

Universidad Internacional del Ecuador

Facultad de Ciencias Médicas, de la Salud y la Vida
Escuela de Nutriología

**Trabajo de titulación previo a la obtención de título de Licenciado en
Nutrición y Dietética.**

**Desarrollo de un software de diagnóstico nutricional enfocando en
indicadores antropométricos que facilitará la aplicación del proceso
alimentario nutricional (P.A.N.) febrero – julio 2022**

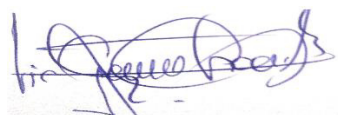
Autor: Antony Romero

Director del trabajo de titulación: Mgt. Ricardo Checa

Quito, agosto del 2022

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **Mg. Ricardo Checa** certifico que conozco al autor del presente trabajo siendo el responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ricardo Checa', is centered on the page. The signature is fluid and cursive.

Mgt. Ricardo Checa

Director del trabajo de titulación

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada a mi familia por siempre estar presentes y ser uno de los pilares más importantes en mi vida, sin ustedes esto no sería posible.

A la familia que estuvo siempre presente a la distancia pero al culminar lamentablemente ya no están...

AGRADECIMIENTO

Quisiera agradecer a Dios por permitirme terminar esta parte de mis estudios ya que su guía me permitió llegar hasta donde estoy hoy.

A mis padres por su apoyo incondicional, por siempre darme el empujón para seguir adelante, a mi hermano Esteban por sus consejos y demostrarme que se puede seguir adelante sin importar cuantas obligaciones tengamos, a mi hermano Alex por demostrarme que debemos trabajar arduamente para construir el futuro que deseamos tener. A mis sobrinos Ian y Emma que espero sea un ejemplo para ustedes y gracias por su amor incondicional.

Finalmente doy las gracias a cada una de las personas que estuvieron durante este proceso, a toda mi familia, amigos y esas personas especiales que me dieron los consejos necesarios y apoyo para seguir adelante.

ÍNDICE

| | |
|-----------------------------------------|------------|
| CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA | II |
| APROBACIÓN DEL TUTOR..... | III |
| DEDICATORIA..... | IV |
| AGRADECIMIENTO..... | V |
| ÍNDICE..... | VI |
| ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS | IX |
| Índice de tablas | ix |
| Índice figuras | ix |
| Lista de abreviaturas | xi |
| RESUMEN..... | XII |
| CAPÍTULO I | 14 |
| 1.1 INTRODUCCIÓN | 14 |
| 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 16 |
| 1.3 JUSTIFICACIÓN | 17 |
| 1.4 OBJETIVOS..... | 17 |
| 1.4.1 Objetivo general..... | 17 |
| 1.4.2 Objetivos específicos..... | 18 |
| CAPÍTULO II | 19 |
| 1.5 MARCO TEÓRICO | 19 |
| 1.6 FUNDAMENTOS TEÓRICOS | 22 |

| | | |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.6.1 | Proceso de atención nutricional (PAN) | 22 |
| 1.6.2 | Componentes del diagnóstico nutricional | 29 |
| 1.6.3 | Antropometría | 30 |
| 1.6.4 | Fuentes de error en la antropometría | 30 |
| 1.6.5 | Mediciones antropométricas: Técnicas y equipos | 31 |
| 1.6.6 | Evaluación antropométrica | 39 |
| 1.6.7 | Evaluación antropométrica en paciente hospitalizado | 40 |
| 1.6.8 | Variables e indicadores | 43 |
| 1.6.9 | Ecuaciones aplicadas | 44 |
| CAPÍTULO III | | 55 |
| 2. METODOLOGÍA | | 55 |
| 2.1 | ENFOQUE..... | 55 |
| 2.2 | TIPO Y DISEÑO..... | 55 |
| 2.3 | MODELO | 55 |
| 2.4 | INSTRUMENTOS | 56 |
| 2.5 | PERSONAL QUE COLABORÓ..... | 56 |
| 2.6 | SOFTWARE DE DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL BASADO EN EL COMPONENTE ANTROPOMÉTRICO..... | 57 |
| 2.6.1 | Propósito..... | 57 |
| 2.6.2 | Alcance..... | 58 |
| 2.7 | CONSTRUCCIÓN..... | 58 |
| 2.7.1 | Pantalla inicio..... | 58 |
| 2.7.2 | Selección de herramientas | 59 |
| 2.7.3 | Codificación del software | 68 |

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| CAPÍTULO IV | 73 |
| 4.1 RESULTADOS | 73 |
| 4.2 Obtención del programa | 73 |
| 4.3 DISCUSIÓN | 79 |
| 4.4 CONCLUSIONES | 82 |
| 4.5 RECOMENDACIONES | 83 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 84 |

Índice de tablas y figuras

Índice de tablas

| | |
|-------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1 Indicadores | 43 |
| Tabla 2 Indicadores a obtener en adultos | 44 |
| Tabla 3 Composición corporal | 50 |
| Tabla 4 Evaluación de circunferencias | 53 |

Índice figuras

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Proceso de cuidado y manejo nutricional | 24 |
| Figura 2. Icono ejecutable del programa..... | 59 |
| Figura 3. Pantalla de inicio..... | 59 |
| Figura 4. Selección de herramientas / Actualización de clientes | 60 |
| Figura 5. Datos personales | 61 |
| Figura 6. Información clínica | 62 |
| Figura 7. Datos antropométricos..... | 63 |
| Figura 8. Selección de herramientas / Indicadores | 64 |
| Figura 9. Indicadores antropométricos..... | 66 |
| Figura 10. Pestaña de Mantenimiento | 67 |
| Figura 11. Historia nutricional | 73 |
| Figura 12. Datos antropométricos..... | 74 |
| Figura 13. Indicadores antropométricos..... | 75 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 14. Evaluación de la composición corporal..... | 76 |
| Figura 15. Evaluación antropométrica | 76 |
| Figura 16. Evaluación de circunferencias | 77 |
| Figura 17. Informe digital e impreso | 78 |
| Figura 18. Diagnóstico nutricional general por parte del nutricionista..... | 77 |
| Figura 19. Seguimiento..... | 78 |
| Figura 20. Seguimiento gráfico | 79 |

Lista de abreviaturas

| Abreviatura | Significado |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| ADIME | Análisis Diagnóstico nutricional, intervención, monitorización y evaluación |
| AND | Academia de Nutrición y Dietética |
| CDC | Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades |
| CIM | Cuidados Intermedios y Moderados |
| EN | Estado Nutricional |
| IMC | Índice de masa corporal |
| OMS | Organización Mundial de la Salud |
| PAN | Proceso de Atención Nutricional |
| PES | Problema, etiología y signos y síntomas |
| TE | Terminología especializada |

Resumen

Es muy importante recopilar de manera exhaustiva y cuidadosa los datos antropométricos que conducen a la identificación de un problema nutricional es así que nace la idea de crear un software de diagnóstico nutricional enfocado en el componente antropométrico el que facilitará el manejo del proceso alimentario nutricional (P.A.N.).

Por este motivo se diseñó un software a través de la plataforma Visual Fox Pro en el cual se ingresará los indicadores y variables antropométricas junto con los puntos de corte preestablecidos para obtener un diagnóstico del paciente en el cual se tiene a disposición toda la información previa del paciente ya que contamos con una base de datos.

Este software facilitará el cálculo inmediato de los datos antropométricos y fórmulas ingresadas lo que permitirá un análisis apropiado y formular un diagnóstico adecuado y oportuno del estado nutricional y de la composición corporal del paciente atendido por parte del profesional en nutrición, cuenta con un informe general del proceso como también con gráficas de seguimiento y/o evolución de este.

Podemos concluir que su fácil utilización permite la fluidez de procesamiento de datos y a su vez de pacientes atendidos da la facilidad incluso para que otros profesionales puedan acceder a la información real.

Palabras clave: Proceso de atención nutricional, datos antropométricos, software.

Abstract

It is really important to collect the anthropometric data of a patient in an exhaustive and careful way, this will lead us to identify any nutritional problem of the patient. Thinking about that is how the idea of creating this nutritional diagnostic software came up, the main idea is to make the “P.A.N” process easier by focusing on the anthropometric component.

For that reason, we designed this software using the platform “VISUAL FOX PRO” where the variables, indicators and including the preset breakpoints will be entered to have the diagnosis of the patient, there we will find all the previous patient information since we have the access to a database.

This software will facilitate the immediate calculation of the anthropometric data and entered formulas, this allows the nutrition professional to carry out a proper analysis and diagnosis about the nutritional status and the body composition for the treated patient. It also includes a general report of all the process with monitoring and evolution graphs of the patient.

In conclusion, the easy use of the software allows to make the patient data processing more fluid and also allows other healthcare professionals to have access to real information of the treated patient.

Key words: Nutrition care process, anthropometric data, software.

CAPÍTULO I

1.1 Introducción

El cuerpo humano necesita una nutrición adecuada a través de una dieta equilibrada para satisfacer las necesidades del cuerpo y mantener las funciones fisiológicas básicas del cuerpo (Simmons y DeVille 2017). Una nutrición inadecuada como resultado una ingesta excesiva de calorías (sobre nutrición) o una ingesta insuficiente de uno o más nutrientes esenciales (desnutrición) (Bhattacharya et al. 2019).

Para generar un diagnóstico nutricional apropiado se emplea comúnmente las mediciones antropométricas, siendo estas magnitudes cuantitativas no invasivas del cuerpo (Padilla, Ferreyro, y Arnold 2021). Según los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), para una evaluación del estado nutricional la antropometría es muy valiosa, así como el riesgo de enfermedades futuras tanto en niños como en adultos. En la población pediátrica se emplea para evaluar la salud general del infante, la adaptación nutricional, el crecimiento y los patrones de desarrollo. Las magnitudes y patrones de crecimiento normales son los valores utilizados como base para aplicar en la evaluación de la salud y el bienestar de un niño (Fryar et al. 2016). En los adultos, las medidas corporales pueden ayudar a evaluar el estado nutricional y de salud, estas medidas también se pueden usar para determinar la composición corporal con la finalidad de diagnosticar el sobrepeso y obesidad (Casadei y Kiel 2021).

Los principales elementos de la antropometría son la talla, el peso, el perímetro cefálico, las circunferencias corporales (cintura, caderas y extremidades) y el grosor de los pliegues cutáneos. Para obtener datos significativos de las mediciones antropométricas, se requieren mediciones confiables y reproducibles (Louer et al. 2017). Los errores en la observación de la medición son la única dificultad en la antropometría. Existe evidencia de que los errores al calcular el peso y la circunferencia abdominal son más comunes en las poblaciones obesas (Sebo, Herrmann, y Haller 2017).

Asimismo, la valoración de las diferentes circunferencias como la de cabeza, cintura y la relación cabeza-cintura, también tienen una mayor variabilidad y son propensas a errores. Sin embargo, las medidas antropométricas clásicas como el peso, talla, incluidos los cálculos IMC, son menos propensas a dichos errores. Aunque existe un error de calibración inherente, se puede minimizar mediante el uso de herramientas tecnológicas y capacitaciones para la correcta calibración de instrumentos (Sebo et al. 2015).

Es fundamental realizar un diagnóstico que permita disponer de los elementos necesarios para determinar la intervención dietética idónea según las características del paciente. Por lo tanto, es muy importante recopilar de manera exhaustiva y cuidadosa los datos antropométricos que conducen a la identificación de un problema nutricional (Suversa y Haua 2010).

Actualmente existen varios programas en el sistema de educación superior que incluyen material antropométrico, pero no se utiliza ningún software que facilite la aplicación y comprensión de los conocimientos antropométricos por parte de los estudiantes.

Es por ello que surge la motivación en diseñar un software que permita realizar un diagnóstico nutricional enfocando en indicadores antropométricos ya que, los profesionales de la nutrición durante su carrera de formación no cuentan con ningún tipo de ayuda para agilizar el PAN.

Siendo esta herramienta tecnológica de gran ayuda en el ámbito hospitalario tanto a los estudiantes cuando tengan la oportunidad de hacer sus prácticas como a profesionales en el día a día en la obtención del estado nutricional y composición corporal de una manera rápida y eficaz.

1.2 Planteamiento del problema

Como todas las medidas, la antropometría contiene errores que pueden ser identificados dentro de la propia metodología. Los errores en el valor medido se lo consideran como errores sistemáticos o también llamados errores aleatorios, ya que se determinan como errores de las herramientas de medición, de la persona a cargo y del sujeto, así como errores debidos a la variabilidad biológica inherente al individuo. Los errores en la función matemática son en su mayoría sistemáticos, ya que son causados por el método de referencia utilizado, la selección de la población y el tamaño de la muestra seleccionada (en el caso de los métodos descriptivos), pero también se acepta la fuente del error, teniendo en cuenta la inferencia modelo utilizado y la simplificación de los procedimientos mecánicos (Norton y Eston 2019).

1.3 Justificación

El sector salud y las prácticas asistenciales se han adaptado a la variación tecnológica y socioeconómica, así como a los distintos usuarios y prioridades sanitarias actuales para asegurar el mejor estado de salud posible. Estos cambios han impulsado a los trabajadores de la salud a transformarse para brindar un sistema de condiciones en términos de eficiencia, seguridad asistencial y experiencia.

En nuestro campo de la nutrición y alimentación, la porción de la historia alimentaria nutricional que se toma de las personas son los datos antropométricos necesarios para el análisis. Para estas mediciones, existen herramientas que nos ayudan a medir con precisión a los pacientes y en conjunto con las diferentes fórmulas para obtener un diagnóstico claro de la antropometría del paciente en el ámbito hospitalario. En la actualidad se realizan de forma manual los cálculos que nos ayudan a evaluar el estado nutricional de acuerdo a lo que necesita un profesional o estudiante relacionado con la alimentación y nutrición.

