tiempo a la actividad laboral y menos tiempo a la hora de alimentarse, razón por la cual ha aumentado el

consumo de alimentos procesados y de comida rápida, siendo un principal influyente en los hábitos alimentarios (15,16).

Los principios generales de una alimentación saludable indican ingesta más frecuente, siempre y cuando sea en la proporción sugerida, según edad, sexo de verduras y frutas, cereales, tubérculos, leguminosas y alimentos de origen animal de preferencia desgrasados y menos frecuente de grasas saturadas/trans, azúcares y sal (15,16).

En la distribución porcentual del consumo alimentario diario las grasas o lípidos constituyen el 25% al 20% del valor calórico total de la dieta. El consumo de grasa de origen vegetal como el aceite de oliva, los frutos secos y el consumo de pescados aportan con grasas poliinsaturadas y monoinsaturada siendo estos factores protectores contra enfermedades cardiovasculares (15,16).

En relación a las proteínas de origen animal como; pescados, carnes rojas, pollo, huevos lácteos y sus derivados, así también como aquellos de origen vegetal, (legumbres y cereales), son el 15% de la dieta, empleando un papel importante en el mantenimiento del tejido, regulación de los niveles de glucosa en sangre, transporte de oxígeno en sangre y la reserva de aminoácidos para la síntesis proteica (15,16).

Finalmente, lo que refiere a los carbohidratos estos deberían aportar el remanente calórico y se debe preferir el consumo de aquellos ricos en fibra sobre los azúcares simples o aquellos alimentos fuente de hidratos de carbono altamente procesados como lo son los productos de cereales, tubérculos, etc. Por ejemplo, los de panadería y los bocadillos, papas fritas, entre otros (15,16).

Disminuir la ingestión de grasa en la dieta asociado a una pérdida de peso es de beneficio contra el exceso de adiposidad y dislipidemia, como también se ha reportado de gran beneficio la disminución de grasa corporal (15,16).

Por ende, intervenciones en cambios dietéticos como la implementación de una correcta alimentación que sea completa, equilibrada y de calidad, es decir que cumpla con todas las leyes de la alimentación y la introducción de ejercicio, son una herramienta importante para la prevención de enfermedades a través del tiempo (15,16).

Actualmente se ha visto que el entorno laboral es un determinante en los hábitos alimenticios no saludables de los trabajadores, debido a los horarios de trabajo que reducen los tiempos dedicados a la alimentación sumado a ello la escasa oferta de alimentos saludables, como también la relación costo beneficio, debido a que sale más económico un plato servido rico en carbohidratos y grasas a uno con preparaciones culinarias más simples (15,16).

Los hábitos alimenticios son de gran interés para conocer las causas del aumento del sobrepeso u obesidad y por ende de valores excesivos de grasa corporal a nivel antropométrico y bioquímico. Existen diversas encuestas a través de las cuales se pueden obtener datos aproximados sobre la dieta diaria de una persona y sus características (15,16).

Como ya se mencionó existen diversos tipos de encuestas de consumo de alimentos, dentro de las cuales en el adulto se emplean con mayor frecuencia dos, el recordatorio de 24 horas el cual tiene la característica de ser retrospectivo, como ventajas se tiene que permite evaluar la variedad de la dieta cotidiana, aplicación rápida y sencilla, proporciona información sobre los hábitos de la alimentación y se puede registrar cualquier alimento/bebida porque no hay una lista predefinida. La desventaja estaría en que no aporta una información cuantitativa sino cualitativa (15,16).

El otro es la frecuencia de consumo de alimentos este permitirá la obtención de una información acerca de la dieta habitual, se podrá estimar el consumo de energía y nutrientes y es de bajo costo, sin embargo, no permite una libre obtención de los alimentos ya que cuenta con una lista cerrada de los mismos. Ambos permitirán corroborar los datos obtenidos y de esa manera poder sacar datos confiables (15,16).

## **5.2. MARCO REFERENCIAL**

En el estudio descriptivo, transversal realizado por Bruce y colaboradores, denominado Relación entre porcentaje de grasa corporal y otros indicadores antropométricos de obesidad en adultos con hígado graso, gestión 2018 se manifiesta lo siguiente: “Teniendo en cuenta que el IMC es un buen indicador del estado nutricional y de obesidad, es conveniente conocer la cantidad de grasa que tiene el organismo, y por ello resulta útil el %GC, asociado a la CC, que indica la grasa abdominal, por lo que la combinación de estos cuatro indicadores, permitirá hacer un mejor diagnóstico del paciente, si se considera que la correlación entre CC-IMC, CC-%GC, IMC-%GC e ICT-%GC es alta ( $p > 0,83$ )”. Se resalta la importancia de no solo aplicar la interpretación del IMC sino la necesidad de su comparación y la determinación del %GC (19).

La investigación realizada por J. Gómez-Ambrosi sobre la Adiposidad corporal: un factor de riesgo de hospitalización por gripe menospreciado, en el año 2018; menciona que “El trabajo de Dávila-Batista et al. viene a incidir sobre la infraestimación de la carga de enfermedad asociada al exceso de adiposidad que se lleva a cabo al utilizar el IMC como herramienta diagnóstica del sobrepeso y la obesidad. Su estudio evidencia que la carga de enfermedad atribuible a la obesidad se infraestima al utilizar el IMC al menos en lo referido a hospitalización por gripe. Al utilizar el IMC como diagnóstico de la obesidad, la carga de la obesidad es elevada, pero si

utilizamos una herramienta como el CUN-BAE, que nos puede proporcionar una estimación más aproximada a la realidad de la adiposidad corporal, la carga puede ser todavía mayor.” Si esto lo reflejamos a cualquier proceso patológico está de más la importancia de la complicación de la respuesta inmune de la persona con un %GC elevado (21).

Carlos Carvajal para el 2015 realiza un estudio denominado Tejido adiposo, obesidad e insulino resistencia; se concluyó que “El tejido adiposo aparte de servir como sitio de almacenamiento de energía tiene una función endocrina secretando múltiples proteínas conocidas como adipoquinas. La obesidad causa un aumento del tejido adiposo y una mayor infiltración de células inflamatorias dentro de dicho tejido. La expansión del TA se asocia a un patrón alterado de citoquinas del tejido graso con un predominio de citoquinas proinflamatorias (TNF- $\alpha$ , IL-6 entre otras) y una disminución de citoquinas antiinflamatorias, resultando en el desarrollo de un estado inflamatorio crónico de baja intensidad” (12).

Según los autores Lorea Zubiaga Toro, Jaime Ruiz-Tovar Polo, María Díez-Tabernilla, Lorena Giner Bernal, Antonio Arroyo Sebastián, Rafael Calpena Ricoperteneientes al servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo en la Unidad de Cirugía Bariátrica y Metabólica del Hospital General Universitario de Elche en España, de la gestión 2018, mencionan en sus conclusiones que “Vale destacar que la fórmula CUN-BAE expone que aproximadamente un tercio de las personas clasificadas como delgadas mediante la medición del IMC, tienen en realidad un PGC elevado. Este trabajo evaluó el grado de error en el diagnóstico de obesidad que ofrece el cálculo del IMC. Así pues, concluye que un 29% de las personas que según el IMC se sitúan en el rango de normalidad ofrecen realmente un PGC propio de una persona obesa y que un 80% de las personas que presentan sobrepeso, realmente son obesas” (3).

En el 2020 Eduardo Mill-Ferreyraa Begoña López Rodríguez, Marta Rodríguez Arcea, Marta Azuara Azuaraa realizan un trabajo observacional, descriptivo obteniendo como conclusiones que: “Encontramos que la FP demuestra una diferencia en la composición corporal en el estudio de los pacientes portadores de IMC normal, que también es descrita con métodos de medición directa. Desde el punto de vista del cálculo, la FP es una ecuación simple y con uso de parámetros antropométricos elementales como el peso y la talla mediante el IMC y el PA. Por las pocas operaciones necesarias, es incluso posible la resolución

de forma analógica si esta posibilidad se impone como por ejemplo en el trabajo de campo.” (4).

En el artículo de revisión del 2020 sobre Obesidad: un problema en la atención de Covid-19 escrito por el equipo de trabajo de la clínica las Américas en Medellín, Colombia señala que: “la obesidad en este momento representa una de las mayores amenazas del sector salud, por su gran relación con morbilidad a nivel cardio metabólico, esto conlleva a un alto costo de la enfermedad”, así mismo en otro acápite hace referencia a los estudios realizados en el año 2009 en la pandemia por la H1N1 “ Durante la pandemia de gripe H1N1 en 2009, la obesidad fue reconocida como un factor de riesgo independiente. Por ejemplo, en California entre abril y agosto de 2009, 1088 pacientes con influenza H1N1 fueron hospitalizados o murieron. Al realizar una valoración del IMC en 268 pacientes > 20 años, observaron que el 58% tenía obesidad ( $IMC > 30$ ) y el 67% de ellos tenía obesidad severa ( $IMC > 40$ ). El 66% de las personas con obesidad también tenían enfermedades subyacentes, como enfermedad pulmonar crónica, incluidos problemas cardíacos de asma o diabetes. Entre los pacientes hospitalizados en Nuevo México en 2009, el 46% tenía obesidad y el 56% de los que requerían ventilación mecánica tenían obesidad severa” (29).

Una publicación del 2019 sobre la Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en pacientes hospitalizados en un hospital de Lima escrita por Karla X. Zuni-Chavez, Bryan Emilio More-Sandoval, Carlos Daniel Fernández- Vargas, Bill Bryan García Fuentes, Julio Manuel Ruiz Olano y Vanessa Karin Pérez-Rodríguez se describe en los resultados “La frecuencia de factores de riesgo principales fue: El sobrepeso 30,1%, la obesidad 13,3%” (30).

Otro estudio con el título de Prevalencia de obesidad en pacientes internados en el Hospital de Clínicas en agosto del 2017 realizado en Uruguay por Borges y colaboradores “Se encontró una prevalencia de obesidad de 30,8% y de sobrepeso de 33,5%, sin diferencias significativas entre los sexos” (31).

En el trabajo de investigación realizado por Izquierdo Fuentes sobre la Valoración en la variación de la composición corporal del enfermo crítico, se concluye que “Durante la hospitalización, resulta indispensable conocer la cantidad de masa libre de grasa para calcular los requerimientos de energía y fluidos en la alimentación artificial” como tal se mencionó el componente masa libre de grasa es una herramienta de monitoreo y seguimiento de la intervención nutricional aplicada y por ende es importante su valoración antropométrica dentro de los protocolos de evaluación de la composición corporal del paciente hospitalizado (26).

Según el estudio no experimental, retrospectivo de corte transversal realizado en el año 2020 por Orrantía Ceballos, María José Álvarez Roca, Melissa Elen, denominado Relación de los hábitos alimenticios y estado nutricional en el personal que labora en la UCSG en el periodo de mayo - septiembre del 2019. Concluye que: “Encontramos que a medida que incrementa las cifras de los variables antropométricos (Índice de masa corporal, circunferencia de cintura, índice cintura cadera, grasa visceral y porcentaje de grasa corporal) mayor es el consumo de panes/cereales y grasas, a su vez un menor consumo de frutas y vegetales” (16).

En el estudio titulado Algunos indicadores de la dieta en un grupo de pacientes diabéticos tipo 2 de Centro Habana realizado por Blanco Anesto, Socarrás Suárez María, González Hernández Daris y Licea Puig Manuel hacen mención a que “Se revelaron transgresiones en la dieta con un consumo de energía y de hidratos de carbonos por encima de las recomendaciones, un mayor consumo de aceites vegetales en los diabéticos con índice de masa corporal  $> 25 \text{ kg/m}^2$  y una ingestión baja de proteínas” (32).

El estudio sobre la Ingesta hospitalaria y estado nutricional en pacientes diabéticos adulto mayor hospitalizados Lima Perú, 2018 realizado por Parra Ochoa Elizabeth Patricia Polo Silva y Mercedes Ivón indicaron como parte de sus resultados: “Se encontró que el 32.4% de los pacientes presentados un nivel excesivo en su dieta hospitalaria según el porcentaje de adecuación, además, el 18.9% de estos pacientes tenían entre obesidad y sobrepeso según su estado nutricional y el 13.5% estaban dentro de su peso normal y delgadez; el 35,1% del total de pacientes presentó un nivel deficiente en energía, proteínas y grasas; hubo el 8.1% presentado sobrepeso, y el 27% estaban dentro de su peso normal y delgado” (33)

## **VI. VARIABLES**

### **Variables de estudio:**

- ❖ Edad
- ❖ Sexo
- ❖ Estado civil
- ❖ Ocupación
- ❖ Nivel de instrucción
- ❖ Patología
- ❖ Composición corporal bicompartimental
- ❖ Consumo de alimentos: recordatorio de 24 horas y frecuencia de consumo de alimentos

**Operacionalización de variables:**

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA										
EDAD	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento; se expresa en años.	Años	Porcentaje de pacientes adultos hospitalizados en el departamento de medicina interna del I.G.B.J. según rangos de edad	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Edad (años)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Grupo 1</b></td> <td>Menor a 29</td> </tr> <tr> <td><b>Grupo 2</b></td> <td>30 – 39</td> </tr> <tr> <td><b>Grupo 3</b></td> <td>40 – 49</td> </tr> <tr> <td><b>Grupo 4</b></td> <td>50 – 59</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Fuente: Carbajal Azcona A. Manual de Nutrición y Dietética. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2013</i></p>	Edad (años)		<b>Grupo 1</b>	Menor a 29	<b>Grupo 2</b>	30 – 39	<b>Grupo 3</b>	40 – 49	<b>Grupo 4</b>	50 – 59
Edad (años)														
<b>Grupo 1</b>	Menor a 29													
<b>Grupo 2</b>	30 – 39													
<b>Grupo 3</b>	40 – 49													
<b>Grupo 4</b>	50 – 59													
SEXO	Conjunto de peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos.	Biológica	Porcentaje de pacientes adultos hospitalizados en el departamento de medicina interna del I.G.B.J. según sexo	Femenino Masculino										
ESTADO CIVIL	Condición de una persona según el registro civil en función de si tiene o no pareja y su situación legal respecto a esto.	Estado legal	Porcentaje de pacientes adultos hospitalizados en el departamento de medicina interna del I.G.B.J. según estado civil	Soltero Casado Viudo Divorciado Unión libre										
OCUPACIÓN	Clase o tipo de trabajo desarrollado, con especificación del puesto de trabajo desempeñado.	Fuente de ingreso	Porcentaje de pacientes adultos hospitalizados en el departamento de medicina interna del I.G.B.J. según ocupación	Desempleado Empleado publico Ama de casa Trabajadora del hogar Comerciante Albañil Otros										
NIVEL INSTRUCCIÓN	Grado más elevado de estudios realizados o en curso, sin tener en cuenta si se han terminado o están	Grado de estudio	Porcentaje de pacientes adultos hospitalizados en el departamento de medicina interna del I.G.B.J. según nivel de instrucción	Ninguno Primaria Secundaria Universitario Técnico superior Licenciatura										

	provisional o definitivamente incompletos.															
PATOLOGÍA	Alteración leve o grave del funcionamiento normal de un organismo o de alguna de sus partes debida a una causa interna o externa.	Enfermedad	Número de pacientes adultos hospitalizados en el departamento de medicina interna del I.G.B.J. según patología.	Patologías vesiculares y de vías biliares Cirrosis hepática viral y alcohólica Cáncer Hemorragias digestivas altas y bajas Pancreatitis aguda – crónica Apendicitis Otros												
COMPOSICIÓN CORPORAL BICOMPARTIMENTAL	Modelo básico, donde el cuerpo es dividido en dos partes: la grasa y el resto que se denomina la masa libre de grasa.	Grasa corporal	Porcentaje de grasa corporal en pacientes adultos hospitalizados en el departamento de medicina interna del I.G.B.J. según Formula de CUN BAE <hr/> Porcentaje de grasa corporal en pacientes adultos hospitalizados en el departamento de medicina interna del I.G.B.J. según Formula de Palafolls	<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Descripción</b></th> <th><b>Hombres</b></th> <th><b>Mujeres</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Normo peso</td> <td>Menor a 20 %GC</td> <td>Menor a 30 %GC</td> </tr> <tr> <td>Sobrepeso</td> <td>20,1 – 25 %GC</td> <td>30,1 – 35 %GC</td> </tr> <tr> <td>Obesidad</td> <td>Mayor a 25,1 %GC</td> <td>Mayor a 35,1 %GC</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Fuente: Clínica Universitaria de Navarra-BodyAdiposity Estimator</i></p>	<b>Descripción</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	Normo peso	Menor a 20 %GC	Menor a 30 %GC	Sobrepeso	20,1 – 25 %GC	30,1 – 35 %GC	Obesidad	Mayor a 25,1 %GC	Mayor a 35,1 %GC
<b>Descripción</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>														
Normo peso	Menor a 20 %GC	Menor a 30 %GC														
Sobrepeso	20,1 – 25 %GC	30,1 – 35 %GC														
Obesidad	Mayor a 25,1 %GC	Mayor a 35,1 %GC														

			<p>Porcentaje de grasa corporal según pliegue cutáneo tricaptal en pacientes adultos hospitalizados en el departamento de medicina interna del I.G.B.J. según Frisancho y Jellife</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4"><b>Percentiles mm PCT/ Edad</b></th> </tr> <tr> <th colspan="2"><b>FRISANCHO</b></th> <th colspan="2"><b>JELLIFE</b></th> </tr> <tr> <th><b>Percentil</b></th> <th><b>Diagnostico</b></th> <th><b>%</b></th> <th><b>Diagnostico</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>&lt;5</td> <td>Depleción severa</td> <td>&gt;110</td> <td>Exceso</td> </tr> <tr> <td>5 - 10</td> <td>Depleción moderada</td> <td>110-90</td> <td>Adecuado</td> </tr> <tr> <td>10 - 25</td> <td>Depleción leve</td> <td>90-80</td> <td>Def. I</td> </tr> <tr> <td>25 - 75</td> <td>Adecuado</td> <td>80-70</td> <td>Def. II</td> </tr> <tr> <td>75 - 90</td> <td>Exceso leve</td> <td>70-60</td> <td>Def. III</td> </tr> <tr> <td>90 - 95</td> <td>Exceso moderado</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>&gt;95</td> <td>Exceso severo</td> <td>&lt;60</td> <td>Def. IV</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Suverza A. Hauga K. ABCD de la evaluación Del estado nutricional. Mc Graw Hill.Mexico 2010.</p>	<b>Percentiles mm PCT/ Edad</b>				<b>FRISANCHO</b>		<b>JELLIFE</b>		<b>Percentil</b>	<b>Diagnostico</b>	<b>%</b>	<b>Diagnostico</b>	<5	Depleción severa	>110	Exceso	5 - 10	Depleción moderada	110-90	Adecuado	10 - 25	Depleción leve	90-80	Def. I	25 - 75	Adecuado	80-70	Def. II	75 - 90	Exceso leve	70-60	Def. III	90 - 95	Exceso moderado			>95	Exceso severo	<60	Def. IV
<b>Percentiles mm PCT/ Edad</b>																																											
<b>FRISANCHO</b>		<b>JELLIFE</b>																																									
<b>Percentil</b>	<b>Diagnostico</b>	<b>%</b>	<b>Diagnostico</b>																																								
<5	Depleción severa	>110	Exceso																																								
5 - 10	Depleción moderada	110-90	Adecuado																																								
10 - 25	Depleción leve	90-80	Def. I																																								
25 - 75	Adecuado	80-70	Def. II																																								
75 - 90	Exceso leve	70-60	Def. III																																								
90 - 95	Exceso moderado																																										
>95	Exceso severo	<60	Def. IV																																								
			<p>Porcentaje de grasa corporal en pacientes adultos hospitalizados en el departamento de medicina interna del I.G.B.J. según ecuación de SIRI</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Interpretación</b></th> <th><b>% GC Varones</b></th> <th><b>%GC Mujeres</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>No saludable (muy bajo)</i></td> <td>≤5</td> <td>≤8</td> </tr> <tr> <td><i>Aceptable (bajo)</i></td> <td>6 - 15</td> <td>9 - 23</td> </tr> <tr> <td><i>Aceptable (alto)</i></td> <td>16 - 24</td> <td>24 - 31</td> </tr> <tr> <td><i>No saludable - Obesidad (muy alto)</i></td> <td>≥25</td> <td>≥32</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Suverza A. Hauga K. ABCD de la evaluación Del estado nutricional. Mc Graw Hill.Mexico 2010.</p>	<b>Interpretación</b>	<b>% GC Varones</b>	<b>%GC Mujeres</b>	<i>No saludable (muy bajo)</i>	≤5	≤8	<i>Aceptable (bajo)</i>	6 - 15	9 - 23	<i>Aceptable (alto)</i>	16 - 24	24 - 31	<i>No saludable - Obesidad (muy alto)</i>	≥25	≥32																									
<b>Interpretación</b>	<b>% GC Varones</b>	<b>%GC Mujeres</b>																																									
<i>No saludable (muy bajo)</i>	≤5	≤8																																									
<i>Aceptable (bajo)</i>	6 - 15	9 - 23																																									
<i>Aceptable (alto)</i>	16 - 24	24 - 31																																									
<i>No saludable - Obesidad (muy alto)</i>	≥25	≥32																																									
			<p>Porcentaje de grasa corporal en pacientes adultos hospitalizados en el departamento de medicina interna del I.G.B.J. según ecuación de BROZEK</p>																																								
	Masa libre de grasa	Número de pacientes adultos hospitalizados en el departamento de medicina interna del I.G.B.J. con MLG según fórmula mediante la sumatoria de pliegues (Siri y Brozeck)	<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Masa libre de grasa</b></th> <th><b>Porcentaje</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Deficitario</b></td> <td>&lt;79.9%</td> </tr> <tr> <td><b>Normal</b></td> <td>80%</td> </tr> <tr> <td><b>Exceso</b></td> <td>&gt;81%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Carbajal Azcona A. Manual de Nutrición y Dietética. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2013</p>	<b>Masa libre de grasa</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Deficitario</b>	<79.9%	<b>Normal</b>	80%	<b>Exceso</b>	>81%																																
<b>Masa libre de grasa</b>	<b>Porcentaje</b>																																										
<b>Deficitario</b>	<79.9%																																										
<b>Normal</b>	80%																																										
<b>Exceso</b>	>81%																																										
ESTADO NUTRICIONAL	Resulta del equilibrio entre los re-	Consumo de alimentos	<p>Porcentaje de adecuación del consumo de energía y macronu-</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>%Adecuación</b></th> <th><b>Interpretación</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	<b>%Adecuación</b>	<b>Interpretación</b>																																						
<b>%Adecuación</b>	<b>Interpretación</b>																																										

	<p>querimientos y el gasto energético de los nutrientes, como también depende de factores físicos, genéticos, biológicos, culturales, psico-socio-económicos y ambientales.</p>		<p>trientes horas de los pacientes adultos hospitalizados en el departamento de medicina interna del I.G.B.J.</p>	<table border="1"> <tr> <td>&gt;110</td> <td>Exceso</td> </tr> <tr> <td>90-110</td> <td>Adecuado</td> </tr> <tr> <td>&lt;90</td> <td>Insuficiente</td> </tr> </table> <p><i>Fuente: Suverza A. Hava K. ABCD de la evaluación Del estado nutricional. Mc Graw Hill. Mexico 2010.</i></p>	>110	Exceso	90-110	Adecuado	<90	Insuficiente																		
>110	Exceso																											
90-110	Adecuado																											
<90	Insuficiente																											
			<p>Porcentaje de Frecuencia de consumo de alimentos por rubros de los pacientes adultos hospitalizados en el departamento de medicina interna del I.G.B.J.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo de alimentos</th> <th>Frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lácteos y derivados enteros</td> <td>Diario</td> </tr> <tr> <td>Huevo entero</td> <td>Semanal</td> </tr> <tr> <td>Carnes y derivados</td> <td>Mensual</td> </tr> <tr> <td>Frutas</td> <td>Rara vez</td> </tr> <tr> <td>Verduras crudas y Verduras cocidas</td> <td>No consume</td> </tr> <tr> <td>Cereales y derivados</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tubérculos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leguminosas</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Azucares</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aceite vegetal</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bebidas</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Grupo de alimentos	Frecuencia	Lácteos y derivados enteros	Diario	Huevo entero	Semanal	Carnes y derivados	Mensual	Frutas	Rara vez	Verduras crudas y Verduras cocidas	No consume	Cereales y derivados		Tubérculos		Leguminosas		Azucares		Aceite vegetal		Bebidas	
Grupo de alimentos	Frecuencia																											
Lácteos y derivados enteros	Diario																											
Huevo entero	Semanal																											
Carnes y derivados	Mensual																											
Frutas	Rara vez																											
Verduras crudas y Verduras cocidas	No consume																											
Cereales y derivados																												
Tubérculos																												
Leguminosas																												
Azucares																												
Aceite vegetal																												
Bebidas																												

## **VII. DISEÑO METODOLOGICO**

### **7.1. TIPO DE ESTUDIO**

Estudio descriptivo observacional serie de casos.