Con el fin de obtener el diagnóstico basado en el componente antropométrico, surge la idea de crear un software que permita a los profesionales como a los estudiantes durante su formación profesional contar con esta herramienta de uso simple.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Diseñar un software de diagnóstico nutricional que facilitará el manejo del proceso alimentario nutricional (PAN) enfocado en el componente antropométrico.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar las mediciones e indicadores antropométricos más frecuentes para el diagnóstico antropométrico.
- Generar un diagnóstico nutricional a partir de las mediciones e indicadores antropométricos con la utilización de los puntos de corte preestablecidos para el diagnóstico.
- Entrega del software de diagnóstico nutricional donde constará un informe.

CAPÍTULO II

1.5 Marco teórico

Spirito et al. (2017) desarrollaron un estudio con el objetivo de analizar la aplicabilidad y posibles dificultades técnicas de implementación, así como del estado nutricional, a partir de medidas de peso y talla, de todos los niños ingresados en salas de cuidados intermedios y moderados (CIM) de un hospital pediátrico de altas complejidades. A todos los niños inscritos entre diciembre de 2011 y febrero de 2012 se les midió el peso y la talla por un solo observador capacitado en las primeras 48 horas después de la inscripción en el CIM. Se midió el estado nutricional por medio de indicadores antropométricos y las causas que dificultaron la ejecución antropométrica.

En el 76% (543/714) de los niños ingresados se realizaron medidas antropométricas y posterior valoración del estado nutricional. El 34,5% mostró compromisos nutricionales (déficit/excedente). Las causas más comunes que impidieron la realización de la antropometría en las primeras 48 horas de ingreso fueron incapacidad de movimiento 35,7%, niños activando técnicas o instrumentos adaptados a su condición 25,1%, desarrollo de condiciones generales 39,2%, presencia de drenajes, interrupción por a las intervenciones. Concluyendo que, incluso con personal capacitado, el 28,3% de los niños no pudieron ser examinados en las primeras horas de ingreso hospitalario (Spirito et al., 2017).

A su vez, Carbajal et al. (2020) presentaron un estudio de revisión con la finalidad de dar a conocer a los profesionales de la Nutrición y la Dietética el PAN y la terminología especializada (TE), sus elementos básicos y su aplicación en la

atención nutricional, evaluando su implementación internacional, mediante una revisión de los trabajos publicados del PAN y la terminología especializada TE en inglés y español. Como resultado de toda la revisión bibliográfica, el PAN contribuye a perfeccionar la calidad de la atención, el intercambio de información y el seguimiento nutricional ofreciendo un enfoque holístico.

La implementación de esta herramienta mejora la productividad profesional, promueve y refuerza aún más los roles del nutricionista y dietista en la práctica de la salud. Finalizando que, es importante que se brinde una formación específica, práctica y permanente PAN y TE, tanto a nivel pedagógico como a nivel profesional con la finalidad de mejorar los diagnósticos enfocados en componentes antropométricos.

Por otra parte, Molocho (2018) implementó una aplicación web basada en el diagnóstico diferencial antropométrico para apoyar al programa Qali Warma sobre el estado nutricional en niños de 6 a 11 años. En donde fueron identificados una serie de impedimentos, la información siendo uno de ellos, que permite conocer el estado nutricional de los escolares; Otra sería monitorear el éxito del programa a través de evaluaciones periódicas del estado nutricional y finalmente se sugirió que a través del desarrollo de la aplicación web basada en el diagnóstico diferencial antropométrico, se conocería la situación nutricional actual de los menores, realizar evaluaciones diarias del estado nutricional además de medidas correctoras en los menores con desnutrición y sobrenutrición.

El desarrollo de la aplicación web permitió contribuir al incremento en un 100% el número de padres de familia que son informados sobre el estado nutricional y en un 100% el número de evaluaciones que miden el estado nutricional

de los menores de edad y en un 43,08% los estudiantes que se alimentan adecuadamente. Concluyendo que con la ayuda del diagnóstico diferencial antropométrico, los coordinadores del programa Qali Warma podrán conocer el estado nutricional de los escolares, permitiendo una correcta planificación de las dietas asignadas (Molocho, 2018).

La investigación elaborada por Chandi (2013) titulada “aplicación web de dietoterapia-nutricional” con el objetivo de implementar una aplicación web de Dietoterapia nutricional para el mejoramiento del proceso diagnóstico, seguimiento, evolución y registro de usuarios en las diversas áreas de la unidad renal SERMENS del grupo CONTIGO en la ciudad de Quito-Ecuador. Es un estudio con enfoque mixto, descriptivas y de acción, con una muestra de 100 pacientes y tres profesionales de la clínica. Entre los resultados destacan que con la aplicación web el paciente tiene acceso a su historial médico, control de peso y estado nutricional desde el hogar, otorga el cálculo inmediato de fórmulas para la evaluación de talla y peso, adicionalmente los requerimientos nutricionales diarios del paciente. Gracias a este estudio y su aplicación web, los Indicadores como el estudio dietético y antropométrico pueden sustentar que se puede realizar diagnósticos válidos utilizando las siguientes medidas antropométricas: talla, peso e IMC, que permiten determinar el estado nutricional de las personas.

Según, Bayas (2017) en su estudio titulado “Aplicación del proceso de atención nutricional en paciente pediátrico con obesidad referido por el médico” con el objetivo principal en aplicar el Proceso de Atención Nutricional (PAN) en el paciente pediátrico que presenta obesidad, aplicado de manera sistemática para la solución de problemas nutricionales. Mediante el uso de PAN se demostraron cambios en el peso, circunferencia de la cintura, disminución de la masa grasa y

masa magra del paciente pediátrico observado, estos cambios se mantuvieron durante un período aproximado de 45 días de la intervención nutricional. De la misma manera, se pudo detectar una caída en el nivel de glucosa capilar; y mediante la evaluación de indicadores nutricionales (según recordatorio de 24 horas), se demostró un aumento del 18,7% en el gasto energético diario. Concluyendo que, el PAN es una herramienta actual para el desarrollo de casos clínicos, siendo el formato ADIME (Análisis, Diagnóstico Nutricional, Intervención, Monitorización, Evaluación) la que permite demostrar y monitorear los cambios de acuerdo a la intervención propuesta (Bayas, 2017).

Conocer las posibilidades y limitaciones de la antropometría para evaluar el estado nutricional en un hospital de alta complejidad es una información valiosa en el proceso de encontrar otras estrategias más rápidas y adecuadas para cada situación.

1.6 Fundamentos teóricos

1.6.1 Proceso de atención nutricional (PAN)

En 2003, la Academia de Nutrición y Dietética (AND) desarrolló el Nutrition Care Process (NCP) o Proceso de Atención Nutricional (PAN), que incita un lenguaje estandarizado para perfeccionar la calidad de la atención nutricional en los pacientes. Diseñado para mejorar la consistencia y la calidad de la atención individualizada del paciente, este proceso utiliza un marco de evaluación que incluye el establecimiento de objetivos, el seguimiento para garantizar la calidad y la eficacia de la atención nutricional, y ayuda a los dietistas a identificar las intervenciones que tienen más probabilidades de mejorar los resultados

nutricionales y sugiere un enfoque sistemático fomentando el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Canicoba y Saby 2017).

Para los profesionales de salud que trabajan junto con un nutricionista, la TE proporciona una declaración clara de los objetivos del tratamiento, mejora la coordinación de la atención, criterios claros para evaluar la atención y provee una terminología útil para un equipo de atención interprofesional cuando se trata de pacientes. Es importante que los servicios de nutrición a nivel hospitalario cuenten con lineamientos organizacionales y operativos que describan los subprocesos de cada intervención nutricional, y así enfocarse en desarrollar nuevos estándares de calidad que guiarán a cada hospital en la estandarización de la nutrición, seguridad y satisfacción del usuario (Canicoba y Saby 2017).

1.6.1.1 Etapas del proceso PAN

El PAN proporciona un conjunto de definiciones y términos que serán clave en nutrición y se dividen para las cuatro fases que son: en primer lugar la evaluación, después el diagnóstico, posterior la intervención y por último el seguimiento/evaluación de resultados, y facilitar un marco para vincular las intervenciones de nutrición con los resultados reales o esperados. El proceso comienza con el registro del estado nutricional (EN) común a todos los pacientes, determinando la etiología con factores de riesgo que influyen en el estado actual y determinando el diagnóstico nutricional. Luego se proponen metas y planificación, implementación e intervención nutricional. Finalmente, monitorear y ajustar para hacer cambios dirigidos y tan a menudo como sea necesario (Canicoba y Saby 2017).

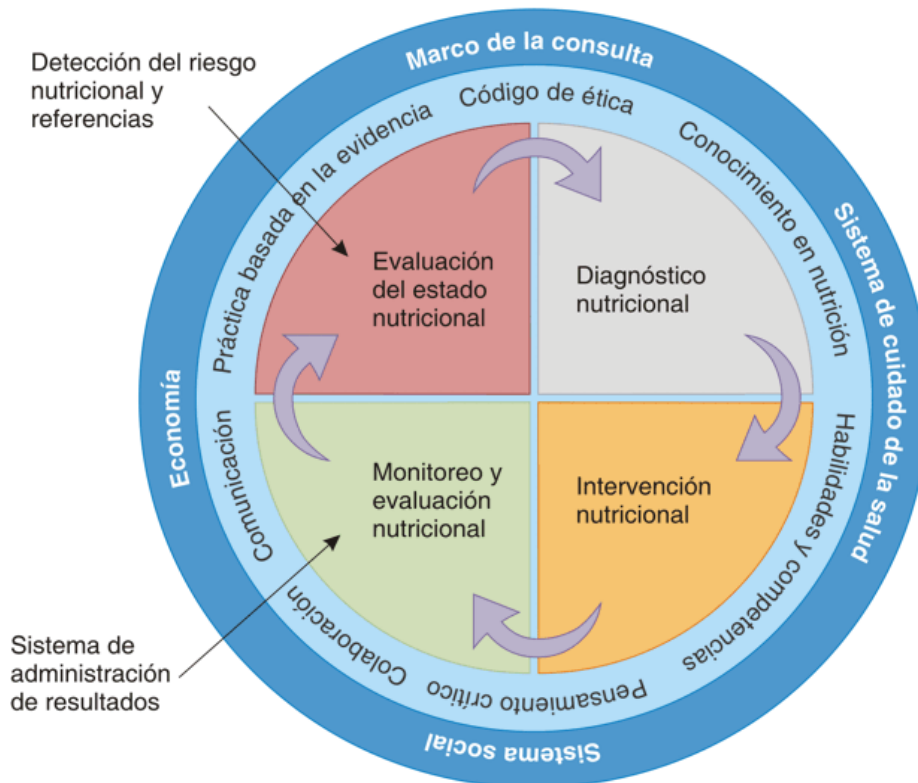


Figura 1. Proceso de cuidado y manejo nutricional

Fuente: Fundación Internacional Iberoamericana

a. Evaluación nutricional

Esta fase se basa en un abordaje integral para determinar el estado nutricional del paciente. Es un proceso continuo y dinámico que incluye la recopilación inicial de datos y la reevaluación y análisis continuos del estado nutricional del paciente (Canicoba y Saby 2017). Los nutricionistas deben:

- Revisar los datos recopilados para reconocer los factores que contribuyen en el EN y de salud. Los datos a evaluar son los siguientes:

- **Historial alimentario:** alergias alimentarias, gustos y disgustos, intolerancias alimentarias, restricciones alimentarias, valoración del hambre y la saciedad.
 - **Medidas antropométricas:** peso, talla, índice de masa corporal, patrones de crecimiento.
 - **Datos bioquímicos:** hipercolesterolemia, dislipidemia, entre otros.
 - **Historial médico:** antecedentes familiares, cirugías, antecedentes de problemas de alimentación, medicamentos, hábitos, como el beber alcohol, fumar, y otros.
-
- Agrupar los datos y elementos obtenidos para realizar un correcto diagnóstico nutricional. Para ello será necesario:
 - Determinar qué datos se requieren.
 - Distinguir entre información relevante e irrelevante.
 - Verificar los datos.
 - Determinar la necesidad de información adicional.
 - Elegir las herramientas de evaluación adecuadas.
 - Aplicar las herramientas de evaluación de forma fiable y válida.

 - Los datos obtenidos de la valoración del estado nutricional se comparan con valores estándar o de referencia para luego realizar un diagnóstico nutricional y construir un diagnóstico.

b. Diagnóstico nutricional

El objetivo de un diagnóstico nutricional es reconocer y describir un problema nutricional específico que se puede abordar o mejorar mediante la intervención dietética de un profesional de la nutrición. Un diagnóstico nutricional (metabolismo de carbohidratos alterado) es diferente a un diagnóstico médico (diabetes). Documentar un diagnóstico nutricional requiere terminología, organización y documentación específicas. El diagnóstico nutricional se resume en "Declaración de diagnóstico nutricional". También se le llama PES porque tiene tres elementos: problema, etiología y signos-síntomas (Arsenault et al. 2017).

c. Intervención nutricional

El objetivo es solucionar o mejorar un problema nutricional identificado por medio de la planificación e implementación de intervenciones nutricionales adecuadas adaptadas a las necesidades del paciente. El dietista trabaja con el paciente y otros profesionales, programas o agencias de atención médica durante la fase de intervención. La elección de las intervenciones nutricionales está determinada por el diagnóstico nutricional y su etiología. Las estrategias de intervención nutricional se centran en cambiar las dietas, facilitar el acceso a los servicios de apoyo e influir en el conocimiento, la conducta y los hábitos alimentarios (Canuto et al. 2021). Las estrategias de intervención se dividen en:

- **Manejo de la nutrición:** abordaje individual de la nutrición, incluyendo comidas y meriendas, nutrición enteral y parenteral y suplementos dietéticos (Ackerman et al. 2018).