### **7.2. ÁREA DE ESTUDIO**

La investigación se llevó a cabo en los ambientes del Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés (I.G.B.J.), el levantamiento de datos se aplicó en las personas que son internados en la institución y son atendidos por el departamento de medicina interna.

El instituto se encuentra ubicado en el campus del Hospital de Clínicas, contando con su propio espacio físico y una edificación con ambientes de consultorio, salas de internación, y los diferentes departamentos; como lo es el de Nutrición, Medicina Interna, Cirugía, UTI, etc.

La dirección del hospital de clínicas donde se ubica el área de estudio es la Avenida Saavedra, frente a la facultad de medicina de la UMSA, entrando por la puerta de emergencias, pasando la unidad de oncología. Ubicado en la ciudad de La Paz, del departamento de La Paz, del País Bolivia.

### **7.3. UNIVERSO Y MUESTRA**

El universo y la muestra del estudio estuvo constituido por todas las personas adultas de 25 a 59 años de edad hospitalizados en el departamento de medicina interna del Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés – I.G.B.J. de la ciudad de La Paz – Bolivia, segundo semestre del 2022, de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión del estudio, llegando a abarcar 30 pacientes.

#### **7.3.1. UNIDAD DE OBSERVACIÓN**

Comprendida por todos los pacientes que son internados en el departamento de medicina interna del Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés.

### **7.3.2. UNIDAD DE INFORMACIÓN**

Constituida por el mismo paciente internado en el departamento de medicina interna, debido a que las medidas antropométricas necesarias y la aplicación del método dietético se realizó sobre la misma persona objeto de estudio.

Sin embargo, en ocasiones en las que la persona tenía dificultades para expresarse y se encontraba acompañado de un familiar que viviría con él o ella; se aplicó la encuesta de consumo de alimentos, recordatorio de 24 horas y frecuencia de consumo de alimentos, al acompañante del paciente.

### **7.3.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

Como criterios de inclusión se tiene que participaron de la investigación todas aquellas personas de 25 a 59 años de edad que estuvieron internados en el departamento de medicina interna, aquellas que dieron su consentimiento informado para el levantamiento de datos y que su condición fisiopatológica permita la toma de medidas antropométricas, peso, talla, perímetro abdominal, pliegues cutáneos y encuestas de consumo de alimentos.

Dentro del criterio de exclusión se consideró dejar fuera del proceso de investigación a los pacientes dependientes del departamento de cirugía y de cuidados intensivos, esto por las complicaciones de los procesos quirúrgicos llevados a cabo.

### **7.4. ASPECTOS ÉTICOS**

Se consideraron los principios de la biótica; *autonomía*, aplicándose un consentimiento informado escrito y verbal, el primero a través de una carta al superior encargado de la institución, a la jefa de la unidad de nutrición todo ello para la aprobación de poder efectuar el estudio en el lugar y con las personas asistentes. ANEXO N.º 2, ANEXO N.º 3.

El segundo cuando se tomaron los datos necesarios para la evaluación de la composición corporal bicompartimental, el cual consistió en una breve explicación a la persona acerca de, en que consiste el estudio, como también los procedimientos a realizarse.

La *beneficencia*, el trabajo busco principalmente establecer el porcentaje de grasa corporal del grupo de estudio y de esta manera según el diagnóstico, poder intervenir de manera positiva, así mismo será una llamada de atención a los colegas nutricionistas para incluir en la evaluación nutricional la composición corporal bicompartimental para un diagnóstico completo y una mejor guía al momento de la intervención y orientación nutricional. *Justicia* para ello el trato de los participantes fue de forma igualitaria, es decir se dio la importancia tanto a casos de exceso o déficit de grasa corporal, por otro lado, se trabajó de manera profesional sin olvidar de un buen trato sin importar la cultura, ideología, origen, entre otros. Y *no maleficencia* se considerará principalmente al momento de la toma de las medidas antropométricas, se evitó causar daño o incomodidad al paciente con los instrumentos a utilizarse, por otro lado, se respetó el anonimato del participante.

## **7.5. MÉTODO E INSTRUMENTO**

### ***MÉTODO***

Se utilizó una fuente de recolección de datos primaria obteniendo la información directamente de la unidad de observación, en relación a la antropometría. Y secundaria con la revisión de la historia clínica para la obtención de datos generales como lo son la edad, el sexo y el diagnóstico médico.

Así mismo se aplicaron dos encuestas de consumo de alimentos denominadas recordatorio de 24 horas y frecuencia de consumo de alimentos cada una para la determinación de hábitos alimentarios.

## ***INSTRUMENTO***

El instrumento que fue empleado para la recolección de datos fue uno de elaboración propia el mismo que conto con 4 ítems, iniciando con datos generales del paciente, como ser el nombre, edad, sexo, diagnóstico médico, etc. Los cuáles se recopilaron de la historia clínica del paciente.

El segundo ítem consistió en la toma de las medidas antropométricas necesarias, en este ítem los resultados serán calculados en un segundo momento con la aplicación de programas elaborados previamente.

El tercer ítem corresponde al recordatorio de 24 horas y posteriormente se aplicará la frecuencia de consumo de alimentos.

Finalmente, la información fue interpretada en un segundo momento; esto con la finalidad de no cansar al paciente con la estadía muy prolongada, como se sabe por lo general el estado de salud de un paciente internado no le permite una buena relación social, siendo un poco apáticos e incluso llegando a molestarse y cansarse de una entrevista de largo tiempo. ANEXO N.º 1

Este instrumento paso por una prueba piloto para darle confiabilidad a través de su validación en repetidas ocasiones, previas al levantamiento oficial de datos; este proceso se llevó a cabo en la institución donde se lo aplico una vez probado el protocolo de investigación; por otro lado, también se aplicó una validez de apariencia y contenido al ser revisado por el tutor, colegas que trabajan en el área, expertos especialistas, previo a la prueba piloto mencionada anteriormente ANEXO N.º 4.

## ***EQUIPOS***

Se utilizaron los siguientes equipos antropométricos para la determinación de la composición corporal a través del porcentaje de grasa corporal:

Balanza SECA 813

Bascula electrónica de suelo, de alta capacidad y estabilidad, con baja plataforma y gran pantalla lectora LCD

Capacidad de medición de 200 Kg  
Precisión de 100 gr

Tallímetro SECA 217

Estadiómetro móvil de fácil armado y fijo en el lugar donde se ubique.

Rango de medición en cm de 20 a 205 cm

Precisión de 1mm  
Cinta métrica SECA 201

Rango de medición en cm es de 0 a 205 cm  
La precisión es de 1 mm

Plicómetro INNIVARE CESCORFT

De material de propileno de alto impacto con resortes de hacer  
Rango de medición en mm es de 80 mm

Precisión de 10g/mm<sup>2</sup>

## **7.6. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

- Fase 1.- Elaboración del protocolo de investigación
  - Actividad 1.1. Elección del tema en base a un problema actual de preocupación
  - Actividad 1.2. Recolección de bibliografía
  - Actividad 1.3. Elaboración de objetivos, planteamiento del problema, delimitación del problema y pregunta de investigación
  - Actividad 1.4. Marco teórico, marco referencial
  - Actividad 1.5. Operacionalización de variables
  - Actividad 1.6. Delimitación del tipo de estudio
  - Actividad 1.7. Elaboración del instrumento de recolección de datos
  - Actividad 1.8. Elaboración del marco del trabajo
- Fase 2.- Aprobación del protocolo
  - Actividad 2.1. Presentación del primer borrador
  - Actividad 2.2. Corrección de errores
  - Actividad 2.3. Presentación final del trabajo al coordinador de la especialidad Lic. Msc. Erick Paye

- Fase 3.- Solicitar el permiso a la institución
  - Actividad 3.1. A cargo de mi persona a través de una carta al director y otra a la jefa de la unidad de nutrición y dietética, Lic. Ingue Cortez del I.G.B.J. ANEXO 2 - ANEXO 3
- Fase 4.- Prueba piloto y validación del instrumento de recolección de datos
  - Actividad 4.1. Aplicación del instrumento de recolección de datos elaborado en la institución
  - Actividad 4.2. Validación del instrumento de recolección de datos por tres expertos en el área con grados académicos mayores a través del llenado del instrumento de validación ANEXO 4
- Fase 5.- Levantamiento de datos
  - Actividad 5.1. Aplicación del instrumento de recolección de datos
    - Tarea 5.1.1. Copia de datos generales de la historia clínica
    - Tarea 5.1.2. Entrevista con el paciente; R24 hrs y Frecuencia de consumo de alimentos
    - Tarea 5.1.3. Toma de medidas antropométricas: peso, talla, perímetro abdominal, pliegues cutáneos
- Fase 6.-Diagnosticos
  - Actividad 6.1. Obtención de los resultados de las fórmulas aplicadas
    - CUN BAE
    - PALAFOLLS
    - SIRI y BROZEK
    - Jelliffe y Frisancho
  - Actividad 6.2. Cálculo del porcentaje de adecuación del R24hrs
  - Actividad 6.3. Interpretación de la frecuencia de consumo de alimentos
- Fase 7.- Elaboración del informe final
  - Actividad 7.1. Desecho de boletas mal llenadas
  - Actividad 7.2. Tabulación de datos
  - Actividad 7.3. Análisis de los resultados
  - Actividad 7.4. Elaboración del informe
- Fase 8.- Presentación del informe final

- Fase 9.-Defensa de tesis  
Actividad 9.1. Preparación de tema a defender en diapositiva

### **7.7. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Previa a la tabulación de los datos se realizó la evaluación antropométrica, de la composición corporal bicompartimental, con la utilización de los índices e indicadores antropométricos necesarios y de igual manera la solución a las fórmulas e interpretación de las mismas; como también el análisis químico de los recordatorios de 24 horas para la interpretación del porcentaje de adecuación de energía, proteínas, grasas y carbohidratos; como también la identificación de la frecuencia de consumo de grupos de alimentos de interés.

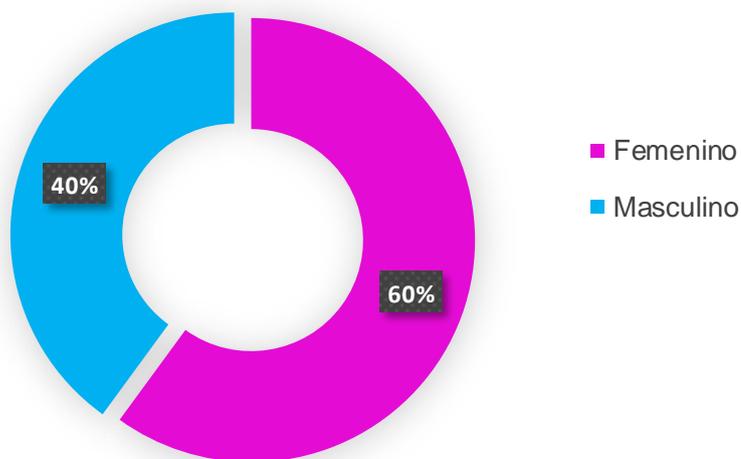
Para la obtención de los resultados se realizaron las siguientes intervenciones de bioestadística descriptiva, empleando medidas de tendencia central y de dispersión las cuales permitieron elaborar los diferentes gráficos y tablas univariados y bivariados de análisis, a partir de programas como el SPSS versión 25 y el Excel; este último para la obtención de gráficos a partir de los cuadros obtenidos con el primer programa que será donde se realizará el vaciado de las encuestas aplicadas.

## VIII. RESULTADOS

Una vez concluido el trabajo de recolección de datos y realizar la tabulación de todas las encuestas llenadas, corregidas y filtradas según el cumplimiento de los requisitos para este trabajo, se obtuvieron 30 casos de los cuales el 60% pertenecen al sexo femenino y el 40% al sexo masculino; como se demuestra en el grafico a continuación.

GRÁFICO N° 1

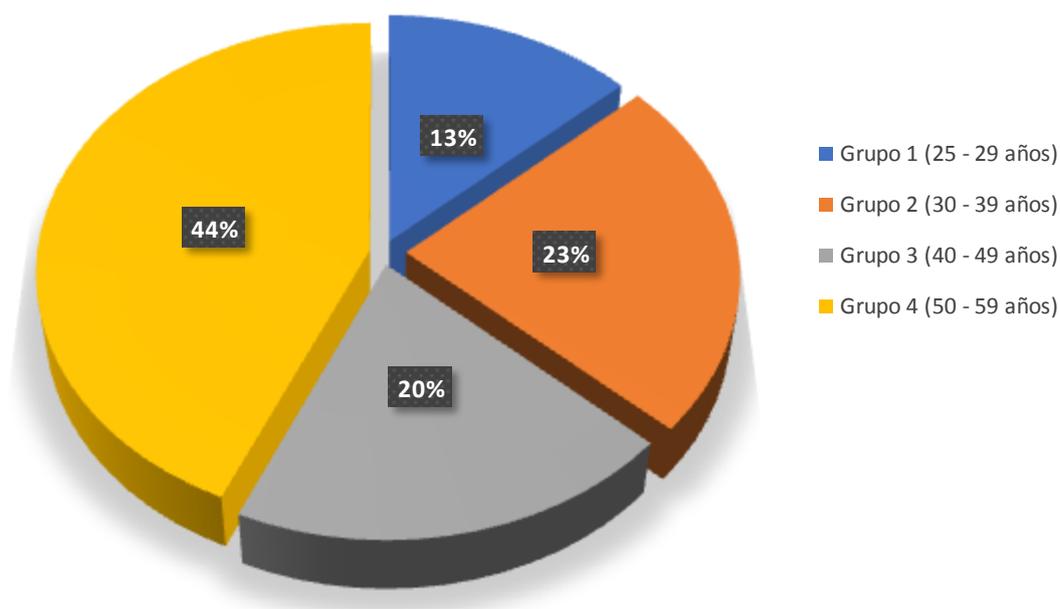
Distribución porcentual según sexo de los pacientes adultos de 25 a 59 años de edad hospitalizados en el departamento de medicina interna del Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés - I.G.B.J. de la ciudad de La Paz – Bolivia, segundo semestre del 2022



*Fuente: Datos del estudio*

## GRÁFICO Nº 2

Distribución porcentual de la edad por grupos, de los pacientes adultos de 25 a 59 años de edad hospitalizados en el departamento de medicina interna del Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés - I.G.B.J. de la ciudad de La Paz – Bolivia, segundo semestre del 2022



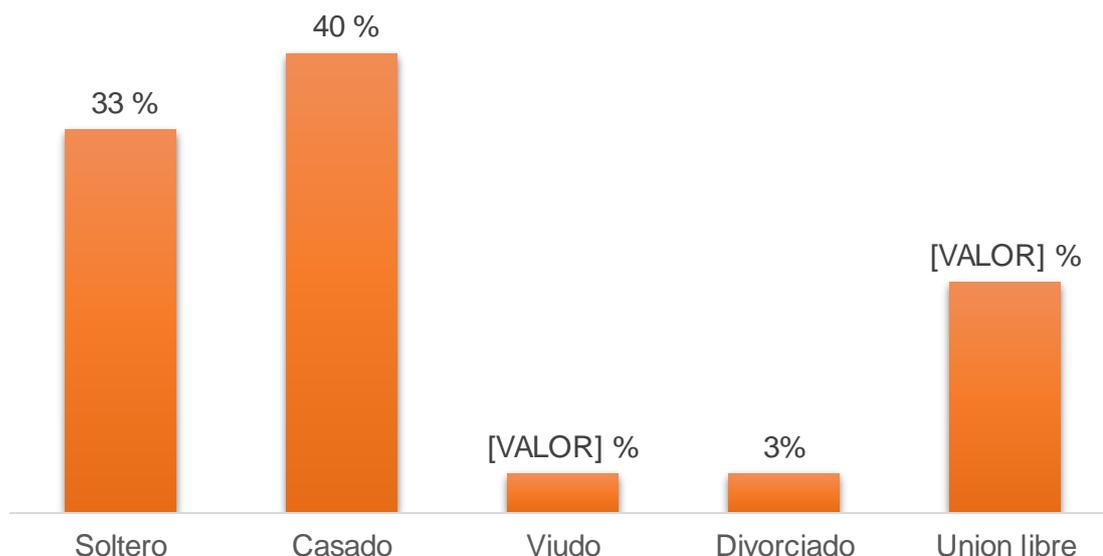
*Fuente: Datos del estudio*

Se agruparon los datos en cuatro grupos de los cuales el grupo Nº1 de 25 a 29 años de edad representa el 13% de los casos, con tan solo 4 pacientes menores de 30 años.

Por otro lado, el grupo Nº4 de 50 a 59 años es el que posee mayor cantidad de casos agrupados representando el 44%, seguido está el grupo Nº2 y finalmente el Nº3 con 23% y 20% respectivamente.

### GRÁFICO Nº 3

Distribución porcentual según estado civil de los pacientes adultos de 25 a 59 años de edad hospitalizados en el departamento de medicina interna del Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés - I.G.B.J. de la ciudad de La Paz – Bolivia, segundo semestre del 2022

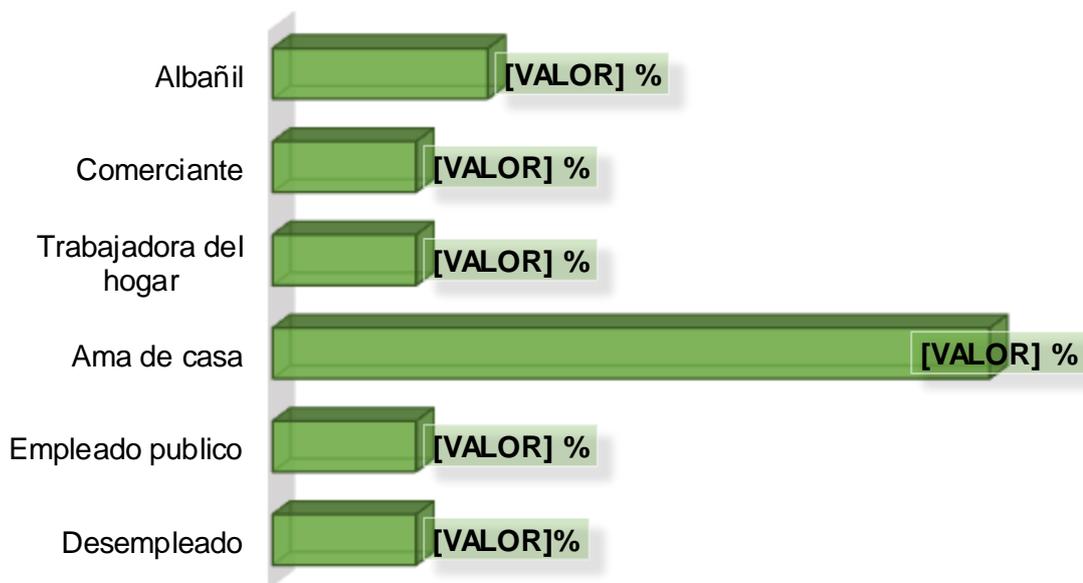


*Fuente: Datos del estudio*

Como se puede observar en el presente grafico el 40% de la población estudiada presenta un estado civil como casado, seguido de soltero con un 33%, posteriormente se encuentran los que llevan una unión libre (20%) y finalmente están los viudos y divorciados con un 3% respectivamente.

#### GRÁFICO Nº 4

Distribución porcentual según ocupación de los pacientes adultos de 25 a 59 años de edad hospitalizados en el departamento de medicina interna del Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés - I.G.B.J. de la ciudad de La Paz – Bolivia, segundo semestre del 2022

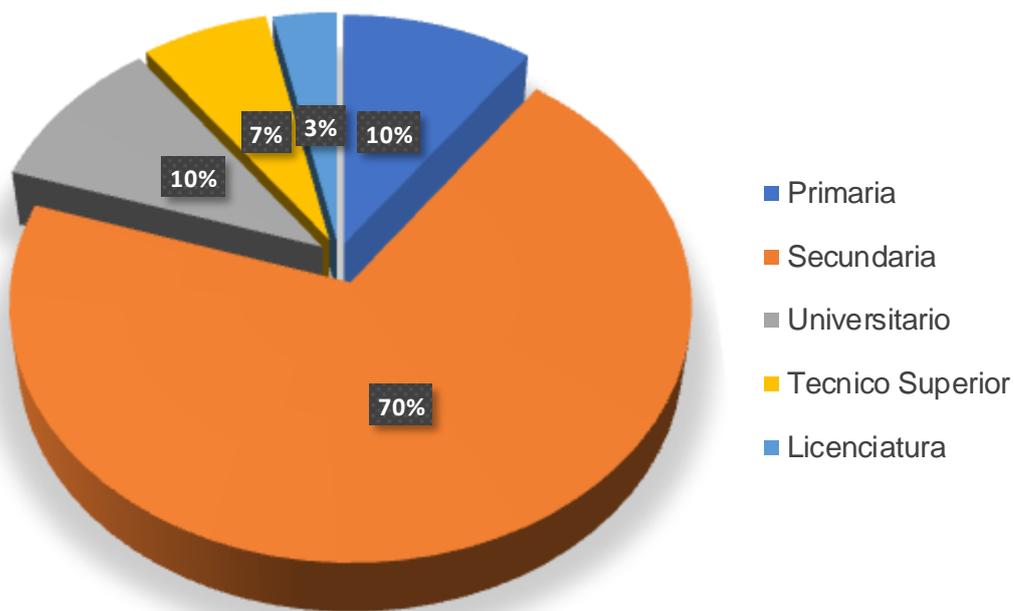


*Fuente: Datos del estudio*

Un 33% de los casos estudiados desempeña una labor como ama de casa, siendo mujeres; en caso de los varones estos se dedican a la albañearía (10%) principalmente y finalmente con un 7% respectivamente están los comerciantes, trabajadora del hogar, empleado público y desempleados.

### GRÁFICO Nº 5

Nivel de instrucción de los pacientes adultos de 25 a 59 años de edad hospitalizados en el departamento de medicina interna del Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés - I.G.B.J. de la ciudad de La Paz – Bolivia, segundo semestre del 2022

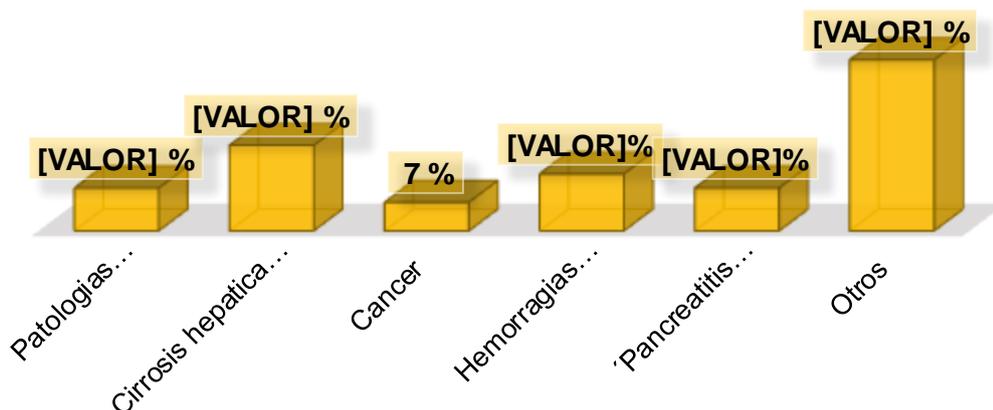


*Fuente: Datos del estudio*

El 70% de la población estudiada solo alcanzó un nivel secundario de estudios, siendo la mayoría personas que llegaron a la ciudad de diferentes provincias, según relato de los mismos al momento de la entrevista realizada. Y tan solo el 3% alcanzo un nivel licenciatura; el resto se encuentra solo con estudios primarios (10%) y a nivel técnico superior (7%).