- **Educación nutricional:** Un proceso formal destinado a enseñar a un paciente habilidades o conocimientos que le permitirán cambiar sus elecciones de alimentos y hábitos alimenticios para mantener o mejorar su salud (Berz, Donovan, y Eyllon 2020).
- **Asesoramiento nutricional:** Proceso de apoyo caracterizado por una relación dietista-paciente que establece prioridades, metas y planes de acción individuales que fomentan la responsabilidad y el autocuidado para promover la salud (Chapple et al. 2020).
- **Coordinación de atención nutricional:** Consejería dirigida a otros profesionales de la salud o agencias que pueden ayudar con problemas nutricionales (Chapple et al. 2020).

d. Monitoreo y evaluación de resultados

La cuarta fase del PAN es un componente crítico del proceso, ya que define los resultados y los cambios que experimentará un paciente después del diagnóstico y la intervención dietética y describe la mejor manera de evaluar y medir estos cambios (Andersen et al. 2018). Los nutricionistas realizan tres actividades como parte del seguimiento y la evaluación de los resultados para determinar el progreso del paciente:

- **Supervisión del progreso:** verificar la comprensión del plan por parte del paciente y su cumplimiento; describir si la intervención se lleva a cabo en la forma prescrita; proporcionar evidencia de que el plan de mantenimiento causa o no cambios identificando otros resultados positivos o negativos;

recopilar información sobre los motivos de la falta de progreso (si no los hay); respalda tus hallazgos con evidencia.

- **Micción de resultados:** seleccione métricas nutricionalmente relevantes, use métricas estandarizadas para aumentar la importancia y la confiabilidad de la medición del cambio.
- **Evaluar resultados:** comparar los resultados actuales con la situación anterior, evaluar los objetivos y/o puntos de referencia de la intervención (Andersen et al. 2018).

1.6.1.2 Beneficios de la implementación del proceso PAN

PAN contribuye a mejorar continuamente la calidad por medio de un sistema de gestión de resultados y enfatiza la evidencia de la práctica. Apoya a los dietistas a adoptar un enfoque consistente de la nutrición, aparte mejora las habilidades de pensamiento crítico y resaltar su experiencia. Esto proporciona la mejor manera de medir la calidad de la atención nutricional al implementar este proceso (Canicoba y Saby 2017).

Tiene como objetivo mejorar claramente los resultados del paciente mediante la identificación de problemas relacionados con la dieta (diagnóstico), la selección de intervenciones específicas para abordar cada problema y, luego, el seguimiento y la evaluación del plan, lo que facilita la medición de los resultados y la mejora de los resultados para demostrar el éxito de la intervención (Canicoba y Saby 2017).

1.6.2 Componentes del diagnóstico nutricional

Con base en lo anterior, es importante reiterar que un diagnóstico nutricional no necesariamente coloca a una persona en estado de desnutrición, es decir, sienta las bases para clasificar el estado nutricional de un sujeto en una de tres categorías; estado nutricional óptimo o equilibrado, riesgo nutricional y desnutrición en todos sus aspectos (ya sea por deficiencia o por exceso). Un diagnóstico nutricional consta de tres elementos, y es deseable que el informe diagnóstico incluya también 1) el problema nutricional, 2) su etiología y 3) signos y síntomas o indicadores y variables que sustentan el problema (Suversa y Hava 2010).

Para nombrar un problema nutricional, se debe describir un trastorno alimentario presente en la persona o grupo que se examina utilizando adjetivos como alterado, deteriorado, ineficaz, aumentado, reducido, riesgo, agudo, crónico. La etiología debe identificar los factores que contribuyen a la existencia o persistencia de problemas psicosociales, circunstanciales, de desarrollo, culturales, fisiopatológicos y ambientales. En definitiva, se refiere a las causas o factores de riesgo que contribuirán a un problema. En una declaración de diagnóstico, la etiología se encadena con el problema utilizando expresiones como "asociado con". La identificación de la causa es esencial para determinar el impacto potencial de una intervención alimentaria y nutricional (Suversa y Hava 2010).

Finalmente, los signos y síntomas o características definitorias del problema se recogen durante la fase de valoración nutricional y visibilizan el problema nutricional. Los signos y síntomas también cuantifican y describen la gravedad. Los signos y síntomas se relacionan con la etiología utilizando expresiones como "establecido por o evidenciado por" para con esto establecer un informe diagnóstico (Suversa y Hava 2010).

1.6.3 Antropometría

Uno de los métodos más antiguos para evaluar el tamaño y la forma del cuerpo humano es conocido como antropometría. Calibradores, básculas, cintas métricas y reglas calibradas se encuentran entre las herramientas que se han utilizado durante siglos para determinar las medidas corporales y que todavía se usan en la actualidad (Heymsfield et al. 2018).

La antropometría proporciona una medida objetiva para evaluar el tamaño y la composición corporal y permite valorar el crecimiento lineal de los niños. Es considerado como el método de elección para evaluar la composición corporal de las personas debido a que es fácil de utilizar, es relativamente bajo su costo, puede ser utilizado en cualquier grupo de edad, personas saludables o enfermas y en cualquier ambiente, es por esto por lo que se considera una herramienta esencial para el nutricionista clínico. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la aplicación de la antropometría debe hacerse con cautela debido a la validez que pueden tener tanto las mediciones como su interpretación; Asimismo, hay que tener en cuenta las variaciones de las medidas en función del grupo de edad sobre el que se trabaje, ya que ambos aspectos determinan la presencia de errores que invalidan esta estimación (Padilla et al. 2021).

1.6.4 Fuentes de error en la antropometría

Los errores de los instrumentos de medición se pueden controlar utilizando instrumentos adecuados y recalibrándolos varias veces. Los errores del observador (la persona que mide) pueden estar relacionados con dos factores: exactitud y precisión. La precisión o confiabilidad determina que las mediciones repetidas

darán el mismo valor si se realizan en condiciones similares y utilizando el mismo equipo (Bragança et al. 2018). Mientras que, exactitud o validez significa que una medida corresponde al verdadero estado de lo que mide. Lo importante no es el método utilizado para obtener las medidas correctas, sino siempre la seguridad de que la persona que mide a las personas está capacitada para determinar la idoneidad de las medidas tomadas, ya que de esto depende el diagnóstico del paciente (Suversa y Haua 2010).

1.6.5 Mediciones antropométricas: Técnicas y equipos

Hay muchas medidas antropométricas del cuerpo humano, incluido el peso, la altura, panículos adiposos (también conocida clínicamente como pliegues cutáneos), la circunferencia, la longitud y el ancho de los segmentos del cuerpo; también se han descrito un gran número de índices. Estos modelos antropométricos se han desarrollado para determinar la composición corporal en los distintos grupos de edad. Vale la pena señalar que, de todas las mediciones registradas, algunas pueden ubicar, lo que permite evaluar el estado nutricional de una persona, ya que tienen patrones de referencia para la comparación y umbrales para la evaluación, pero muchas otras solo pueden usarse solo para monitoreo longitudinal o de seguimiento a largo plazo porque carece de uno o ambos de los aspectos anteriores (Casadei y Kiel 2021; Suversa y Haua 2010).

1.6.5.1 Equipo antropométrico

Como ya se mencionó, una de las fuentes de error en la evaluación antropométrica son los equipos, ya que existen en el mercado una gran cantidad de dispositivos, pero no todos pueden ser utilizados, ya que no todos cuentan con los criterios de calidad necesarios (Suversa y Haua 2010). Seguidamente, se determinan las características y cualidades que deben tener los equipos.

- **Balanza**

Puede utilizar balanzas electrónicas o mecánicas aprobadas comercialmente con una precisión de ± 100 gramos y una capacidad de carga de 150 kg (idealmente 180 kg). Para evitar errores sistemáticos, debe ajustarse y calibrarse sobre una superficie plana, horizontal y dura (Casadei y Kiel 2021).

- **Cinta antropométrica**

Flexible, inelástica, reforzada con fibra de vidrio o metálica con una precisión de $\pm 0,1$ cm, el ancho recomendado es de 5 a 7 mm, con una longitud de 2 m y que la graduación no comience en el extremo de la cinta (NutriActiva 2021; Suversa y Haua 2010).

- **Tallímetro**

Guía vertical escalonada con base móvil, llevada a la cabeza de la persona y que se desplaza a lo largo de una guía vertical fijada a la pared sin base; 2,2 m de largo y 1 mm de precisión. El medidor de altura se coloca sobre una superficie

plana (mesa de examen) o se puede fijar a la pared y le permite medir a la persona acostado según el mismo principio; utilizado para aquellos que no pueden estar solos de pie como los niños más pequeños (Louer et al. 2017).

- **Plicómetro**

Un plicómetro es un aparato que permite establecer el grosor de los pliegues cutáneos. Por lo tanto, debe cumplir con dos propiedades muy precisas y generalmente reconocidas, a saber, que los dos brazos del instrumento deben ejercer una presión de aproximadamente 10 g/mm² sobre el pliegue de la piel. El pliegue cutáneo debe corresponder a un área de aproximadamente 6x11 mm. Este dispositivo cumple con estas especificaciones y le permite medir el pliegue con una precisión de 0,5 mm (Lee, Chen, y Lee 2019; Suversa y Haua 2010).

1.6.5.2 Técnicas de medición

Los métodos utilizados para realizar las mediciones antropométricas se basan en el protocolo establecido por Lohman y recomendado por la OMS; El protocolo de medición establecido por los Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos y adoptado por la OMS se refiere únicamente a la circunferencia de la cintura (Suversa y Haua 2010). Los protocolos de medición antropométrica anteriores se enumeran a continuación.

- **Peso**

Se realiza esta medición sin calzado o usando ropa pesada, usando la menor cantidad de prendas posible o, de lo contrario, use una prenda de peso estándar, como una bata desechable. El peso de estas prendas no debe restarse del peso total del sujeto. El individuo debe estar con la vejiga vacía y al menos dos horas posteriores a haber comido. La persona debe pararse en el medio de la balanza y permanecer quieta durante la medición. Dependiendo de la posición que ocupe el sujeto, la medida no cambia si se coloca de frente a la ventana de registro o barra de escala o de espaldas a esta última (Casadei y Kiel 2021).

La persona que realiza la medición debe asegurarse de que el sujeto no se encuentre descansando contra una pared o un elemento cercano, y que sus piernas no se encuentren flexionadas. Estas precauciones deben garantizar que el peso se distribuya uniformemente en ambos pies. El peso se registra cuando la báscula digital se estabiliza o cuando el haz móvil de una báscula mecánica se alinea con el indicador fijo ubicado al final del haz móvil, generalmente indicado por una flecha de color. El peso debe corregirse a los 100 gramos más cercanos; Es importante señalar que el peso de una persona está sujeto a fluctuaciones intrapersonales durante el día. Por esta razón, se recomienda anotar la hora en que se tomó la medida del peso (Suversa y Hava 2010).

- **Talla**

El individuo debe estar de pie con los talones cerrados, descalzo, las piernas rectas y los hombros relajados. Los talones, las caderas, los omóplatos y la parte posterior de la cabeza deben estar cerca de la superficie vertical sobre la que se

colocará el estadímetro. La cabeza en el plano horizontal conocido como plano de Frankfort que está representado por la línea entre el lugar más profundo de la órbita y el trago (elevación cartilaginosa frente a la abertura externa del canal auditivo). Inmediatamente antes de la medición, el sujeto debe respirar profundamente, contener la respiración y mantener una posición erguida, llevando la base móvil a su punto máximo en la cabeza con suficiente presión para comprimir el cabello (Casadei y Kiel 2021; Suversa y Haua 2010).

- **Pliegue cutáneo tricipital**

Medido a lo largo de la “línea media” de la parte posterior del hombro (tríceps), a 1 cm de la altura del punto medio del brazo; es decir, la parte media entre el acromion en su punto más alto y extremo y la cabeza del radio en su punto lateral y extremo. El pliegue debe ser paralelo al eje longitudinal; El plicómetro se coloca perpendicular al pliegue. La medición se realiza de forma relajada y colgando al costado de la mano. La persona que realiza la medición debe pararse detrás del sujeto. La medida se registra con una precisión de 0,1 cm (Silva et al. 2019).

- **Pliegue cutáneo bicipital**

Medido al mismo nivel que el panículo adiposo del tríceps, en el medio de la parte superior del brazo, pero por delante de la parte superior del brazo. El lugar correcto es exactamente el lugar donde se hincha el bíceps. La persona que realiza la medición debe estar de pie frente al sujeto con el brazo del sujeto relajado y

mirando al frente la palma de la mano. La medida se registra con una precisión de 0,1 cm (Barbalho et al. 2018).

- **Pliegue cutáneo subescapular**

El ángulo interior debajo del omóplato es el punto de medición. Esta zona corresponde a un ángulo de 45° con respecto a la columna y sigue las líneas naturales de sangrado de la piel. El sujeto debe pararse en una posición erguida cómoda con los brazos relajados a los lados del cuerpo. El ángulo inferior de la escápula es palpable con el pulgar de la mano izquierda. En este punto, el dedo índice se ajusta y el pulgar se mueve hacia abajo, girándolo ligeramente en el sentido de las agujas del reloj para pasar el pliegue en la dirección descrita anteriormente (Bratke et al. 2017). Para las personas con sobrepeso, puede ser útil doblar el brazo hacia atrás para ubicar el omóplato y, por lo tanto, el sitio de medición. Sin embargo, la medición debe tomarse con el brazo relajado. La medida se registra con una precisión de 0,1 cm (Suversa y Haua 2010).

- **Pliegue cutáneo suprailíaco**

Se mide por encima de la cresta ilíaca en la línea axilar media, oblicuamente (45° a esta línea) y en dirección anterior y hacia abajo (hacia el área genital). La persona debe estar de pie con los pies juntos y los brazos relajados a los lados del cuerpo. Es posible que el sujeto necesite extender el brazo o colocarlo sobre el pecho para despejar el sitio de medición. La medida se registra con una precisión de 0,1 cm (Anoop et al. 2017; Suversa y Haua 2010).

- **Circunferencia de la cintura**

El sujeto debe descubrir el abdomen con el fin de que la medida represente verdaderamente el perímetro del área. Se debe medir al sujeto estando de pie con el abdomen relajado. Manos a los lados del cuerpo y piernas juntas. La persona que realiza la medición debe volverse hacia el sujeto y colocar la cinta métrica en un plano horizontal alrededor del sujeto en la parte más estrecha del torso. A veces se necesita un asistente para colocar la cinta correctamente (Patnaik et al. 2017). En personas con sobrepeso, puede ser difícil determinar la parte estrecha de la cintura. En este caso, se debe determinar la línea horizontal más pequeña entre las costillas y la cresta ilíaca. La medida debe tomarse al final de una exhalación normal sin apretar la piel con la cinta. Esta medida se registra con una precisión de 0,1 cm (Suversa y Haua 2010).