## GRÁFICO Nº 6

Diagnostico medico actual de los pacientes adultos de 25 a 59 años de edad hospitalizados en el departamento de medicina interna del Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés - I.G.B.J. de la ciudad de La Paz – Bolivia, segundo semestre del 2022



Fuente: Datos del estudio

Dentro de los diagnósticos médicos con menor presencia fue el cáncer de alguna aérea del aparato digestivo, en su mayoría de páncreas e intestino grueso; por otro lado, otros diagnósticos, como acalasia o intoxicación alimentaria se concentraron más (40%). La cirrosis hepática tanto alcohólica como viral fueron un 20% de los casos, seguido de hemorragias digestivas altas y bajas (13%) y finalmente en menor proporción patologías de vías biliares con afección a vesícula y pancreatitis tanto aguda como crónica.

TABLA N<sup>o</sup> 1

Porcentaje de grasa corporal según sexo de acuerdo a fórmulas aplicadas a los pacientes adultos de 25 a 59 años de edad hospitalizados en el departamento de medicina interna del Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés - I.G.B.J. de la ciudad de La Paz – Bolivia, segundo semestre del 2022

PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL		SEXO				TOTAL	
		FEMENINO		MASCULINO		Frecuencia	Porcentaje
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje		
		N	%	N	%	N	%
<b>CUN BAE</b>	Normo peso	2	7	6	20	8	27
	Sobrepeso	1	3	2	7	3	10
	Obesidad	14	47	5	17	19	63
<b>TOTAL</b>		<b>17</b>	<b>57</b>	<b>13</b>	<b>43</b>	<b>30</b>	<b>100</b>
<b>Palafolls</b>	Normo peso	1	3	0	0	1	3
	Sobrepeso	2	7	0	0	2	7
	Obesidad	14	47	13	43	27	90
<b>TOTAL</b>		<b>17</b>	<b>57</b>	<b>27</b>	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>100</b>
<b>FRISANCHO</b>	Deple. Sev	6	20	2	7	8	27
	Deple. Mod	3	10	3	10	6	20
	Deple. Lev	3	10	2	7	5	17
	Adecuado	3	10	5	17	8	27
	Exc. Lev	2	7	0	0	2	7
	Exc. Mod	0	0	1	3	1	3
	Exc. Sev	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>17</b>	<b>57</b>	<b>13</b>	<b>43</b>	<b>30</b>	<b>100</b>
<b>JELLIFE</b>	Exceso	2	7	1	3	3	10
	Adecuado	1	3	0	0	1	3
	Déficit I	2	7	4	13	6	20
	Déficit II	1	3	0	0	1	3
	Déficit III	2	7	2	7	4	13
	Déficit IV	9	30	6	20	15	50
<b>TOTAL</b>		<b>17</b>	<b>57</b>	<b>13</b>	<b>43</b>	<b>30</b>	<b>100</b>
<b>SIRI</b>	Muy bajo	1	3	0	0	1	3
	Acep. Bajo	0	0	1	3	1	3
	Acep. Alto	3	10	8	26	11	37
	Muy alto	13	44	4	13	17	57
<b>TOTAL</b>		<b>17</b>	<b>57</b>	<b>13</b>	<b>43</b>	<b>30</b>	<b>100</b>
<b>BROZEK</b>	Muy bajo	1	3	0	0	1	3
	Acep. Bajo	0	0	1	3	1	3
	Acep. Alto	3	10	8	26	11	37
	Muy alto	13	44	4	13	17	57
<b>TOTAL</b>		<b>17</b>	<b>57</b>	<b>13</b>	<b>43</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

Fuente: Datos del estudio

Según la fórmula de CUN BAE el 63% de la población presenta un estado nutricional, según el porcentaje de grasa corporal total, de obesidad, siendo de estos el 47% mujeres. Tan solo el 27% es normopeso, de los cuales el

20% son varones; así mismo en esta categoría se encuentra el grupo de edad de 25 a 29 años. Tan solo el 10% presenta sobrepeso, 7% del sexo masculino y el 3% femenino.

Con Palafolls se ve un incremento de porcentaje, 90%, de diagnóstico de obesidad según el porcentaje de grasa corporal, concentrado nuevamente la mayoría dentro del sexo femenino (47%), tan solo el 3% de la población fue categorizada con normopeso sin casos masculinos y sobrepeso presento el 3% nuevamente sin casos varones.

En el caso de Frisancho esta ecuación categorizo a la población con mayor porcentaje dentro de una depleción severa (27%) de la masa grasa, siendo en su mayoría mujeres (20%), con un mismo porcentaje aquellos con una grasa corporal total adecuada, pero en este caso en un mayor número de varones. Seguido a ello se obtuvieron valores de 20% del total con depleción moderada y 17% con depleción severa. En cuanto al exceso de masa grasa se presentó un 7% de la población con exceso leve, 3% exceso moderado y cero casos con exceso severo; concentrándose en la población femenina.

Jellife dio como resultado que la mitad de la población estudiada (50%) presenta un déficit grado IV de la reserva grasa de los cuales el 30% son mujeres; en un solo caso se presentó un adecuado porcentaje de grasa corporal y el 10% exceso, por tanto, el resto de la población posee un déficit desde el nivel I al IV de reserva grasa.

El porcentaje de grasa corporal según Siri y Brozek tuvo una clasificación muy semejante, en ambos casos el 57% de la población posee una reserva grasa no saludable con valores muy altos, el 37%, de igual manera en ambas fórmulas, un estado aceptable pero dentro de valores altos y tan solo un caso, respectivamente, con un valor aceptable bajo y no saludable muy bajo. El sexo femenino en ambas fórmulas representa la mayoría de los casos afectados con un excedente de grasa corporal a diferencia de los varones.

TABLA N° 2

Medidas de Tendencia Central de la Masa libre de grasa de los pacientes adultos de 25 a 29 años de edad hospitalizados en el departamento de medicina interna del Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés – I.G.B.J. de la ciudad de La Paz – Bolivia, segundo semestre del 2022

	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Moda</b>
<i>MLG ECUACION DE SIRI</i>	47	46	44
<i>MLG ECUACION DE BROZEK</i>	48	48	54

*Fuente: Datos del estudio*

El valor promedio de la MLG Kg de peso corporal es de 47Kg y 48Kg a partir del porcentaje de grasa corporal determinado por Siri y Brozek, respectivamente, el valor que se repite con mayor frecuencia es de 44Kg para la ecuación de Siri y 54Kg para Brozek, siendo de este último mayor. Finalmente, el valor medio es 46Kg, según Siri y 48 Kg Brozek con una diferencia no mayor a 2Kg. Todos estos valores reflejan un estado deficitario de la MLG en relación al porcentaje de normalidad de este componente de ser 80%.

TABLA N° 3

Consumo de energía y macronutrientes de los pacientes adultos de 25 a 29 años de edad hospitalizados en el departamento de medicina interna del Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés - I.G.B.J. de la ciudad de La Paz – Bolivia, segundo semestre del 2022

NUTRIENTES	PORCENTAJE DE ADECUACION							
	EXCESO		ADECUADO		INSUFICIENTE		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>CALORIAS</b>	7	23	4	13	19	63	30	100
<b>PROTEINAS</b>	4	13	0	0	26	87	30	100
<b>LIPIDOS</b>	0	0	2	7	28	93	30	100
<b>CARBOHIDRATOS</b>	11	37	0	0	19	63	30	100

*Fuente: Datos del estudio*

Considerando el Recordatorio de 24 horas se obtuvo que la dieta de los pacientes internados en el departamento de medicina interna del I.G.B.J. es en un 63% hipocalórica o insuficiente y tan solo el 13% adecuado. En relación a las proteínas, de igual manera, un porcentaje del 87% de la población es hipoproteica con ausencia de régimen alimentario adecuado para el estado fisiopatológico. Los lípidos son en su mayoría insuficientes (93%) y no se presentan casos en el que se lleve un exceso en el consumo de estos macronutrientes.

Finalmente se consume una dieta hipohidrocarbonada (63%) e hiperhidrocarbonada (37%).

TABLA N° 4

Frecuencia de consumo de alimentos de los pacientes adultos de 25 a 29 años de edad hospitalizados en el departamento de medicina interna del Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés - I.G.B.J. de la ciudad de La Paz – Bolivia, segundo semestre del 2022

GRUPO DE ALIMENTOS		FRECUENCIA DE CONSUMO										TOTAL	
		Diario		Semanal		Mensual		Rara vez		No consume		N	%
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
<b>Lácteos y derivados</b>	Leche entera	2	7	10	33	2	7	11	37	5	17	30	100
	Yogurt entero	2	7	8	27	1	3	13	43	6	20	30	100
	Queso criollo	3	10	10	33	2	7	11	37	4	13	30	100
<b>Huevo entero</b>		4	13	18	60	1	3	5	17	2	7	30	100
<b>Carnes y derivados</b>	Res	9	30	17	57	0	0	4	13	0	0	30	100
	Pollo	8	27	21	70	0	0	1	3	0	0	30	100
	Pescado	0	0	10	33	2	7	14	47	4	13	30	100
	Cordero	0	0	0	0	1	3	8	27	21	70	30	100
	Vísceras	0	0	4	13	2	7	7	23	17	57	30	100
	Embutidos	0	0	0	0	1	3	9	30	20	67	30	100
<b>Fruta</b>		22	73	8	27	0	0	0	0	0	0	30	100
<b>Verdura</b>	Cruda	8	27	6	20	0	0	11	37	5	17	30	100
	Cocida	16	53	9	30	0	0	4	13	1	3	30	100
<b>Cereales y derivados</b>	Arroz	11	37	14	47	1	3	2	7	2	7	30	100
	Fideo	1	3	12	40	14	47	0	0	3	10	30	100
	Avena	4	13	10	33	0	0	12	40	4	13	30	100
	Pan Blanco	20	67	1	3	0	0	5	17	4	13	30	100
	Galletas	11	37	1	3	0	0	13	43	5	17	30	100
	Pastelería	0	0	0	0	1	3	21	70	8	27	30	100
<b>Tubérculos y derivados</b>	Papa	15	50	6	20	0	0	8	27	1	3	30	100
	Camote	2	7	2	7	3	10	13	43	10	33	30	100
	Yuca	2	7	4	13	5	17	11	37	8	27	30	100
	Tunta	0	0	2	7	0	0	12	40	16	53	30	100
	Chuño	0	0	5	17	0	0	12	40	13	43	30	100
<b>Leguminosas</b>		0	0	0	0	0	0	11	37	19	63	30	100
<b>Azúcar</b>	Azúcar	26	87	0	0	0	0	0	0	4	13	30	100
	Otros	1	3	0	0	0	0	8	27	21	70	30	100
<b>Aceite vegetal</b>		30	100	0	0	0	0	0	0	0	0	30	100
<b>Bebidas</b>	Café	8	27	2	7	0	0	4	13	16	53	30	100
	Te	21	70	2	7	1	3	2	7	4	13	30	100
	Mates	17	57	2	7	5	17			6	20	30	100
	Gaseosas	1	3	2	7	1	3	9	30	17	57	30	100

Fuente: Datos del estudio

En relación a la frecuencia de consumo de alimentos se tiene En el grupo de los lácteos existe un predominio de consumo ocasional o rara vez en más de la cuarta parte de la población (43% yogurt entero, 37% leche entera y queso criollo respectivamente); otra cuarta parte lo hace semanalmente de 1 a 2 veces. Y un porcentaje mínimo de las personas diariamente (7% para

leche entera y yogurt respectivamente y el 10% queso criollo). No consumen principalmente el yogurt con un 20% de la población, 17% la leche entera y el 13% queso criollo.

El huevo entero tiene una frecuencia de consumo del 60% de manera semanal siendo de 1 a 2 unidades por vez que se consume y tan solo el 7% no consume huevo siendo la causa la enfermedad de base, según información brindada en la entrevista.

Dentro del grupo de las carnes semanalmente es el consumo principal siendo principalmente un intercambio entre res (57%) y pollo (70%) existiendo una preferencia por este el cual es incluido en sopas generalmente. En relación al pescado es de consumo ocasional (47%) y semanal (33%) siendo la trucha y el pejerrey los de mayor elección. Cordero, vísceras y embutidos no son de uso en la alimentación del grupo objetivo, debido a las enfermedades que comprometen su estado de salud (70%, 57%, 67%).

La fruta tiene una frecuencia diaria del 73% y semanal del 27%; por lo general son de 2 a 3 frutas diarias dentro de las cuales el mayor consumo es del plátano, manzana y por la temporada el mango y la uva.

Las verduras crudas se consumen de manera ocasional con mayor frecuencia (37%) en relación a las cocidas que más de la mitad las usa diariamente (53%), principalmente en sopas. No consume verdura cruda el 17% de la población como recomendación popular.

En relación a los cereales y derivados el consumo es principalmente semanal sobre todo del arroz, fideo y avena (47%, 40% y 33%); de consumo diario con mayor frecuencia (37%) es el arroz. La avena se consume en la mayoría de los casos rara vez (40%). Más de la mitad de la población incorpora el pan blanco en su dieta, de 1 a 2 unidades, entre pan sarnita y marraqueta de forma diaria (67%), las galletas de agua rara vez (43%) y finalmente tres cuartos de los casos menciono el consumo ocasional de productos de pastelería (70%).

Los tubérculos y derivados, la papa es de mayor uso, incluida por un 50% de la población en las preparaciones culinarias; tanto el camote como la yuca de consumo ocasional (43% y 37%) y la tunta y el chuño no se consume de manera habitual por la población, nuevamente debido a modificaciones en la alimentación por la enfermedad que afecta la tolerancia a estos alimentos.

Misma situación se observa con las leguminosas donde solo el 37% de los casos la consume ocasionalmente.

Con relación a los azúcares, solo el 13% que equivale a 4 casos no consumen por su estado patológico y el resto lo hace de forma diaria; otros como mermeladas, dulce de leche, golosinas, etc. no suelen conformar parte de la dieta habitual de los pacientes entrevistados.

Bebidas como lo son café, té o mates son de consumo diario a excepción del café que más de la mitad, 53% no lo consume; de igual manera pasa con las gaseosas donde el 67% niega su consumo y el 17% lo hace de manera ocasional y diario solo un caso.

TABLA N° 5

Medidas de tendencia central de grupos de alimentos (azúcar, aceite vegetal y agua) según frecuencia de consumo de alimentos de los pacientes adultos de 25 a 59 años de edad hospitalizados en el departamento de medicina interna del Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés - I.G.B.J. de la ciudad de La Paz – Bolivia, segundo semestre del 2022

<b>FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Moda</b>
<i>AZUCAR (Cucharillas al día)</i>	2	2	5
<i>ACEITE VEGETAL (Cucharas al día)</i>	2	2	4
<i>AGUA (Vasos al día)</i>	2	1	3

*Fuente: Datos del estudio*

En estos tres alimentos cuyo consumo es diario, en la mayoría de los casos, se determinó que el número de cucharillas diarias de azúcar son en promedio 2, sin embargo, la población hace uso con mayor frecuencia de 5 cucharillas para endulzar una bebida como café, té, mates o refrescos.

El numero promedio de cucharas de aceite empleadas en una preparación culinaria es de 2, pero por lo general se usa alrededor de 4 cucharas soperas.

En relación al consumo de agua tiene un promedio de 2 vasos diarios siendo más frecuente 3 vasos diarios.

## **IX. DISCUSIÓN**

La composición corporal bicompartimental de la población de estudio se encuentra alterada en sus dos componentes, siendo en mayor concentración la masa grasa y en menor proporción la masa libre de grasa, esto según fórmulas que abarcan un mayor número de variables antropométricas relacionadas al tejido graso, como lo son los pliegues cutáneos.

De tal manera es que dicha información obtenida hace relación al artículo sobre la obesidad como un problema en la atención del paciente COVID 19, donde se hace mención que ya en el año 2009 con la pandemia de H1N1 se reconoció a la obesidad como un factor de riesgo de complicaciones de la persona hospitalizada, por ejemplo en California posterior al pico de casos hospitalizados y que fallecieron se determinó en 268 pacientes mayores de 20 años por medio del IMC que el 58% tenía obesidad y el 67% de ellos obesidad severa y el 66% de estos cursaban con enfermedades subyacentes. De igual manera en Nuevo México en 2009, el 46% tenía obesidad y el 56% de los que requerían ventilación mecánica tenían obesidad severa; incluso considerando que el IMC tiende a subestimar la reserva grasa.

De igual manera otro estudio realizado en el año 2019 sobre la prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en pacientes hospitalizados en un hospital de Lima se obtuvo como resultados que la frecuencia de factores de riesgo principales fueron el sobrepeso en un 30,1% y la obesidad 13,3%, entre otros; difiriendo con los resultados obtenidos en que se obtuvo mayor porcentaje de pacientes con obesidad (CUNBAE 63% - Palafolls 90%) en relación a aquellos con sobrepeso, pudiendo ser la causa el uso del IMC en el estadio mencionado.

En otro estudio realizado en el año 2017, donde el número de casos era más del triple al recolectado (117 casos) sobre la Prevalencia de obesidad en pacientes internados en el Hospital de Clínicas (Uruguay) lanzo que la

prevalencia de obesidad fue del 31% y de sobrepeso de 33,5% a partir del IMC, sin diferencias significativas entre ambos sexos, en relación a los datos obtenidos el diagnóstico de obesidad/sobrepeso fue en un porcentaje mayor de la población en solo 30 casos y con el uso de fórmulas diferentes a las aplicadas por el trabajo anteriormente citado; 63% obesidad y 10% sobrepeso (CUNBAE), 90% obesidad y 7% sobrepeso (Palafolls). Finalmente, en relación al sexo en nuestro caso si existe una notoria diferencia entre mujeres y varones con mayor tendencia en el sexo femenino.

Ahora bien, en relación al uso del método más apropiado para la evaluación de los componentes que conforman la composición corporal bicompartimental, se tiene que la masa grasa debe ser evaluada por ecuaciones que comprometan un mayor número de medidas relacionadas al tejido adiposo como lo son las fórmulas de CUN BAE y Palafolls; así mismo las ecuaciones de Siri y Brozek ya que aquellas con menor cantidad de estas variables tienden a subestimar el diagnóstico.

Ya hacía mención de aquello un estudio realizado por Lorea y colaboradores en España donde se demostró que la fórmula de CUNBAE expone que un tercio de las personas clasificadas como delgadas tienen en realidad un PGC elevado. De igual manera Palafolls, que es una fórmula derivada y validada a través de CUNBAE, es Bruce y colaboradores en su estudio sobre la Relación entre porcentaje de grasa corporal y otros indicadores antropométricos de obesidad en adultos con hígado graso en el 2018, describen la importancia de la comparación y determinación del PGC con otras variables antropométricas como lo hace dicha fórmula.

En relación a la masa libre de grasa esta deberá ser aplicada más como una herramienta de monitoreo y seguimiento de la intervención nutricional, tal como lo indica Fuentes en su investigación sobre la valoración de la composición corporal del enfermo crítico; debido a la sensibilidad que posee

en su modificación a través de agresiones a la dieta del paciente fisiopatológicamente comprometido.

Para terminar en el 2018 donde se analiza la Ingesta hospitalaria y estado nutricional en pacientes diabéticos adulto mayor hospitalizados en Lima Perú el 35% del total presenta un nivel deficiente de energía, proteínas y grasas; de la misma manera en el presente trabajo, donde el objeto de estudio fue una población adulta con enfermedades de base, presentó, según el porcentaje de adecuación, tanto el aporte calórico como de macronutrientes insuficientes (63% Kcal, 87% proteína, 93% lípidos y 63% carbohidratos) para cubrir las recomendaciones alimentarias de estos pacientes.

Según el centro de Habana en su estudio realizado sobre algunos indicadores de la dieta en un grupo de pacientes diabéticos tipo 2 el 80,4% de la población presentó un índice de masa corporal mayor a 25 kg/m<sup>2</sup> así mismo mencionan que existen transgresiones en la dieta con un consumo de energía, carbohidratos y aceites vegetales por encima de las recomendaciones, sin embargo una ingestión baja de proteínas; tal situación no se presenta en los casos estudiados quienes debido a las características fisiopatológicas que datan de hasta 3 años previos al levantamiento de la información modificaron la ingesta alimentaria, como también la permanencia prolongada en el nosocomio, provocando una alimentación hospitalaria donde la mitad de la población posee una dieta insuficiente en aporte energético y de nutrientes.

En relación a la frecuencia de consumo de alimentos y tal como lo menciona Orrantia en el 2020 en su estudio, donde describe que a medida que se observan cifras elevadas de variables antropométricas relacionadas al porcentaje de grasa corporal también hay un menor consumo de frutas y vegetales, se observa misma conducta por los casos estudiados, bajo consumo de estos grupos de alimentos.

## **X. CONCLUSIONES**

Se concluye que la población estudiada posee las siguientes características sociodemográficas: en su mayoría son mujeres, de edad superior a los 50 años; que se dedican a ser ama de casa y con estudios hasta la secundaria en su gran mayoría.

En relación a los dos componentes que conforman la composición corporal bicompartimental, la grasa corporal y la masa libre de grasa, se concluye que ambos se encuentran alterados en los dos extremos; al evaluar el PGC se diagnostica un exceso de la reserva grasa y con esta información se calculó la MLG brindando datos relacionados a un estado deficitario. Es así que el diagnóstico del estado nutricional, según la bicompartimentalidad del organismo, da sobrepeso u obesidad dentro de la población hospitalizada estudiada.

Es importante mencionar que se debe tener cuidado al momento de seleccionar el método apropiado para la determinación de composición corporal bicompartimental, siendo importante considerar aquellas formulas (CUNBAE, Palafolls, Siri y Brozek) que usan un conjunto mayor de variables antropométricas relacionadas al componente graso, debido a que otras más simples podrían estar subestimando el diagnóstico nutricional final.

Por otro lado, al evaluar el segundo componente, la MLG, se debe recordar que, frente a un exceso de MG, estará deficitaria y sumado a la gran cantidad de elementos que la conforman dificultara el diagnóstico preciso. Por ende, se deberá considerar la evaluación de la Masa Muscular Esquelética. Siendo la MLG de uso más de seguimiento y monitorio que de valoración ello debido a la complicación en su categorización.

Al establecer los hábitos alimentarios a través de recordatorio de 24 horas, en los pacientes hospitalizados que llevaban un tiempo prologado de internación

o cargan con una enfermedad de varios años, se concluye que esta situación compromete su valoración, sin embargo, la frecuencia de consumo de alimentos puede dar una luz de cómo se llevaba a cabo la dieta y tal vez detectar el agente causal del estado nutricional actual; debido a que su alimentación ha sido modificada significativamente con restricciones alimentarias que en muchos casos no son necesarias, debido a las características de la enfermedad.

Por tanto, en su gran mayoría la población practica dietas pobres en macronutrientes esenciales para que el organismo sobrelleve el proceso fisiopatológico por el cual este atravesando el paciente, como lo son las proteínas y fuentes de energía necesarias para el correcto uso biológico de nutrientes. En relación a la frecuencia de consumo de alimentos, el grupo de lácteos, carnes y huevos, proveedores de proteínas de alta calidad son de consumo poco frecuente y en bajas cantidades, de la misma manera las verduras; las frutas que, a pesar de ser consumidas diariamente, el número de porciones no es la adecuada, misma situación ocurre con azúcares y aceites que al contrario de las frutas que son consumidas en muy baja cantidad, estos son consumidos en altas cantidades.

## **XI. RECOMENDACIONES**

Dentro de las recomendaciones se hace mención a:

1. A nivel institucional continuar promoviendo la realización de trabajos de investigación que enriquezcan los conocimientos para el tratamiento médico-nutricional
2. A la unidad de nutrición la necesidad de validar para su introducción al manejo clínico nutricional de nuevas fórmulas para el diagnóstico del PGC, como lo son CUNBAE y Palafolls que pueden llegar a ser más sensibles para su diagnóstico y clasificación adecuada; como también el incorporar la determinación de la MLG a través de ecuaciones que apliquen la PGC para un seguimiento y monitoreo del plan dietoterapico aplicado en el paciente. Y finalmente se recomienda necesario determinar los hábitos alimentarios tanto previos como presentes a una enfermedad para entender mejor su relación con el estado nutricional actual del paciente y su estado fisiopatológico.
3. Finalmente se recomienda trabajar en mejorar el modelo utilizado en esta tesis para la determinación de la composición corporal bicompartimental en población hospitalaria por el grado de afección al estado inflamatorio del componente graso situación que compromete significativamente al paciente.