- **Circunferencia del abdomen**

El sujeto debe pararse de pie colocado a su derecha y palpar el hueso superior de la cadera del sujeto para ubicar correctamente la cresta ilíaca. Se debe marcar una línea horizontal justo por encima del borde lateral más alto de la cresta ilíaca derecha, que a su vez se cruza con una línea vertical ubicada en la línea axilar media. La cinta se coloca en un plano horizontal alrededor del abdomen al nivel de la marca en el lado derecho del cuerpo. La cinta debe estar paralela al piso. Debe quedar apretado, pero sin apretar la piel. La medida se toma durante la exhalación normal (Meadows y Bower 2018).

- **Circunferencia de la cadera**

El sujeto debe usar ropa interior que no apriete. Se debe parar derecho con los brazos a los costados y las piernas juntas. El medidor debe agacharse al costado del sujeto para que pueda ver la altura de extensión máxima de glúteos donde coloca la cinta métrica. La cinta colocada en este lugar debe estar en un plano horizontal paralelo al piso. La cinta no debe apretar la piel. Es posible que se necesite un asistente para colocar correctamente la cinta en el lado opuesto. El cero al final de la banda debe estar por debajo de la lectura (Krakauer y Krakauer 2018).

- **Circunferencia del brazo**

El sujeto debe pararse derecho, los brazos a los lados del cuerpo, las palmas hacia el cuerpo. El área de medición debe estar abierta, sin ropa. Se determina la mitad del brazo, es aquí donde se debe medir la circunferencia. Para la identificación del punto medio del brazo:

- Con la palma hacia arriba el brazo de la persona debe estar doblado 90°. Se toma la medida parándose detrás del paciente, encontrar la punta lateral del acromión y palparla a lo largo de la superficie superior del proceso espinoso de la escápula, posterior a esto vamos a determinar el punto más distal del acromión del codo y medir la distancia entre este punto y el acromión. (Suversa y Haua 2010).

Luego se coloca una marca en el medio de la distancia medida previamente el cuál será el punto medio del brazo y cuando se determina el lugar donde se mide la circunferencia, el sujeto debe dejar de flexionar el brazo y tomar la medida con la mano relajada y libre (Suversa y Haua 2010).

- **Circunferencia de la pantorrilla**

El paciente se debe sentar en una mesa con una pierna colgando o pararse con los pies separados a una distancia de 20 cm para mantener el equilibrio y distribuir el peso en ambas piernas.

Con la rodilla izquierda doblada a 90°, la cinta antropométrica se coloca horizontalmente alrededor de la parte inferior de la pierna y se mueve libremente hacia arriba y hacia abajo hasta encontrar la circunferencia máxima en un plano perpendicular a la parte inferior de la pierna, esto se realiza con personas que no pueden estar en pie. (Suversa y Haua 2010).

En este punto, se toma una lectura con un cero y un número máximo que coincida con la medida máxima dentro de 0,1 cm, con la cinta adherida a la piel, pero sin comprimir (Suversa y Haua 2010).

1.6.6 Evaluación antropométrica

Al igual que ocurre con las mediciones, la evaluación e interpretación de los datos antropométricos están sujetas a un gran número de errores, por lo que la elección de indicadores, tablas de referencia para su evaluación y puntos de intersección nos permite realizar diagnósticos antropométricos correctos con la suficiente sensibilidad y precisión. Siendo entendido que la sensibilidad se refiere a un indicador que permite identificar y clasificar a las personas que tienen un problema (Bragança et al. 2018).

Un indicador con baja sensibilidad dará muchos falsos positivos (una persona que no esté enferma será clasificada como enferma). La especificidad, a su vez, identifica y categoriza a las personas que no tienen un problema, por lo que un indicador con poca especificidad producirá muchos falsos negativos (un sujeto con un problema, pero no identificado). Establece que idealmente un indicador debería ser 100% específico y sensible (Sommer et al. 2020).

Los puntos de corte tienen validez diagnóstica porque se determinan de acuerdo con el nivel de precisión elegido para el análisis estadístico, la prevalencia de desnutrición u obesidad y la determinación de variables biológicas cuantitativas para el riesgo de morbilidad o mortalidad en la población control. Finalmente, la evaluación antropométrica (A) implica una distinción entre diagnósticos, que son un juicio de valor sobre el estado de una persona, y debe combinarse con la evaluación bioquímica (B), la evaluación clínica (C) y la evaluación dietética (D) que permiten sacar conclusiones sobre el estado nutricional del sujeto (Suversa y Haua 2010).

1.6.7 Evaluación antropométrica en paciente hospitalizado

El individuo en hospitalización se encuentra en riesgo debido el manejo médico, tratamiento, enfermedad del paciente y su estado anímico es por esto que es urgente la estimación constante del estado de nutrición de la persona. Para lograr disminuir las complicaciones en el paciente, así como también lograr una pronta recuperación y así acortar el tiempo de hospitalización del paciente es necesario vigilar el estado nutricional pues un adecuado manejo nutricional logrará cumplir con estos objetivos. (Suversa y Haua 2010)

En algunos casos en los cuales el paciente se encuentre hospitalizado se complicará las mediciones y habrá que modificar los indicadores del ABCD, estos casos pueden suceder cuando el paciente se encuentra incapaz de ponerse en pie, no tiene la capacidad de moverse con libertad o se encuentra en reposo. (Suversa y Haua 2010)

Tenemos 4 objetivos en la evaluación del estado nutricional del paciente hospitalizado los cuales son:

- Determinar la seriedad y las causas del deterioro
- Identificar a los pacientes que corren peligro
- Verificar si existe peligro de muerte por la enfermedad o por desnutrición.
- Vigilar la reacción al tratamiento nutricional

El paciente hospitalizado tiene un mayor riesgo de extender su permanencia en los hospitales, mortalidad, morbilidad y hasta un incremento en el costo del tratamiento, es por esto que hay que vigilar al paciente y mucho más si existe sobrepeso u obesidad, es muy importante determinar la condición de riesgo en las primeras 24 a 48 horas en la que el paciente está en hospitalización. Existen estadísticas que comprueban entre un 30 y 50% la prevalencia de desnutrición en pacientes que se encuentran hospitalizados.

A continuación, se detallarán los factores que van a contribuir en el aumento de riesgo en el estado nutricional del paciente:

- a) Debido al consumo de alimentos: disfagia, consumo insuficiente o excesivo de alimentos, problemas dentales, incapacidad de comer, alimentación inadecuada
- b) Psicológicos y sociales: trastornos alimentarios, trastornos emocionales, pobreza o ingresos bajos, nivel emocional, entre otros.
- c) Trastornos físicos y enfermedades: alergias, inmovilidad, cáncer, úlceras, complicaciones gastrointestinales, condiciones hipercatabólicas, entre otros. (Suversa y Haua 2010)

La pérdida de peso, circunferencia de brazo, reducción de la circunferencia del brazo y los pliegues (en especial el pliegue tricipital) nos brindarán un diagnóstico sobre el riesgo nutricional del paciente y con estos valores se refleja el riesgo ya que estos se modifican dependiendo el deterioro en el mismo. Es aquí donde con el software podremos evaluar los datos antropométricos y darle el respectivo seguimiento al paciente para evitar la malnutrición sea por déficit o por complicaciones médicas.

A continuación, se describen detalladamente los procedimientos para la determinación de los índices y se presentan los valores umbral para su evaluación.

1.6.8 Variables e indicadores

Tabla 1 Indicadores

| INDICADORES | | | |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|
| VARIABLE | DEFINICIÓN | DIMENSIÓN | INDICADOR O PUNTO DE CORTE |
| PESO | Según Cárdenas et al: “Es la medida antropométrica más utilizada, ya que puede obtenerse con gran facilidad y precisión. Es un reflejo de la masa corporal total de un individuo (tejido magro, tejido graso y fluidos intra y extracelulares), y es de suma importancia para monitorear el crecimiento de los niños, reflejando el balance energético” (2005. p 3) | Medidas de volumen | Kilogramos |
| PESO HABITUAL | “Peso que la persona ha mantenido durante más tiempo o un lapso representativo y el que identifica como normal, pero no lo es” (García 2017). | Medidas de volumen | Kilogramos |
| TALLA | Refleja el crecimiento lineal continuo. Mide el tamaño del individuo desde la coronilla de la cabeza hasta los pies (talones); Se realiza de pie desde los 24 meses (Contreras 2013). | Medidas de volumen | Metros, centímetros |
| CIRCUNFERENCIA DE LA CINTURA | Es la circunferencia del abdomen a la altura del medio entre el último arco costal y la cresta ilíaca, en la parte más angosta del abdomen (PubliCE 2003). | Medidas de volumen | Centímetros |
| CIRCUNFERENCIA DEL ABDOMEN | Indicador indirecto de grasa intraabdominal en el sujeto. Está fácilmente disponible y es económico, por lo que se utiliza para la predicción temprana del riesgo de enfermedades como la diabetes, la hipertensión y las enfermedades cardiovasculares, y brinda información útil para identificar grupos de riesgo antes de que ocurra la obesidad (Aráuz, Guzmán, y Roselló 2013). | Medidas de volumen | Centímetros |

| | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|
| CIRCUNFERENCIA DE LA CADERA | Es el perímetro de la cadera, a nivel del máxima relieve de los músculos glúteos, casi siempre coincidente con el nivel de la sínfisis pubiana en la parte frontal del sujeto (Urzúa 2011). | Medidas de volumen | Centímetros |
| CIRCUNFERENCIA DE BRAZO | Suministra información sobre el paciente en: contenido de masa muscular y masa grasa. En específico para los neonatos, da una referencia del crecimiento, desarrollo físico y del aumento de las reservas corporales (Cárdenas et al. 2005). | Medidas de volumen | Centímetros |
| CIRCUNFERENCIA DE PANTORRILLA | Realizada alrededor de la parte más saliente de la pantorrilla. Se considera como la medida más sensible de la masa muscular en adultos, ya que refleja las modificaciones de la masa libre de grasa que se producen con el envejecimiento y con la disminución de la actividad (Ttito 2014). | Medidas de volumen | Centímetros |

1.6.9 Ecuaciones aplicadas

Tabla 2 Indicadores a obtener en adultos

| INDICADORES A OBTENER EN ADULTOS | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| VARIABLE | DEFINICIÓN | INDICADOR O PUNTO DE CORTE | FÓRMULA |
| Talla estimada (Chumlea) | Para estimar la estatura por largo de rodilla se utilizan las ecuaciones derivadas por Chumlea para personas de 60 a 80 años de edad (Jiménez y Corea 2014). | Hombre | $(2.08 \times \text{altura talón rodilla}) + 59.01$ |
| | | Mujer | $(1.91 \times \text{altura talón rodilla}) - (0.17 \times \text{edad}) + 75$ |

| | | | | |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Peso estimado (Chumlea) | El peso del paciente se obtiene con balanzas especiales para pacientes encamados, como las camas-báscula o las sillas-báscula, o bien, se estima con medidas antropométricas, como circunferencia de pantorrilla, altura de la rodilla, circunferencia media del brazo, circunferencia abdominal y pliegue cutáneo subescapular (Suversa y Haa 2010). | Hombre | $(1.73 \times CMB) + (0.98 \times CP) + (0.37 \times PCS) + (1.16 \times AR) - 81.69$ | |
| | | Mujer | $(0.98 \times CMB) + (1.27 \times CP) + (0.4 \times PCS) + (0.87 \times AR) - 62.35$ | |
| IMC | Se relaciona la talla con el peso, sabiendo que no mide la grasa corporal, no obstante en personas adultas tiene una estrecha conexión con la adiposidad. Para su evaluación existen diferentes puntos de corte que se han establecido (Oleas, Barahona, y Salazar 2017); los de mayor aceptación son los fijados por la OMS en 1998. | IMC (kg/m ²) | Interpretación | $\frac{Peso_{kg}}{Talla_{m^2}}$ |
| | | <18.50 | Bajo peso | |
| | | 18.5-24.99 | Normal | |
| | | 25.0-29.9 | Sobrepeso | |
| | | 30.0-34.9 | Obesidad grado 1 | |
| | | 35.0-39.99 | Obesidad grado 2 | |
| | | >40.0 | Obesidad grado 3 | |
| Superficie corporal (Dubois y Dubois, 1916) | El área de superficie corporal es una medida o estimación del área de superficie del cuerpo humano. Para varios propósitos, es un mejor indicador metabólico que el índice de masa corporal (Kidoh et al. 2013). | Hombre o mujer | $0,007184 \times Talla_{cm}^{0,725} \times Peso_{kg}^{0,425}$ | |
| Peso teórico (Metropolitan life insurance) | Es una unidad que permite realizar comparaciones relacionadas con la población de referencia. El peso teórico no tiene por sí mismo evaluación alguna, sino que se establece una proporción del mismo (Suversa y Haa 2010). | Hombre o Mujer | $50 + [(0.75 \times (Talla_{cm} - 150))]$ | |

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------|
| Company 1983) | | | |
| Peso ideal Robinson (1983) | Se estableció mediante patrones de referencia que fueron elaborados basándose en grupos representativos de una población. Es aquel peso en el que el individuo se siente bien, se ve bien, y no le cuesta mantener. Estas tres condiciones deben cumplirse, en caso de no ser así no sería el peso ideal (López, López, y Sáenz 2012). | Hombre | $50_{kg} + 0.75 \times (altura_{cm} - 152.4)$ |
| | | Mujer | $45.5_{kg} \times (altura_{cm} - 152.4)$ |
| Peso referencial Broca | Es una forma rápida y sencilla de determinar el peso de referencia de una persona adulta a partir de su estatura (Cossio, Arruda, y Gómez 2010). | Hombre o mujer | $Talla_{cm} - 100$ |
| Peso corregido | Este peso evita sobreestimaciones si usamos el peso real o subestimaciones si utilizamos el peso ideal ya que es una herramienta útil en pacientes que tengan obesidad. Es por ello que es altamente aconsejable utilizar el peso corregido (Matusik, Durmala, y Matusik 2016). | Hombre o mujer | $Peso\ ideal + 0.25 \times (peso\ real - peso\ ideal)$ |
| Peso teórico corregido por obesidad (Wilkens, 1984) | Es una herramienta muy útil en pacientes con obesidad (Tamayo 2021). | Hombre o mujer | $(Peso\ real_{kg} - Peso\ teórico_{kg}) + Peso\ teórico$ |
| % Peso ideal corregido | Es un peso que se calcula basándose en el porcentaje de masa grasa metabólicamente activa (Garcia 2017). | Hombre o mujer | $(Peso\ actual - Peso\ ideal) \times 0.25 + Peso\ ideal$ |