## XII. BIBLIOGRAFIA

1. González E. Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *Endocrinología Nutricional*. 2013;60(2):69–75.
2. Rodríguez P. Valores de referencia de composición corporal para población española adulta, obtenidos mediante antropometría, impedancia eléctrica (BIA) tetrapolar e interactancia de infrarrojos [Internet]. [Madrid]: Universidad Complutense de Madrid; 2016 [citado el 20 de junio de 2022]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/43420/>
3. Zubiaga L., Ruiz-Tovar J., Díez M., Giner L., Arroyo A., Calpena R. Fórmula CUN-BAE y factores bioquímicos como marcadores predictivos de obesidad y enfermedad cardiovascular en pacientes pre y post gastrectomía vertical. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2014 Ago [citado 2021 Nov 08]; 30( 2 ): 281-286. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112014000900008&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112014000900008&lng=es). <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2014.30.2.758>
4. Mill E. Estimación de la grasa corporal en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y su relación con parámetros de control evolutivo: validación de la Fórmula de Palafolls en relación con la Fórmula de Deurenberg [Internet]. *Mgyf.org*. 2020 [cited 2021 Nov 15]. Available from: <http://mgyf.org/estimacion-de-la-grasa-corporal-en-pacientes-con-diabetes-mellitus-tipo-2-y-su-relacion-con-parametros-de-control-evolutivo-validacion-de-la-formula-de-palafolls-en-relacion-con-la-formula-de-deurenb/>
5. Zea A, León H, Botero D, Afanador H, Pinzón L. Factores de riesgo cardiovascular y su relación con la composición corporal en estudiantes universitarios. *Revista de salud pública* [Internet]. 2014 [citado el 20 de junio de 2022];16(4):505–15. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/rsap/2014.v16n4/505-515>

6. Gutiérrez J, Velázquez M, Prieto B. El tejido adiposo como órgano maestro en el metabolismo. *Revista Endocrinológica Nutricional*. 2011;19(4):154-162
7. Ruegenberg A, Olmos C, Jimenez R. Estudio: “Prevalencia de sobrepeso y obesidad de los escolares y adolescentes en Bolivia”. CIDES UMSA; 2020.
8. Costa O, Alonso D, Patrocinio C, Candia R, Paz J. Métodos de evaluación de la composición corporal: una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas. *Archivos medicos del deporte [Internet]*. 2015 [citado el 20 de junio de 2022];32(6):387–94. Disponible en:  
[https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev1\\_costa\\_moreira.pdf](https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev1_costa_moreira.pdf)
9. Frühbeck G. CUN-BAE Clínica Universidad de Navarra-Body Adiposity Estimator [Internet]. Gob.es. 2019 [citado el 20 de junio de 2022]. Disponible en:  
[https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/premios/2019/Proyecto\\_CUN\\_BAE\\_Fruhbeck.pdf](https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/premios/2019/Proyecto_CUN_BAE_Fruhbeck.pdf)
10. González E. Composición corporal: estudio y utilidad clínica [Internet]. *Revista ELSEVIER: Endocrinología y Nutrición*. 2013 [citado el 22 de noviembre del 2021]. 6(2):69–75. Disponible en:  
<https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-composicion-corporal-estudio-utilidad-clinica-S1575092212001532>
11. Martínez G. Composición corporal: Su importancia en la práctica clínica y algunas técnicas relativamente sencillas para su evaluación. *Salud, Barranquilla [Internet]*. 2010 [citado el 33 de noviembre del 2021]; 26(1):98-116. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-55522010000100011&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522010000100011&lng=en).
12. Carvajal C. Tejido adiposo, obesidad e insulino resistencia. *Med. leg. Costa Rica [Internet]*. 2015 [citado el 11 de noviembre del 2021]; 32(2):138-144. Disponible en:

[http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-00152015000200015&lng=en](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152015000200015&lng=en)

13. Davila V, Gomez J, Fernandez T, Molina A, Frühbeck G, Vicente M. Escala colorimétrica del porcentaje de grasa corporal según el estimador de adiposidad CUN-BAE. *Aten Primaria* [Internet]. 2016;48(6):422–3. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aprim.2015.09.003>
14. Ferreyra E, Rodríguez B, Arce M, Azuara M. Estimación de la grasa corporal en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y su relación con parámetros de control evolutivo: validación de la Fórmula de Palafolls en relación con la Fórmula de Deurenberg. *Medicina genética*. 2020;9(4):4
15. Laguna A. Hábitos alimenticios, peso y metabolismo [Internet]. 1ra ed. 2015. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/55525843.pdf>
16. Orrantia M, Alvarez M. Relación de los hábitos alimenticios y estado nutricional en el personal que labora en la UCSG en el periodo de mayo - septiembre del 2019 [Internet]. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2020 [citado el 20 de junio de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/15258>
17. Botet J, Rodriguez L, Brotons C, Esteban M, Garcia A, Pinto X, et al. El informe analítico ideal del perfil lipídico. Necesidad de un consenso. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. 2018;71(7):512–4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2018.01.004>
18. *Bioquímica clínica*. McGraw-Hill Interamericana de España; 2002.
19. Bruce J, Mary Z. Relación entre porcentaje de grasa corporal y otros indicadores antropométricos de obesidad en adultos con hígado graso [Internet]. *Revista Digital de Postgrado, Universidad Central de Venezuela*. 2019 [citado el 16 de noviembre del 2021]. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/10/1021698/16110-144814484301-1-sm.pdf>
20. Fariñas F, López R. Obesidad, inmunidad y vacunación. *ELSEVIER: Vacunas* [Internet]. 2021 [citado el 16 de noviembre del 2021]. 22(3):180–8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1576988721000418>

21. Gómez J. Adiposidad corporal: un factor de riesgo de hospitalización por gripe menospreciado. *Semergen*. 2018;44(2):77–8.
22. Manterola C, Quiroz G, Salazar P, García N. Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica [Internet]. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2019 [citado el 20 de noviembre del 2021]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-metodologia-tipos-disenos-estudio-mas-S0716864019300057>
23. Suverza A, Haua K. ABCD de la evaluación Del estado nutricional. Mc Graw Hill. México 2010.
24. Acosta y Colb. Evaluación del estado de nutrición en el ciclo vital humano. Mc Graw Hill. México. 2012.
25. Palafox ME, Ledesma JA. Manual de fórmulas y tablas para la intervención nutricional. 3a ed. México: McGrawHill; 2015. 381 - 388 p.
26. Izquierdo Fuentes MT, Miranda Parlón MC, Díaz Nuñez J, Mora Muñiz V, Martínez Estalella G, Bueno Corral JM. Valoración en la variación de la composición corporal del enfermo crítico. *Enferm Intensiva* [Internet]. 2010;21(3):113–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enfi.2009.11.002>
27. Carbajal Azcona Á. Manual de Nutrición y Dietética [Internet]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2013 [consultado el 2 de enero de 2023]. 367 p. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/22755/1/Manual-nutricion-dietetica-CARBAJAL.pdf>
28. MedlinePlus en español [Internet]. Bethesda (MD): Biblioteca Nacional de Medicina (EE. UU.) Cambios en la figura corporal con la edad; actualizado; revisado 19 junio 2020; (consulta 03 enero 2023); [aprox. 5 p.]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003998.htm#:~:text=La%20cantidad%20de%20grasa%20corporal,alrededor%20de%20los%20%C3%B3rganos%20internos>.

29. Rosero RJ, Polanco JP, Sánchez P, Hernández E, Pinzón JB, Lizcano F. Obesidad: un problema en la atención de Covid-19. *Repert. Med. Cir.* [Internet]. 6 de abril de 2020 [citado 1 de febrero de 2023];. Disponible en: <https://revistas.fucsalud.edu.co/index.php/repertorio/article/view/1035>
30. Zuni-Chavez Karla X, More-Sandoval Bryan Emilio, Fernández-Vargas Carlos Daniel, García-Fuentes Bill Bryan, Ruiz-Olano Julio Manuel, Pérez-Rodríguez Vanessa Karin. Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en pacientes hospitalizados en un hospital de Lima. *Rev. Fac. Med. Hum.* [Internet]. 2019 oct [citado 2023 Feb 01]; 19 (4): 68-73. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-05312019000400011&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-05312019000400011&lng=es). <http://dx.doi.org/10.25176/RFMH.v19i4.2343>.
31. Cinthya Borges, et al. Prevalencia de obesidad en pacientes hospitalizados. *An Facultad Med (Univ Repúb Urug)*. 2018; 5(1):69-78
32. Jorge B, Manuel SMGD. Algunos indicadores de la dieta en un grupo de pacientes diabéticos tipo 2 de Centro Habana. *Rev cuba aliment nutr* [Internet]. 2002 [citado el 1 de febrero de 2023];23–30. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-330009>
33. Parra Elizabeth PM. Ingesta hospitalaria y estado nutricional en pacientes diabéticos adulto mayor hospitalizados Lima Perú, 2018 [Internet]. [Lima]: Universidad Femenina del Sagrado Corazón; 2019 [citado el 1 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.unife.edu.pe/repositorio/handle/20.500.11955/536>

### XIII. ANEXOS

#### ANEXO N.º 1

#### INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

COMPOSICIÓN CORPORAL BICOMPARTIMENTAL EN PACIENTES DE 25 A 59 AÑOS DE EDAD  
HOSPITALIZADOS EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTERNA DEL INSTITUTO DE  
GASTROENTEROLOGÍA BOLIVIANO JAPONÉS – IGBJ DE LA CIUDAD DE LA PAZ – BOLIVIA, SEGUNDO  
SEMESTRE DEL 2022

*Instrucciones: Llenar el instrumento de recolección de datos con bolígrafo azul y letra clara; respetando la orden solicitada en cada ítem. Llenar la casilla de observaciones solo en caso necesario.*

#### I. DATOS PERSONALES

Nombre: \_\_\_\_\_ N° cama: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Edad (años): \_\_\_\_\_

- Femenino
- Masculino

- Ocupación:
- Desempleado
  - Empleado publico
  - Ama de casa
  - Trabajadora del hogar
  - Comerciante
  - Albañil
  - Otros \_\_\_\_\_

- Estado civil:
- Soltero
  - Casado
  - Viudo
  - Divorciado
  - Unión libre

- Nivel de instrucción:
- Ninguno
  - Primaria
  - Secundaria
  - Universitario
  - Técnico superior
  - Licenciatura

Fecha de internación: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Días de internación: \_\_\_\_\_

Diagnostico actual:

- Patologías vesiculares y de vías biliares
- Cirrosis hepática viral y alcohólica
- Cáncer
- Hemorragias digestivas altas y bajas
- Pancreatitis aguda – crónica
- Apendicitis
- Otros \_\_\_\_\_

#### II. DATOS ANTROPOMETRICOS

Fecha Evaluación Nutricional: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Peso Actual (Kg): \_\_\_\_\_

Talla (m): \_\_\_\_\_

Pliegues:

- Pliegue cutáneo tricipital (mm): \_\_\_\_\_
- Pliegue cutáneo bicipital(mm): \_\_\_\_\_
- Pliegue cutáneo subescapular (mm): \_\_\_\_\_
- Pliegue cutáneo suprailiaco (mm): \_\_\_\_\_

Perímetros:

- Perímetro abdominal (cm): \_\_\_\_\_

**I. RECORDATORIO DE 24 hrs.**

*Alimentación hospitalaria:*

o SI

Tipo de dieta: \_\_\_\_\_ Cantidad consumida: Todo – ½ - ¼ Aporte extra: \_\_\_\_\_

Tiempo de comida/ hora	Lugar de consumo	Nombre preparación	Alimentos (marca/tipo)	Cant. Med. Casera (colm,al ras)	Cantidad g/cc	% consumido
Desayuno Hrs. ____						
Merienda mañana Hrs. ____						
Almuerzo Hrs. ____						
Refrigerio Hrs. ____						
Té Hrs. ____						
Cena Hrs. ____						

**II. CUESTIONARIO DE FRECUENCIA ALIMENTARIA**

Alimento	UMC	V/D	V/S	V/M	RV	N	Alimento	UMC	V/D	V/S	V/M	RV	N	Alimento	UMC	V/D	V/S	V/M	RV	N	
LACTEOS							VERDURAS:														
Leche:														Tunta							
Queso														Chuño							
Yogurt														LEGUMINOSAS:							
HUEVO:														AZUCARES:							
CARNES														Azúcar							
Rojas														Miel de abeja							
Pollo														Dulce Leche							
Pescado														Mermelada							
Cordero														Golosinas							
Salchicha														GRASAS:							
Mortadela														Aceite vegetal							
Carne fría														Margarina							
Chorizo														Mayonesa							
							CEREALES:														
							Arroz														
							Fideo														

## ANEXO N.º 2

### NOTA DE AUTORIZACION POR PARTE DEL I.G.B.J.



**Instituto de Gastroenterología  
Boliviano - Japonés**

CITE: 041/DEPT. ENS. E INV./IGBJ/23  
La Paz, 17 de Mayo de 2023

Señora:  
Lic. Matilde Jurado Camacho  
CURSANTE DE LA ESPECIALIDAD DE ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN CLÍNICA  
Presente.-

**REF.: RESPUESTA A SOLICITUD DE INVESTIGACIÓN**

De mi consideración:

En atención a su solicitud, con carácter de excepción tengo bien comunicarle que ha sido aceptada por la Dirección y el Departamento de Enseñanza e Investigación del I.G.B.J para realizar la evaluación nutricional a los pacientes hospitalizados y la revisión de los historiales clínicos según su solicitud, para su trabajo de Tesis de grado con título: Composición Corporal Bicompartimental en pacientes adultos de 25 a 59 años de edad hospitalizados en el servicio de medicina interna del Instituto de Gastroenterología Boliviano – Japonés, bajo la supervisión de la Lic. Ingue Cortez.