% Pérdida de peso El %PP indica variaciones en el peso habitual del paciente con relación a su peso actual (Ugarte et al. 2020).

| % de pérdida de peso en los últimos seis meses | Interpretación |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <5% | Pérdida de peso escasa |
| 5 a 10% | Pérdida de peso potencialmente significativa |
| >10% | Pérdida de peso significativa |

$$\frac{\text{Peso habitual} - \text{Peso actual}}{\text{Peso habitual}} \times 100$$

% Peso teórico

Indica variabilidad en el peso que tiene el paciente con respecto a su peso teórico. Permite evaluar si el peso del paciente es aceptable, está excedido o es deficiente (Ugarte et al. 2020).

| % PT | Interpretación |
|----------|--------------------|
| <90 | Bajo peso |
| 90 - 120 | Aceptable |
| >120 | Exceso o sobrepeso |

$$\frac{\text{Peso actual}}{\text{Peso teórico}} \times 100$$

| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <p>% Peso habitual</p> <p>El peso habitual tiene cambios de importancia en presencia de algunas enfermedades como diabetes mellitus tipo 2, algunos tipos de cáncer, sida, y normalmente son el primer signo de estas enfermedades, presentándose como una disminución anormal de peso sin causa aparente (Garcia 2017).</p> | | % PH | Interpretación | $\frac{\text{Peso actual}}{\text{Peso habitual}} \times 100$ |
| | 55 | 48 - | Peso mínimo de supervivencia | |
| | | <75% | Desnutrición severa - 3er. grado | |
| | | 75-84 | Desnutrición moderada -2do. grado | |
| | | 85-90 | Desnutrición leve - 1er. grado | |
| <p>Peso mínimo</p> | <p>La determinación del rango de peso (mínimo y máximo) que debe mantener el adulto será determinado al despejar la fórmula del IMC, ubicando así al paciente en un intervalo de peso adecuado que se denomina por ello saludable (Suversa y Hava 2010).</p> | <p>PESO MIN</p> | | $(Talla)^2 \times 18.5$ |
| <p>Peso máximo</p> | | <p>PESO MAX</p> | | $(Talla)^2 \times 24.99$ |

Peso real corregido por edema (Riella y Martins, 2004)

Es el peso real de la persona corregido por el edema que presenta (Garcia 2017).

| Localización del edema | | Exceso de peso hídrico (kg) |
|------------------------|-------------------|-----------------------------|
| + | Tobillo | 1 |
| ++ | Rodilla | 3 a 4 |
| +++ | Raíz de la pierna | 5 a 6 |
| ++++ | Anasarca | 10 a 12 |

*Peso real sin edema
– Exceso de peso hídrico*

Peso teórico corregido por amputación

En personas con alguna amputación en su cuerpo se deberá hacer relación con su peso ideal y corregirlo por el porcentaje de amputación.

| Miembro amputado | % |
|-----------------------|-----|
| Mano | 0.7 |
| Antebrazo con mano | 2.3 |
| Antebrazo sin mano | 1.6 |
| Parte alta del hombro | 2.7 |
| Miembro superior | 5.0 |

*((100 – % de amputación)
/ 100 x Peso ideal*

| | |
|---------------------|------|
| Pie | 1.5 |
| Pierna y pie | 5.9 |
| Miembro inferior | 16.0 |
| Tronco sin miembros | 50.0 |

Tabla 3 Composición corporal

| COMPOSICIÓN CORPORAL | | | | |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| VARIABLE | DEFINICIÓN | INDICADOR O PUNTO DE CORTE | | FÓRMULA |
| GRASA CORPORAL TOTAL | La masa grasa es la reserva de energía del cuerpo; su puntaje de pliegues cutáneos es la cantidad de grasa que se encuentra en la grasa subcutánea, dado que esta es representativa de la grasa corporal total (García 2017). Es importante mencionar que estas determinaciones no representan un indicador en sí mismas, tienen utilidad en la práctica clínica para determinar metas de cambio en las | % grasa varones | % grasa mujeres | Interpretación |
| | | < 5 | < 8 | No saludable (muy bajo) |
| | | 6 – 15 | 9 - 23 | Aceptable (bajo) |
| | | 16 – 24 | 24 - 31 | Aceptable (alto) |
| | | >25 | > 32 | No saludable - obesidad (muy alto) |
| | | | | $\frac{\text{Peso actual} \times \% \text{ de grasa corporal}}{100}$ |

personas y e ser necesario en establecer terapias alimentarias y nutricias.

| | | |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| % EXCESO DE GRASA | | <i>% de grasa real – % de grasa ideal</i> |
| EXCESO DE GRASA (KG) | "Si el individuo tiene exceso de grasa se deberán realizar estos tres cálculos" (Garcia 2017, p. 59). | $\frac{\text{Peso actual} \times \% \text{ de exceso de grasa}}{100}$ |
| PESO ESPERADO (KG) SIN EXCESO DE GRASA | Si hablamos de exceso de grasa, el ideal se considerará: 24% para varones y 31% para mujeres. | <i>Peso actual + Exceso de grasa (kg)</i> |
| % DEFICIENCIA DE GRASA | | <i>% de grasa ideal – % de grasa real</i> |
| DEFICIENCIA DE GRASA (KG) | "Por el contrario, si el sujeto presenta deficiencia de grasa corporal, será necesario realizar los siguientes tres cálculos" (Garcia 2017, p. 59). | $\frac{\text{Peso actual} \times \% \text{ de def. de grasa}}{100}$ |
| PESO ESPERADO (KG) SIN DEFICIENCIA DE GRASA | Para el caso de la deficiencia como: 6% para los varones y 9% para las mujeres. | <i>Peso actual + Deficiencia de grasa (kg)</i> |

| | | | | |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| % GRASA CORPORAL TOTAL (Deurengerg) | “Es importante mencionar que estas determinaciones no representan un indicador en sí mismas, tienen utilidad en la práctica clínica para determinar metas de cambio en los individuos y en su caso establecer terapias alimentarias y nutricias” (Garcia 2017, p. 59). | Género | Valor | $(1.20 \times IMC_{kg/m^2}) \times (0.23 \times Edad_{años}) - (10.8 \times género) - 5.4$ |
| | | Varón | 1 | |
| | | Mujer | 0 | |
| GRASA CORPORAL TOTAL (Garrow y Webster, 1985) | “Tomando como base que la MLG representa el peso del individuo después de restar la MG, la determinación de esta se hace de forma indirecta simplemente al restar el dato de la MG al peso corporal total del individuo” (Garcia 2017, p. 61). Está formada por musculo, huesos, agua y tejido visceral. | Hombre | | $(0.715 \times IMC_{kg/m^2}) - 12.1 \times Talla_m^2$ |
| | | Mujer | | $(0.713 \times IMC_{kg/m^2}) - 9.74 \times Talla_m^2$ |
| MASA LIBRE DE GRASA | | Hombre o Mujer | | $Peso\ actual - grasa\ corporal\ (kg)$ |

Tabla 4 Evaluación de circunferencias

| EVALUACIÓN DE CIRCUNFERENCIAS | | | | | |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| VARIABLE | DEFINICIÓN | INDICADOR O PUNTO DE CORTE | | FÓRMULA | |
| ÍNDICE CINTURA-CADERA (Yusuf y colaboradores, 2005) | El índice lo vamos a calcular al dividir el perímetro de la cintura para el perímetro de la cadera como se puede observar en la fórmula, Nos va a indicar la distribución del tejido adiposo en la persona. (Huxley et al. 2010). | Puntos de corte | | $\frac{\text{Perímetro cintura}_{cm}}{\text{Perímetro cadera}_{cm}}$ | |
| | | Varones | Mujeres | | Interpretación |
| | | <0.95 | <0.80 | | Riesgo bajo para la salud |
| | | 0.96 a 1.0 | 0.81 a 0.85 | | Riesgo moderado para la salud |
| | | >1.0 | >0.85 | Riesgo alto para la salud | |
| PERÍMETRO ABDOMINAL | El perímetro de la cintura se correlaciona positivamente con el contenido de grasa visceral y provee una medición clínica aceptable para evaluar el contenido de grasa visceral del paciente antes y durante el tratamiento (Pouliot et al. 1994). | Sexo | Medición de riesgo incrementado (cm) | Medición de riesgo sustancialmente incrementado (cm) | |
| | | Masculino | > 94 | > 102 | |
| | | Femenino | > 80 | > 88 | |
| PERÍMETRO ABDOMINAL (Mill y colaboradores) | En la actualidad se correlaciona esta medición con el IMC para clasificar a las personas en niveles de riesgo para desarrollar enfermedades cardiovasculares (Mill et al. 2019). | Clasificación IMC | Riesgo de acuerdo a Ca (cm): varón <102 o mujer <88 | Riesgo de acuerdo a Ca (cm): varón >102 o mujer >88 | |
| | | Bajo peso | - | - | |
| | | Normal | - | - | |
| | | Sobrepeso | Aumentado | Alto | |
| | | Obesidad 1 | Alto | Muy alto | |
| | | Obesidad 2 | Muy alto | Muy alto | |
| Obesidad 3 | Extremadamente alto | Extremadamente alto | | | |

CIRCUNFERENCIA DE LA PANTORRILLA
(Chumlea y colaboradores)

Se utiliza como método alternativo para la valoración de la masa muscular y la detección precoz de la sarcopenia en la práctica clínica y atención primaria (Pagotto et al. 2018).

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Hombres | $(1.73 \times CMB) + (0.98 \times CP) + (0.37 \times PCS) + (1.16 \times AR) - 81.69$ |
| Mujeres | $(0.98 \times CMB) + (1.27 \times CP) + (0.4 \times PCS) + (0.87 \times AR) - 62.35$ |
| CMB , circunferencia media del brazo (cm) CP , circunferencia de la pantorrilla (cm) PCS , pliegue cutáneo subescapular (mm) AR , altura de la rodilla (cm) | |

ÁREA MUSCULAR DEL BRAZO
(Heymsfield)

Se debería calcular el área muscular del brazo sin hueso, restando un valor constante a la fórmula original de Frisancho (10 cm² para los varones y 6.5 cm² para las mujeres) solo para el caso de los adultos (a partir de los 18 años de edad) (Heymsfield et al. 1982), estableciendo la siguiente ecuación general para evaluar los valores del área muscular del brazo corregida (cAMB):

| Percentil | Interpretación |
|-----------|-------------------------------------------|
| <5 | Baja muscularidad - disminución |
| >5 - <15 | Masa muscular abajo del promedio |
| >15 - <85 | Masa muscular promedio |
| >85 - <95 | Masa muscular arriba del promedio |
| >95 | Masa muscular alta - hipertrofia muscular |

$$Mujeres = \frac{[CB - (\pi \times PCT)]^2}{4\pi} - 6.5$$

$$Hombres = \frac{[CB - (\pi \times PCT)]^2}{4\pi} - 10$$

CAPÍTULO III

2. METODOLOGÍA

2.1 Enfoque

La actual investigación se desarrolla entorno a un enfoque descrito como cualicuantitativo o mixto. Cualitativo porque se requiere analizar los posibles diagnósticos por parte del profesional de nutrición, mediante la valoración antropométrica de cada paciente. Asimismo, es cuantitativa debido a que se requiere la utilización de fórmulas, tablas de referencia y puntos de corte asociados a indicadores antropométricos.

2.2 Tipo y diseño

Estudio de tipo, ambispectivo, puesto que el investigador recoge información sobre una exposición nutricional en la historia clínica nutricional, y la reconstruye hasta la actualidad y posterior a esto continua con el seguimiento de los sujetos a lo largo del tiempo.

2.3 Modelo

Se ha empleado el modelo Waterfall o de cascada para el desarrollo de software, esto permite organizar el trabajo verticalmente de arriba a abajo. Significando que la acción se realiza en fases sucesivas, y solo después de comprobar la fase anterior, se puede pasar a la siguiente. El desarrollo del software

para diagnóstico nutricional enfocando en indicadores antropométricos, está representado en seis fases

- ✓ Revisión de requisitos
- ✓ Diseñar el sistema
- ✓ Elaboración del programa
- ✓ Modificación
- ✓ Pruebas del programa
- ✓ Codificación y mantenimiento

2.4 Instrumentos

- Papel
- Lápiz
- Computadora Usada (Procesador AMD Sempron SI-42 2.10 GHz, RAM: 3 GB, Sistema: 32 bits, Windows 7 2009)
- Microsoft office
- Herramienta tecnológica (Visual Fox Pro)
- Esferográficos negro y azul

2.5 Personal que colaboró

| Nombre de la persona | Ocupación | Actividad que realizó |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Antony Romero | Estudiante Universidad Internacional del Ecuador, Escuela de Nutriología | Recolección de datos Manejo de información Diseño y asesoramiento |

| | | |
|------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------|
| Edgar Guanoluisa | Programador | Diseño de software Diseño Programación Pruebas de operación |
|------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------|

2.6 Software de diagnóstico nutricional basado en el componente antropométrico

En el campo de la nutrición el uso de la tecnología de la información en facilita la obtención de los resultados antropométricos, haciendo más rápida la obtención de estos valores y junto con estos “posibles diagnósticos” se dará el diagnóstico del nutriólogo para complementar estos datos. El uso del computador simplifica la actividad asistencial, reduce los errores de cálculo y permite a los usuarios almacenar y modificar la información recaudada a través del paciente. A nivel antropométrico se digitalizaron las fórmulas, puntos de corte y las intervenciones que nos darán automáticamente una evaluación sobre la composición corporal, masa corporal total y circunferencias. Dentro de su algoritmo se encuentran almacenadas formulas validadas para el cálculo y evaluación antropométrica, significando seguridad y exactitud de resultados.

2.6.1 Propósito

El propósito general de este software es el facilitar el manejo del PAN, enfocándonos en el componente antropométrico así como la obtención de un diagnóstico antropométrico a partir de los puntos de corte preestablecidos con el cual vamos a obtener un posible diagnóstico nutricional existente en el paciente,

por tanto, esta herramienta agilizará este proceso y posterior se lo complementará con el diagnóstico del profesional permitiendo a los nutricionistas establecer diagnósticos más exactos en menor tiempo.

2.6.2 Alcance

Una vez ingresadas todas las mediciones e indicadores antropométricos más frecuentes para el diagnóstico, el software nutricional nos permitirá generar un posible diagnóstico nutricional a partir de estas mediciones e indicadores antropométricos el cual permitirá a los profesionales de la nutrición agilizar el proceso del diagnóstico antropométrico, además de almacenar datos de pacientes bajo seguimiento longitudinal en cada consulta permitiendo una comparación grafica en relación al avance nutricional de cada paciente y adicional con la función integrada de imprimir informes también se podrá almacenar y compararlo de esta manera.

2.7 Construcción

2.7.1 Pantalla inicio

El software es un ejecutable mediante un archivo “exe” compatible bajo las plataformas Windows, 7, 8, 8.1, 10 y 11; a través de una memoria tipo flash USB, pudiendo ser empleada en cualquier equipo compatible de manera rápida, segura y oportuna.

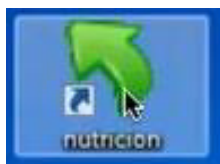


Figura 2. Icono ejecutable del programa

Posterior a la ejecución del archivo .EXE se muestra la pantalla para ingreso de la clave de acceso, luego de ello, se abre el panel principal en el cual se alojan las herramientas de Actualización de clientes, Indicadores y Mantenimiento.



Figura 3. Pantalla de inicio

2.7.2 Selección de herramientas

- i. **Actualización de clientes:** esta pestaña permite el ingreso de nuevos pacientes o actualización de información básica, clínica y antropométrica de pacientes anteriormente almacenados en su base de datos como su peso, talla, pliegues y perímetros).



Figura 4. Selección de herramientas / Actualización de clientes

- **Datos personales:** en esta pestaña se tipean todos los datos básicos del paciente, iniciando por su **número de cedula**, ya que, al ser un documento único, permitirá una búsqueda de manera más rápida y eficiente dentro de la base de datos del programa. Otros datos básicos principales a considerar son el **género, fecha de nacimiento, estado civil, nivel de educación, ocupación laboral y dirección exacta, ciudad, sector, teléfono y correo electrónico**. Una vez ingresado todos los datos necesarios se guardan los cambios para iniciar con la información clínica.

Figura 5. Datos personales

- **Información clínica:** en esta pestaña se almacenan datos cualitativos de suma importancia como el **motivo de la consulta**, **antecedentes patológicos** (enfermedad diagnosticada anteriormente, que farmacología consume, antecedentes familiares y comorbilidades); también se describe la **actividad física** frecuente del paciente influyendo la intensidad de esta, finalmente los últimos cinco ítems están relacionados al **consumo de alimentos y suplementos**.

Figura 6. Información clínica

- Datos antropométricos:** en esta pestaña se llenan manualmente los datos antropométricos básicos del paciente, como (peso, peso habitual, talla y talla/talón), seguido de los pliegues cutáneos (tricipital, subescapular, bicipital y suprailíaco); finalmente se completa los valores del paciente para los perímetros (brazo, muñeca, cintura, cadera, pantorrilla y cefálico). Posterior a ello se guardan los cambios para finalizar el registro de un nuevo paciente o actualización antropométrica de un paciente ya existente en la base de datos. Cabe destacar que dichos valores antropométricos se obtienen por medio de la historia clínica o mediante un equipo de medición antropométrica.

Actualización Clientes

Datos Personales Información Clínica Datos Antropométricos

| DATOS ANTROPOMETRICOS BASICOS | PLIEGUES | PERIMETROS |
|-------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Peso : <input type="text"/> Kg. | Tricipital : <input type="text"/> mm | Circunferencia Brazo : <input type="text"/> cm. |
| Peso habitual : <input type="text"/> Kg. | Subescapular : <input type="text"/> mm | Circunferencia Muñeca : <input type="text"/> cm. |
| Talla : <input type="text"/> cm. | Bicipital : <input type="text"/> mm | Circunferencia Cintural : <input type="text"/> cm. |
| Talón/ Rodilla : <input type="text"/> cm. | Suprailiaco : <input type="text"/> mm | Circunferencia Cadera : <input type="text"/> cm. |
| | | Circunferencia Pantorrilla : <input type="text"/> cm. |
| | | Circunferencia Cefálica : <input type="text"/> cm. |

Figura 7. Datos antropométricos

- ii. **Indicadores:** una vez creado la base de datos de un nuevo paciente o una actualización antropométrica, se ingresa el número de cedula del paciente para generar automáticamente una evaluación sobre la composición corporal, masa corporal total y circunferencias.



Figura 8. Selección de herramientas / Indicadores

iii. Indicadores antropométricos

- **Los resultados de la composición corporal describen lo siguiente:**

Cabe indicar que, si el resultado muestra una valoración alta, los datos serán positivos en la parte superior de color rojo, por el contrario, si la valoración es baja los resultados serán positivos en la parte inferior de color naranja y los valores normales aparecerán en color verde

- ✓ **Grasa corporal total**
- ✓ **% de exceso de grasa KG**
- ✓ **Exceso de grasa en KG**

- ✓ **Peso esperado sin exceso de grasa**
- ✓ % deficiencia de grasa
- ✓ Deficiencia de grasa KG
- ✓ **Peso esperado sin deficiencia de grasa**

- **La evaluación de masa corporal total describe resultados para valorar**

lo siguiente:

- ✓ Talla estimada
- ✓ Peso estimado
- ✓ IMC
- ✓ % de pérdida de peso
- ✓ % peso teórico
- ✓ % peso habitual
- ✓ % peso ideal corregido
- ✓ Peso mínimo
- ✓ Peso máximo
- ✓ Peso ideal
- ✓ Peso referencial
- ✓ Peso corregido
- ✓ Peso corregido por obesidad
- ✓ Peso corregido por edema
- ✓ Peso corregido por amputación
- ✓ Superficie corporal

- La evaluación de circunferencias describe resultados para valorar lo siguiente:

- ✓ Índice de cintura-cadera
- ✓ Perímetro abdominal
- ✓ Perímetro abdominal (ZHU)
- ✓ Circunferencia muscular brazo
- ✓ Circunferencia de pantorrilla

Adultos

ANTROPOMETRIA - INDICES

| INDICADORES | VALOR REFERENCIAL | DIAGNOSTICO |
|----------------------------------|-------------------|----------------------------|
| Talla estimada : | 0.00 cm. | |
| Peso estimado : | Kg. | |
| L.M.C. : | 999.99 | |
| % Perdida Peso : | 0.00 Kg. | |
| % Peso Teorico : | 0.00 Kg. | |
| % Peso Habitual : | 0.00 Kg. | 0 |
| % Peso Ideal corregido : | 0.00 Kg. | |
| Peso Mínimo : | 0.00 Kg. | |
| Peso Máximo : | 0.00 Kg. | |
| Peso Ideal : | 0.00 Kg. | |
| Peso Referencial : | 0.00 Kg. | |
| Peso Corregido : | 0.00 Kg. | |
| Peso Corregido por Obesidad : | 0.00 Kg. | |
| Peso Corregido por Edema : | F1 | ⊖ + ○ ++ ○ +++ ○ ++++ 0.00 |
| Peso corregido x Amputación : | 0.00 | |
| Superficie Corporal : | 0.00 | |
| EVALUACION CIRCUNFERENCIAS | | |
| Perimetro Abdominal : | 0.00 cm. | |
| Perimetro Abdominal (ZHU) : | 0.00 cm. | |
| Índice Cintura Cadera : | 0.00 cm. | |
| Area Muscular Brazo : | 0.00 cm. | |
| Diagnóstico Antropométrico Gr1 : | F | |

Fecha Ingreso : 19/07/2022 Registro:
 Código :
 E.Nacimiento : / / Años Meses
 Talla : Peso :
 Tazon : 0.00
 % Peso habitual : 0.00
 Fecha Actual : 19/07/2022 Años : 0

| INDICADORES | V.REFE. | DIAGNOSTICO |
|--------------------------------------------|---------|-------------|
| Grasa Corporal Total : | 0.00 | 0 |
| % Exceso de Grasa : | 0.00 | |
| Exceso de Grasa/KG : | 0.00 | |
| Peso Esperado (Kg) Sin Exceso Grasa : | 0.00 | |
| % Deficiencia de Grasa : | 0.00 | |
| Deficiencia de Grasa/KG : | 0.00 | |
| Peso ESperado (Kg) sin Deficiencia Grasa : | 0.00 | |
| % Grasa Corporal Total (DEURENBERG) : | 0.00 | |
| % Grasa Corporal Total (GARROW) : | 0.00 | |
| Masa Libre Grasa/MLG : | 0.00 | |

Grabar Imprimir Salir Inicio Nuevo Editar

Figura 9. Indicadores antropométricos

Al final el profesional de nutrición encargado del proceso de evaluación aportara un diagnóstico personal y almacenado como observaciones generales de acuerdo a los índices antropométricos encontrados en el paciente por la gestión del software. Estas observaciones serán automáticamente generadas en el informe digital. Esto con el fin de poder establecer un diagnóstico nutricional, facilitando el PAN.

- **Generar informe:** posterior al guardado de los resultados calculados por el software y la valoración por parte del profesional en nutrición, se procede a generar el informe detallado, para almacenar digitalmente o para imprimirse. Dicho informe muestra la información personal básica, la evaluación de masa corporal total, la evaluación de circunferencias y composición corporal.
- iv. **Mantenimiento:** apartado donde se actualiza el software cuando se agreguen cambios en el mismo a través de la persona que lo diseñó y creó.



Figura 10. Pestaña de Mantenimiento

2.7.3 Codificación del software

En el desarrollo del software se utilizó los siguientes códigos para la creación de distintos apartados

2.7.3.1 Código para ingreso de paciente

```
IF WCOD=SPACE(10) OR A=1 RETURN .T.
ENDIF
IF WCOD#SPACE(10)
SELECT 1
SEEK WCOD fechacre=fecha_cre wsexo =sexo
*****
fechaano=year(fechar_na) fechames=month(fechar_na) fechadia=day(fechar_na)
fechahoy=fecha_cre fano=year(fechar_hoy) fmes=month(fechar_hoy)
fdia=day(fechar_hoy) ano=fano-fechaano mes=fmes-fechames
dia=fdia-fechadia if dia <0
dia= dia*-1
endif
IF MES < 0 ano = ano-1
MES = 12+(mes) ENDIF
IF ANO < 6
replace clientes.sexo with 1
thisform.pageframe1.DATOS.OPTIONGROUP3.OPTION1.ENABLED=.T.
thisform.pageframe1.DATOS.OPTIONGROUP3.OPTION2.ENABLED=.F.
thisform.pageframe1.DATOS.OPTIONGROUP3.OPTION3.ENABLED=.F.
thisform.pageframe1.DATOS.OPTIONGROUP3.OPTION4.ENABLED=.F.
thisform.pageframe1.DATOS.OPTIONGROUP3.OPTION5.ENABLED=.F. ENDIF
thisform.pageframe1.datos.text7.refresh thisform.pageframe1.datos.text12.refresh
thisform.pageframe1.datos.text13.refresh
thisform.pageframe1.datos.text7.VISIBLE=.t.
thisform.pageframe1.datos.text12.VISIBLE=.t.
thisform.pageframe1.datos.text13.VISIBLE=.t.
thisform.pageframe1.datos.label12.VISIBLE=.t.
thisform.pageframe1.datos.label13.VISIBLE=.t.
thisform.pageframe1.datos.label14.VISIBLE=.t.
THISFORM.pageframe1.DATOS.OPTIONGROUP1.enabled=.f.
THISFORM.pageframe1.DATOS.text5.enabled=.F.
***** if wsexo = 2
THISFORM.pageframe1.gineco.optiongroup1.VISIBLE=.t.
THISFORM.pageframe1.gineco.optiongroup2.VISIBLE=.t.
THISFORM.pageframe1.gineco.optiongroup3.VISIBLE=.t.
THISFORM.pageframe1.gineco.optiongroup4.VISIBLE=.t.
THISFORM.pageframe1.gineco.text8.VISIBLE=.t.
THISFORM.pageframe1.gineco.text3.VISIBLE=.t.
THISFORM.pageframe1.gineco.text1.VISIBLE=.t.
THISFORM.pageframe1.gineco.text7.VISIBLE=.t.
THISFORM.pageframe1.gineco.text6.VISIBLE=.t.
```

```

THISFORM.pageframe1.gineco.text2.VISIBLE=.t. REPLACE CLIENTES.SEXO
WITH 2
else
THISFORM.pageframe1.gineco.optiongroup1.VISIBLE=.f.
THISFORM.pageframe1.gineco.optiongroup2.VISIBLE=.f.
THISFORM.pageframe1.gineco.optiongroup3.VISIBLE=.f.
THISFORM.pageframe1.gineco.optiongroup4.VISIBLE=.f.
THISFORM.pageframe1.gineco.text8.VISIBLE=.f.
THISFORM.pageframe1.gineco.text3.VISIBLE=.f.
THISFORM.pageframe1.gineco.text1.VISIBLE=.f.
THISFORM.pageframe1.gineco.text7.VISIBLE=.f.
THISFORM.pageframe1.gineco.text6.VISIBLE=.f.
THISFORM.pageframe1.gineco.text2.VISIBLE=.f. REPLACE CLIENTES.SEXO
WITH 1
endif
IF !FOUND() *238834
B=MESSAGEBOX("Código No Existe"+CHR(13)+"Ingresa ?",4+64,WUSUARIO)
IF B=6
APPEND BLANK
REPL RECORD RECNO() FECHA
REPL RECORD RECNO() CODIGO
REPL RECORD RECNO() fecha_cre
THISFORM.pageframe1.DATOS.text5.ENABLED=.t.
THISFORM.pageframe1.DATOS.OPTIONGROUP1.VISIBLE=.t.
THISFORM.REFRESH THISFORM.pageframe1.datos.TEXT14.REFRESH
ELSE RETURN 0
ENDIF
ENDIF RETURN .T.