Con ese motivo , saludo a usted.

Atentamente

  
Dr. Oscar Badani Lenz  
JEFE a.i. DEPTO. DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
INSTITUTO DE GASTROENTEROLOGÍA  
BOLIVIANO - JAPONÉS

  
Dr. Ernesto A. Lora Coronado  
DIRECTOR a.i.  
Instituto de Gastroenterología  
BOLIVIANO JAPONÉS

O.B.L./R.S.Q.  
C.c./Archivo.

Tel: 2246424 • Fax: 2246243 • Página web: www.igbj.org.bo • E-mail: info@igbj.org.bo • Casilla Postal 6576  
La Paz - Bolivia P-134

### ANEXO N.º 3

## NOTA DE AUTORIZACION POR LA JEFA DE LA UNIDAD DE NUTRICIÓN DEL I.G.B.J.

La Paz, 24 de noviembre del 2022

Señora:

Lic. Esp. Ingue Cortez

JEFA DE LA UNIDAD DE NUTRICION DEL I.G.B.J.



De mi mayor consideración

Mediante la presente solicito a su autoridad la autorización como jefa de la unidad Nutrición del Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés para llevar a cabo mi investigación la cual consiste en la Composición corporal bicompartimental en pacientes adultos de 27 a 59 años de edad hospitalizados en el servicio de medicina interna; como parte del trabajo de grado para la titulación de la Especialidad de Alimentación y Nutrición Clínica de la Unidad de Post Grado de la Facultad de Medicina de la UMSA.

Para ello se realizará la aplicación del instrumento de recolección de datos adjunto, el cual consiste en:

- Toma de datos personales de la historia clínica del paciente
- Toma de medidas antropométricas (peso, talla, perímetro braquial, perímetro abdominal, pliegues cutáneos )
- Encuesta de consumo de alimentos (R-24 horas y frecuencia de consumo de alimentos)

Se asistirá a la institución 3 veces a la semana, martes, jueves y viernes; en caso de ser posible también el fin de semana en un tiempo no mayor a 2 horas.

Sin otro particular y agradeciendo de antemano su colaboración me despido atentamente:

  
Lic. Matilde Jurado Camacho  
C.I. 415639 Tja

  
M.Sc. Gladys Espejo  
Tutora de trabajo de grado

ANEXO N.º 4

VALIDACION POR EXPERTOS

COMPOSICIÓN CORPORAL BICOMPARTIMENTAL EN PACIENTES DE 20 A 30 AÑOS DE EDAD HOSPITALIZADOS EN EL SERVICIO DE MEDICINA INTERNA DEL INSTITUTO DE GASTROENTEROLOGÍA BOLIVIANO JAPONÉS – IGBJ DE LA CIUDAD DE LA PAZ – BOLIVIA, GESTIÓN 2022

ITEM	CRITERIO A EVALUAR						OBSERVACIONES (Si debe o no eliminarse un ítem)
	Claridad en la redacción	Coherencia Interna	Inducción a la respuesta	Lenguaje adecuado	Mide lo que pretende		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1: Nombre y Apellidos	/		/		/		
2: Sexo	/		/		/		
3: Edad	/		/		/		
4: Ocupación	/		/		/		
5: Estado Civil	/		/		/		
6: Nivel de instrucción	/		/		/		
7: Enfermedad actual	/		/		/		
8: Datos antropométricos	/		/		/		
9: Recordatorio de 24 hrs	/		/		/		
10: Cuestionario de frecuencia alimentaria	/		/		/		
<b>ASPECTOS GENERALES</b>							
El instrumento tiene instrucciones claras para su llenado						SI	NO
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación						/	
Los ítems están distribuidos de forma lógica y secuencial						/	
El número de ítems es suficiente para la recolección de la información necesaria						/	
<b>VALIDEZ</b>							
APLICABLE			NO APLICABLE			APLICABLE REALIZANDO LAS OBSERVACIONES	
VALIDADO POR:	Sandra Caballero		CI:	2299388		FECHA:	05-01-2023
						FIRMA:	<i>Sandra Caballero</i>

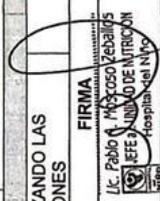
*Sandra Caballero*  
NUTRICIONISTA IGBJ  
ASISTENTE DE GASTROENTEROLOGÍA  
EL TAPAJE • JAPÓN

COMPOSICIÓN CORPORAL BICOMPARTIMENTAL EN PACIENTES DE 20 A 30 AÑOS DE EDAD HOSPITALIZADOS EN EL SERVICIO DE MEDICINA INTERNA DEL INSTITUTO DE GASTROENTEROLOGÍA BOLIVIANO JAPONÉS – IGBJ DE LA CIUDAD DE LA PAZ – BOLIVIA, GESTIÓN 2022

ITEM	CRITERIO A EVALUAR										OBSERVACIONES (Si debe o no eliminarse un ítem)												
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta		Lenguaje adecuado		Mide lo que pretende														
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO													
1: Nombre y Apellidos	✓		✓		✓		✓		✓														
2: Sexo	✓		✓		✓		✓		✓														
3: Edad	✓		✓		✓		✓		✓														
4: Ocupación	✓		✓		✓		✓		✓														
5: Estado Civil	✓		✓		✓		✓		✓														
6: Nivel de instrucción	✓		✓		✓		✓		✓														
7: Enfermedad actual	✓		✓		✓		✓		✓														
8: Datos antropométricos	✓		✓		✓		✓		✓														
9: Recordatorio de 24 hrs	✓		✓		✓		✓		✓														
10: Cuestionario de frecuencia alimentaria	✓		✓		✓		✓		✓														
<b>ASPECTOS GENERALES</b>																							
El instrumento tiene instrucciones claras para su llenado																							
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación																							
Los ítems están distribuidos de forma lógica y secuencial																							
El número de ítems es suficiente para la recolección de la información necesaria																							
<b>VALIDEZ</b>																							
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">APLICABLE</td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="width: 50%;">NO APLICABLE</td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>VALIDADO POR:</td> <td></td> <td>CI:</td> <td></td> </tr> </table>												APLICABLE	<input checked="" type="checkbox"/>	NO APLICABLE	<input type="checkbox"/>	VALIDADO POR:		CI:					
APLICABLE	<input checked="" type="checkbox"/>	NO APLICABLE	<input type="checkbox"/>																				
VALIDADO POR:		CI:																					
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;">APLICABLE REALIZANDO LAS OBSERVACIONES</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">DIEGO SAVIER FUEÑES SAPIENCIA</td> <td>596416011</td> <td>05/07/2023</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2" style="text-align: right;">FIRMA</td> </tr> </table>														APLICABLE REALIZANDO LAS OBSERVACIONES		DIEGO SAVIER FUEÑES SAPIENCIA		596416011	05/07/2023			FIRMA	
		APLICABLE REALIZANDO LAS OBSERVACIONES																					
DIEGO SAVIER FUEÑES SAPIENCIA		596416011	05/07/2023																				
		FIRMA																					

INSTITUCIÓN: UMSA, FACULTAD DE MEDICINA, CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA  
 M.Sc. Diego J. Fuentes Sapiencia  
 NUTRICIÓN Y DIETÉTICA  
 MP. F-40 CMOB. F-640

**COMPOSICIÓN CORPORAL BICOMPARTIMENTAL EN PACIENTES DE 25 A 59 AÑOS DE EDAD HOSPITALIZADOS EN EL  
SERVICIO DE MEDICINA INTERNA DEL INSTITUTO DE GASTROENTEROLOGÍA BOLIVIANO JAPONES – IGBJ DE LA CIUDAD  
DE LA PAZ – BOLIVIA, GESTIÓN 2022**

ITEM	CRITERIO A EVALUAR										OBSERVACIONES (Si debe o no eliminarse un ítem)
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta		Lenguaje adecuado		Mide lo que pretende		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1: Nombre y Apellidos	X		X		X		X		X		
2: Sexo	X		X		X		X		X		
3: Edad	X		X		X		X		X		
4: Ocupación	X		X		X		X		X		
5: Estado Civil	X		X		X		X		X		
6: Nivel de Instrucción	X		X		X		X		X		
7: Enfermedad actual	X		X		X		X		X		
8: Datos antropométricos	X		X		X		X		X		
9: Recordatorio de 24 hrs	X		X		X		X		X		
10: Cuestionario de frecuencia alimentaria	X		X		X		X		X		
<b>ASPECTOS GENERALES</b>											
El instrumento tiene instrucciones claras para su llenado											
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación											
Los ítems están distribuidos de forma lógica y secuencial											
El número de ítems es suficiente para la recolección de la información necesaria											
<b>VALIDEZ</b>											
APLICABLE		X		NO APLICABLE				APLICABLE REALIZANDO LAS OBSERVACIONES			
VALIDADO POR					CI			FECHA			
LIC. ESP. PABLO MOSCOSO ZEBALLOS					4919962			6/01/2023			
LUGAR DE TRABAJO: HOSPITAL DEL NIÑO "DR. OVIDIO ALIAGA URUA"											
								FIRMA	 Lic. Pablo Moscoso Zeballos JEFE UNIDAD DE NUTRICION Hospital del Niño		
								SELLO			

## ANEXO Nº 5

### TIEMPO – CRONOGRAMA

La distribución de las actividades se estará planificando según los tiempos fijados por la coordinación de la unidad de post grado de la presente especialidad en Alimentación y Nutrición clínica; sin embargo, por fines académicos se planteará el siguiente cronograma.

	Gestión 2021				Gestión 2022																Gestión 2023					
	Mes 1 Noviembre				Mes 2 Agosto				Mes 3 Septiembre				Mes 4 Octubre				Mes 5 Noviembre				Mes 6 Diciembre				Mes 7 Enero	Mes 8 Febrero
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1 - 4	S1 - 4
<b>Fase 1</b>	A 1-2-3	A4	A 5-6-7	A8																						
<b>Fase 2</b>			A1-2-3																							
<b>Fase 3</b>					A1																					
<b>Fase 4</b>						A1																				
<b>Fase 5</b>									A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1										
<b>Fase 6</b>									A1-2-3-4	A1-2-3-4	A1-2-3-4	A1-2-3-4	A1-2-3-4	A1-2-3-4	A1-2-3-4	A1-2-3-4										
<b>Fase 7</b>																	A1	A2	A3	A4	A4	A4				
<b>Fase 8</b>																									F8	
<b>Fase 9</b>																										F9

## ANEXO Nº 6

### RECURSOS: HUMANOS, FÍSICOS, FINANCIEROS

Humanos		Físicos		Financieros	
	Cantidad		Cantidad		Cantidad
Investigador	1	Hojas bond, instrumento de recolección de datos	1 resma	Pasajes	240 bs
Tutor	1	Tablero	1 unidad	Refrigerio (2 meses)	800 bs
Población de estudio	30 mínimo	Bolígrafos	6 unidades	Uniforme para asistir a la institución	400 bs
		Laptop Hp	1 unidad	Gatos de departamentos básicos (luz)	300 bs
		Balanza SECA 813	1 unidad	Trabajo realizado (tesista)	3500 bs
		Tallímetro SECA 217	1 unidad	Equipo antropométrico	4000 bs
		Cinta métrica SECA 201	1 unidad	Resma	30 bs
		Plicómetro INNOVARE CESCORFT	1 unidad	Bolígrafos	15 bs
				<b>TOTAL</b>	<b>9285 bs</b>