```

2.7.3.2 Código para consulta de paciente

```

IF WCOD=SPACE(10) OR bb=1 RETURN .T.
ENDIF
SW=0
WTALLA=0
IF WCOD#SPACE(10)
SELECT 1 ----- busca datos del
paciente SEEK WCOD
*****
ano1=ano3 mes1=mes3
* *
* *
RETURN 0 ENDIF
ENDIF
foto="C:\imagenfija\imcniñas05años.JPG"
thisform.PAGEFRAME1.DATOS.COMMAND4.picture = foto
foto6="C:\imagenfija\pesoEstaturanianños0a2años.JPG"
thisform.PAGEFRAME1.pesotalla.COMMAND4.picture = fotO6

```

```

foto7="C:\imagenfija\pcefaliconiñas0a5años.JPG"
thisform.PAGEFRAME1.encefalico.command4.picture = fotO7
wsexo=sexo wfechanaci=fecha_na WCENCEFA=CENCEFA
wrango=rango
WTALLA=TALLA
wwpeso=peso
STORE PESO TO WWPESO,WPEÑO fechacre=fecha_cre
*****
fechaano=year(fecha_na) fechames=month(fecha_na) fechadia=day(fecha_na)
fechahoy=date() fano=year(fechahoy) fmes=month(fechahoy) fdia=day(fechahoy)
ano=fano-fechaano imagen=" " mes=fmes-fechames
if mes < 0 mes1=mes*-1 mes = 12-mes1 ano=ano-1
endif dia=fdia-fechadia
if dia <0
Dla= dia*-1 Endif
if wsexo=1 ninoa="Niño"
foto="C:\imagenfija\imcniños05años.JPG"
thisform.PAGEFRAME1.DATOS.COMMAND4.picture = foto
foto6="C:\imagenfija\pesoEstaturaniños0a2años.JPG"
thisform.PAGEFRAME1.pesotalla.COMMAND4.picture = fotO6
foto7="C:\imagenfija\pcefaliconiños0a5años.JPG"
thisform.PAGEFRAME1.encefalico.command4.picture = fotO7
else
ninoa="Niña"
IF !FOUND()
B=MESSAGEBOX("Código No Existe"+CHR(13)+"Ingrese por el Módulo de
Clientes ?",0+64,WUSUARIO) IF B=6
ELSE
wcod = " "
ENDIF ENDIF
SELECT 5 USE MENO5 IF SW =1
SET FILTER TO WT = SUBSTR(TALLA,1,2) AND WPESO=peso
ELSE
SET FILTER TO WT = TALLA AND WPESO=PESO
ENDIF GO TOP if imc = 0
vimcn=40.60
else
VIMCN=IMC
endif
select 4
use movimiento3 && index movimiento2 set filter to wcod = codigo
go TOP
IF EOF()
XTALLA=WT XPESO=WpESO xVIMCN=VIMCN WAIT WINDOWS "S"
ELSE
WAIT WINDOWS "N" wdiagnos1=LEFT(diagnos1,LEN(diagnos1))
wdiagnos2=LEFT(diagnos4,LEN(diagnos4))
wdiagnos3=LEFT(diagnos5,LEN(diagnos5)) XTALLA=TALLA
XPESO=peso

```

```

XVIMCN=IMC
wfechaactual=FECHA
ENDIF thisform.PAGEFRAME1.DATOS.TEXT4.refresh
thisform.PAGEFRAME1.DATOS.EDIT2.refresh
thisform.PAGEFRAME1.PESOTALLA.EDIT2.refresh
thisform.PAGEFRAME1.ENCEFALICO.EDIT2.refresh
RETURN .T.

```

2.7.3.3 Código para cálculo de IMC

```

store 0 to vr1,vr2,pmin,pmax
store " " to observa1,a,b,c,d,e,f,g,h,i r01=18.5
r02=24.99
r1=25.0
r2=29.9
r3=30.01
r4=34.9
r5=35
r6=39.9
r7=40
r8=100
set color to gr+ VESTATURA=VESTATURA/100
vimc=vpeso/(vestaTura*vestatura) *26,4
if vimc < r01 &&and vimc >=r2 observa1="BAJO PESO" VR1=R1
VR2=R2
a="Su IMC, es:"+trans(vimc,"999.99")+ " lo que indica que su peso está en la
Categoria " b=observa1
c=" Para adultos de su misma estatura"
f=" Hable con su proveedor de atención médica para establecer las posibles "
g=" causas del bajo peso, y si necesita ganar peso" vimc=0
endif
if vimc >r01 &&and vimc >=r2 observa1="NORMAL " VR1=R01
VR2=R02
a="Su IMC, es:"+trans(vimc,"999.99")+ " lo que indica que su peso está en la
Categoria " b=observa1
c=" Para adultos de su misma estatura"
f=" Mantener un peso saludable puede reducir el riesgo de enfermedades
cronicas" g=" asociadas al sobrepeso y la obesidad "
endif
if vimc >=r1 &&and vimc >=r2 observa1="SOBREPESO" VR1=R1
VR2=R2
a="Su IMC, es:"+trans(vimc,"999.99")+ " lo que indica que su peso está en la
Categoria " b=observa1
c=" Para adultos de su misma estatura"
f=" Las Personas que tienen sobrepeso o son obesas tienen un mayor riesgo de"
g=" afecciones crónicas, tales como hipertensión arterial, diabetes y colesterol
alto" endif
if vimc >=r3 &&and vimc >=r2

```

```

observa1="OBESO.."
VR1=R3
VR2=R4
a="Su IMC, es:"+trans(vimc,"999.99")+ " lo que indica que su peso está en la
Categoria " b=observa1
c=" Para adultos de su misma estatura"
f=" Las Personas que tienen sobrepeso o son obesas tienen un mayor riesgo de"
g=" afecciones crónicas, tales como hipertensión arterial, diabetes y colesterol
alto"
endif
if vimc >=r3 &&and vimc >=r2 observa1="OBESO.."
endif
pmin=(vestaTura*vestatura)*18.5
pmax=(vestaTura*vestatura)*24.99
d="Para su estatura, un peso normal varia entre: "+trans(pmin,"999.99")+ " A
"+trans(pmax,"999.99")+ " kilogramos"
*e=trans(pmax,"999.99")+ " kilogramos"
THISFORM.pageframe1.imc.TEXT9.REFRESH
THISFORM.pageframe1.imc.TEXT10.REFRESH
THISFORM.pageframe1.imc.TEXT11.REFRESH
THISFORM.pageframe1.imc.TEXT15.REFRESH
THISFORM.pageframe1.imc.TEXT16.REFRESH
THISFORM.pageframe1.imc.TEXT17.REFRESH
THISFORM.pageframe1.imc.TEXT19.REFRESH
THISFORM.pageframe1.imc.TEXT21.REFRESH
THISFORM.pageframe1.imc.TEXT22.REFRES

```

CAPÍTULO IV

4.1 Resultados

El software tiene múltiples resultados que serán de utilidad para el profesional y el paciente ya que podremos obtener lo siguiente:

4.2 Obtención del programa

- **Datos personales:** en esta pestaña una vez creada la historia nutricional con la información que nos proporciona el paciente tendremos nuestra base de datos completa y podremos acceder a ella para revisar la información necesaria.

| | | | |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|
| Código : | 111 | GOMEZ ALBAN PAUL | 11/03/2022 |
| Dirección : | EL CALZADO MZ.23 LUIS CASERES Y TEDORO GOMEZ DE LA TORRE | | |
| Ciudad : | QUITO | | |
| Sector : | EL CALZADO SECTOR 2 | | |
| Teléfono : | 0986368132 | | |
| Correo : | mariogomez.64@hotmail.com | | |
| Fecha Nacimiento : | 16/04/1992 | 29 Años/ 11 Meses/ 5 Dias | Edad en Meses/: 359 |
| Estado Civil : | <input type="radio"/> Soltero <input checked="" type="radio"/> Casado <input type="radio"/> Divorciado <input type="radio"/> Viudo <input type="radio"/> Unido | | |
| Sexo : | <input checked="" type="radio"/> Hombre <input type="radio"/> Mujer <input type="radio"/> Otros | | |
| Genero : | Masculino | | |
| Nivel Educación : | <input type="radio"/> Primaria <input type="radio"/> Secundaria <input checked="" type="radio"/> Superior | | |
| Ocupación / Horas Trabajo : | OFICINA | | |
| Datos Acompañante : | HERMANO: GOMEZ PABLO | | |

Figura 11. Historia nutricional.

- **Datos antropométricos:** en base a los datos antropométricos básicos del paciente, como (peso, peso habitual, talla y talla/talón), seguido

de los pliegues cutáneos (tricipital, subescapular, bicipital y suprailíaco); finalmente se completa los valores del paciente para los perímetros (brazo, muñeca, cintura, cadera, pantorrilla y cefálico).

| DATOS ANTROPOMETRICOS BASICOS | PLIEGUES | PERIMETROS |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Peso : <input type="text" value="60.00"/> Kg. | Tricipital : <input type="text" value="35.50"/> mm | Circunferencia Brazo : <input type="text" value="40.80"/> cm. |
| Peso habitual : <input type="text" value="75.00"/> Kg. | Subescapular : <input type="text" value="31.00"/> mm | Circunferencia Muñeca : <input type="text" value="16.44"/> cm. |
| Talla : <input type="text" value="165.00"/> cm. | Bicipital : <input type="text" value="25.00"/> mm | Circunferencia Cintural : <input type="text" value="102.00"/> cm. |
| Talón/ Rodilla : <input type="text" value="40.00"/> cm. | Suprailíaco : <input type="text" value="14.00"/> mm | Circunferencia Cadera : <input type="text" value="105.00"/> cm. |
| | | Circunferencia Pantorrilla : <input type="text" value="19.00"/> cm. |
| | | Circunferencia Cefálica : <input type="text" value="15.00"/> cm. |

Figura 12. Datos antropométricos

- De los datos antropométricos anteriores podremos obtener la siguiente información en una sola pantalla:

Adultos

ANTROPOMETRIA - INDICES

| <p>Fecha Ingreso : 19/07/2022 Registro:</p> <p>Código : <input type="text"/></p> <p>F.Nacimiento: / / Años Meses</p> <p>Talla : <input type="text"/> Peso : <input type="text"/></p> <p>Talon : 0.00</p> <p>% Peso habitual : 0.00</p> <p>Fecha Actual : 19/07/2022 Años: 0</p> | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">INDICADORES</th> <th style="width: 20%;">VALOR REFERENCIAL</th> <th style="width: 50%;">DIAGNOSTICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Talla estimada :</td> <td>0.00 cm.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso estimado :</td> <td>Kg.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>LLMC :</td> <td>999.99</td> <td></td> </tr> <tr> <td>% Perdida Peso :</td> <td>0.00 Kg.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>% Peso Teorico :</td> <td>0.00 Kg.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>% Peso Habitual :</td> <td>0.00 Kg.</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>% Peso ideal corregido :</td> <td>0.00 Kg.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Mínimo :</td> <td>0.00 Kg.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Máximo :</td> <td>0.00 Kg.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Ideal :</td> <td>0.00 Kg.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Referencial :</td> <td>0.00 Kg.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Corregido :</td> <td>0.00 Kg.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Corregido por Obesidad :</td> <td>0.00 Kg.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Corregido por Edema :</td> <td>F1 <input type="text"/></td> <td>⊖ + ○ ++ ○ +++ ○ ++++ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Peso corregido x Amputación :</td> <td><input type="text"/> 0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Superficie Corporal :</td> <td>0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">EVALUACION CIRCUNFERENCIAS</td> </tr> <tr> <td>Perimetro Abdominal :</td> <td>0.00 cm.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Perimetro Abdominal (ZHU) :</td> <td>0.00 cm.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Indice Cintura Cadera :</td> <td>0.00 cm.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area Muscular Brazo :</td> <td>0.00 cm.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diagnóstico Antropométrico: Gri:</td> <td colspan="2">F</td> </tr> </tbody> </table> | INDICADORES | VALOR REFERENCIAL | DIAGNOSTICO | Talla estimada : | 0.00 cm. | | Peso estimado : | Kg. | | LLMC : | 999.99 | | % Perdida Peso : | 0.00 Kg. | | % Peso Teorico : | 0.00 Kg. | | % Peso Habitual : | 0.00 Kg. | 0 | % Peso ideal corregido : | 0.00 Kg. | | Peso Mínimo : | 0.00 Kg. | | Peso Máximo : | 0.00 Kg. | | Peso Ideal : | 0.00 Kg. | | Peso Referencial : | 0.00 Kg. | | Peso Corregido : | 0.00 Kg. | | Peso Corregido por Obesidad : | 0.00 Kg. | | Peso Corregido por Edema : | F1 <input type="text"/> | ⊖ + ○ ++ ○ +++ ○ ++++ 0.00 | Peso corregido x Amputación : | <input type="text"/> 0.00 | | Superficie Corporal : | 0.00 | | EVALUACION CIRCUNFERENCIAS | | | Perimetro Abdominal : | 0.00 cm. | | Perimetro Abdominal (ZHU) : | 0.00 cm. | | Indice Cintura Cadera : | 0.00 cm. | | Area Muscular Brazo : | 0.00 cm. | | Diagnóstico Antropométrico: Gri: | F | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------|-------------|------------------|----------|--|-----------------|-----|--|--------|--------|--|------------------|----------|--|------------------|----------|--|-------------------|----------|---|--------------------------|----------|--|---------------|----------|--|---------------|----------|--|--------------|----------|--|--------------------|----------|--|------------------|----------|--|-------------------------------|----------|--|----------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------|--|-----------------------|------|--|-----------------------------------|--|--|-----------------------|----------|--|-----------------------------|----------|--|-------------------------|----------|--|-----------------------|----------|--|----------------------------------|---|--|
| INDICADORES | VALOR REFERENCIAL | DIAGNOSTICO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Talla estimada : | 0.00 cm. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso estimado : | Kg. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LLMC : | 999.99 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % Perdida Peso : | 0.00 Kg. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % Peso Teorico : | 0.00 Kg. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % Peso Habitual : | 0.00 Kg. | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % Peso ideal corregido : | 0.00 Kg. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso Mínimo : | 0.00 Kg. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso Máximo : | 0.00 Kg. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso Ideal : | 0.00 Kg. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso Referencial : | 0.00 Kg. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso Corregido : | 0.00 Kg. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso Corregido por Obesidad : | 0.00 Kg. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso Corregido por Edema : | F1 <input type="text"/> | ⊖ + ○ ++ ○ +++ ○ ++++ 0.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso corregido x Amputación : | <input type="text"/> 0.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Superficie Corporal : | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EVALUACION CIRCUNFERENCIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Perimetro Abdominal : | 0.00 cm. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Perimetro Abdominal (ZHU) : | 0.00 cm. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indice Cintura Cadera : | 0.00 cm. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Area Muscular Brazo : | 0.00 cm. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diagnóstico Antropométrico: Gri: | F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| INDICADORES | V.REFE. | DIAGNOSTICO |
|--------------------------------------------|---------|-------------|
| Grasa Corporal Total : | 0.00 | |
| % Exceso de Grasa : | 0.00 | |
| Exceso de Grasa/KG : | 0.00 | |
| Peso Esperado (Kg) Sin Exceso Grasa : | 0.00 | |
| % Deficiencia de Grasa : | 0.00 | |
| Deficiencia de Grasa/KG : | 0.00 | |
| Peso Esperado (Kg) sin Deficiencia Grasa : | 0.00 | |
| % Grasa Corporal Total (DEURENBERG) : | 0.00 | |
| % Grasa Corporal Total (GARROW) : | 0.00 | |
| Masa Libre Grasa/MLG : | 0.00 | |

Figura 13. Indicadores antropométricos

En la pantalla presentada con anterioridad vamos a clasificarlo en 3 partes de la siguiente manera:

- a) **Evaluación de la composición corporal:** en este apartado tendremos la grasa corporal total del paciente, así también nos brindará información del exceso o deficiencia en caso de que lo requiera, junto con el porcentaje de grasa corporal total y la masa libre de grasa.

| INDICADORES | V.REFE. | DIAGNOSTICO |
|--------------------------------------------|---------|-----------------|
| Grasa Corporal Total : | 18.00 | Acceptable ALTO |
| % Exceso de Grasa : | 0.00 | |
| Exceso de Grasa/KG : | 0.00 | |
| Peso Esperado (Kg) Sin Exceso Grasa : | 0.00 | |
| % Deficiencia de Grasa : | 6.00 | |
| Deficiencia de Grasa/KG : | 3.60 | |
| Peso Esperado (Kg) sin Deficiencia Grasa : | 56.40 | |
| % Grasa Corporal Total (DEURENBERG) : | 17.14 | |
| % Grasa Corporal Total (GARROW) : | -17.18 | |
| Masa Libre Grasa/MLG : | 49.71 | |

Figura 14. Evaluación de la composición corporal

b) Evaluación antropométrica: en este apartado tendremos los indicadores básicos desde talla estimada, peso estimado, IMC hasta en caso de ser necesario el peso corregido por edema o amputación que nos ayudarán a simplificar el proceso de obtención de estos valores.

| INDICADORES | VALOR REFERENCIAL | DIAGNOSTICO |
|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Talla estimada : | 59.01 cm. | |
| Peso estimado : | 60.00 Kg. | |
| I.M.C. : | 22.03 | Normal. |
| % Perdida Peso : | 97.95 Kg. | Desnutrición leve 1er grado |
| % Peso Teorico : | 97.95 Kg. | Exceso o Sobrepeso |
| % Peso Habitual : | 80.00 Kg. | Desnutrición moderada 2do grado |
| % Peso ideal corregido : | 60.93 Kg. | |
| Peso Mínimo : | 50.36 Kg. | |
| Peso Máximo : | 68.03 Kg. | |
| Peso Ideal : | 61.25 Kg. | |
| Peso Referencial : | 65.00 Kg. | |
| Peso Corregido : | 76.87 Kg. | |
| Peso Corregido por Obesidad : | 60.93 Kg. | |
| Peso Corregido por Edema : | F1 | ⊕ + ⊖ ++ ⊖ +++ ⊖ ++++ 0.00 |
| Peso corregido x Amputación : | <input type="text" value="0.00"/> | |
| Superficie Corporal : | 71.12 | |

Figura 15. Evaluación antropométrica

c) **Evaluación de circunferencias:** en este apartado tendremos el perímetro abdominal, índice de cintura cadera y área muscular del brazo que nos ayudará a obtener información del riesgo de desarrollo de comorbilidades y masa muscular.

| EVALUACION CIRCUNFERENCIAS | | |
|-----------------------------|-------------|-------------------------------|
| Perimetro Abdominal : | 102.00 cm.. | Riesgo incrementado (cm) |
| Perimetro Abdominal (ZHU) : | 102.00 cm.. | |
| Indice Cintura Cadera : | 0.97 cm.. | Riesgo moderado para la salud |
| Area Muscular Brazo : | 59.94 cm.. | Masa muscular promedio |

Figura 16. Evaluación de circunferencias

- **Diagnóstico nutricional general:** en este apartado el nutricionista podrá poner su diagnóstico revisando los posibles diagnósticos que nos brinda el programa.

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Diagnóstico Antropometrico Gr1 : | Según el IMC el paciente se encuentra en un peso normal |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------|

Figura 17. Diagnóstico nutricional general por parte del nutricionista

- **Informe final:** este informe nos proporcionará la información antes detallada en el cual podremos imprimirlo y archivarlo o guardarlo en una base de datos física.

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------|-----------------------|
| Nombre : | Genero | Correo Electrónico | Cédula/Identidad(DNI) |
| GOMEZ ALBAN PAUL | Hombre | mariogomez.64@hotmail.com | 111 |
| Talla/cm | Peso/kg | Circ.Brazo | Fecha/Nacimiento |
| 165.00 | 60.00 | 22.00 | 16/04/1992 |
| Dirección | Ciudad | Sector | Teléfono |
| EL CALZADO MZ.23 LUIS CASERES Y TEDORO | QUITO | EL CALZADO | 0986368132 |
| Seguimiento | Fecha Evaluación | Talla/cm | Peso/kg |
| | 25/06/2022 | 165.00 | 60.00 |
| | | | Circ.Brazo |
| | | | 40.80 |
| COMPOSICION CORPORAL | | | |
| Grasa Corporal Total : 18.00 kg. Aceptable ALTO % Exceso Grasa : 0 kg. Exceso Grasa /kg : 0.00 kg. Peso Esperado (kg) Sin exceso Grasa : 0.00 kg. % Deficiencia de Grasa : 6.00 kg. Deficiencia de Grasa /kg : 3.60000 kg. Peso Esperado (kg) Sin deficiencia Grasa : 56.40 kg. % Grasa corporal total (DEURENBERG) : 17.14 kg. % Grasa corporal total (GARROW) : -17.1844 kg. Masa libre de Grasa/MLG : 49.71 kg. | | | |
| EVALUACION DE MASA CORPORAL TOTAL | | | |
| Talla estimada : 59.01 cm. Peso Estimado : 60.00 kg. | | | |

Figura 18. Informe digital e impreso

- Seguimiento:** con esta opción podemos ir moviéndonos desde la consulta en la que nos encontramos o hacia las posteriores consultas.



Figura 19. Seguimiento

d) Seguimiento gráfico: en este apartado podremos seleccionar el indicador que deseamos y darle el seguimiento correspondiente y al ver la gráfica podremos ver la evolución de esta.

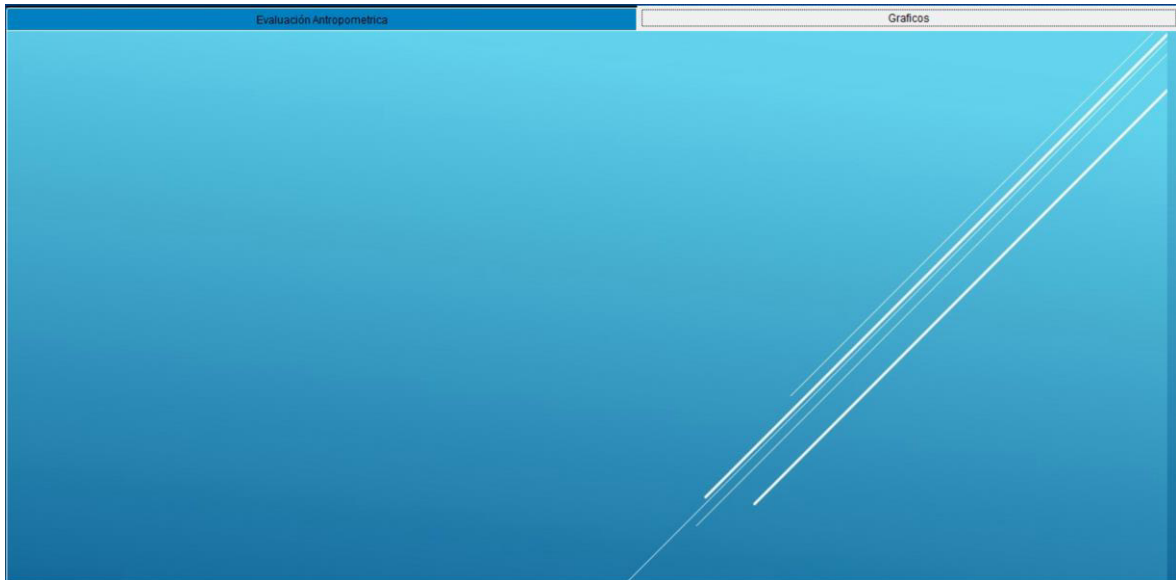


Figura 20. Seguimiento gráfico

4.3 Discusión

Los programas de nutrición sirven como una herramienta para evaluar y planificar dietas que pueden adaptarse rápida y fácilmente a las especificidades del sujeto y el área geográfica en la que se desarrollan. La valoración nutricional, ya sea en hospitales, en la comunidad o individualmente, ayuda a prevenir y tratar la desnutrición, y su reconocimiento requiere la actuación de profesionales de los distintos sectores sanitarios y un adecuado soporte informático que facilite la valoración nutricional.

Desde una perspectiva nutricional, la tecnología de la información se ha utilizado principalmente como una herramienta de trabajo para ayudar a los proveedores de atención médica a evaluar la nutrición en función de los valores clínicos, antropométricos, bioquímicos y dietéticos, de tal modo que con la introducción de nuevas herramientas de evaluación que facilitan el diagnóstico clínico, el uso de marcadores genéticos, la medición de la calidad de vida, la evaluación del estado físico o la actividad física del paciente, se pueden realizar diagnósticos aún más completos en relación al estado de salud del paciente.

Dentro de los resultados obtenidos por el software de diagnóstico nutricional enfocado en indicadores antropométricos, destaca la precisión y la velocidad que diagnostica las fórmulas y puntos de corte almacenados en su base de datos. Es así como lo afirma Chandi (2013), en su estudio descriptivo, transversal puesto que, desarrolló una aplicación web de dietoterapia-nutricional para mejorar el proceso diagnóstico seguimiento, registro y evolución de usuarios en las diferentes áreas de la unidad renal ser-mens en la ciudad de Quito, determinando que el cálculo inmediato de fórmulas mejoraron significativamente el tiempo de atención de los pacientes. También Chandi (2013), agrega que los datos personales y antropométricos de los pacientes registrados se encuentran siempre ordenados y a disposición de segundos. De igual manera, Villareal (2016), en su estudio mixto, de tipo deductivo-inductivo desarrolló una aplicación web utilizando tecnología aptana studio para la gestión de dietas alimenticias en el Hospital General Docente de Calderón de la ciudad de Quito. Afirmando que, su software optimiza los recursos de tiempo a la hora de realizar los procesos de gestión de energía porque los procesos de cálculo se realizan de forma inmediata y correcta.

Actualmente en el mercado podremos encontrar herramientas como “Nutrimind” en la que tenemos las medidas básicas antropométricas como peso y talla, el apartado de pliegues y las diferentes circunferencias por otro lado en “Nutriber” podemos realizar las mismas medidas básicas y en “Nutrium” podemos encontrar las medidas básicas, únicamente pliegue de cintura y cadera y la composición corporal, “Almendra” nos ayuda con medidas básicas, diámetros, circunferencias, pliegues e índices corporales como IMC, índice cintura-cadera, densidad corporal, y porcentajes de grasa.

Este software está enfocado en el área de hospitalización y enfocarnos en el componente antropométrico ayudará a dar el diagnóstico respectivo, efectuar el seguimiento oportuno ya que podemos distinguir la evolución del paciente, en este software encontramos fórmulas y valoraciones que no tienen las herramientas antes descritas, fórmulas como el porcentaje de pérdida de peso, el peso corregido sin edema y peso corregido por amputación, no se usan comúnmente pero que son muy importantes al momento de valorar a un paciente, de igual manera se podrá diagnosticar con las medidas básicas, pliegues, circunferencias y los diferentes índices corporales, Hay que recalcar que Nutrimind, Nutriber, Nutrium y Almendra no generan diagnósticos completos en el componente antropométrico como lo hace este.

Este permitirá tanto a los profesionales como a los estudiantes durante su formación profesional contar con esta herramienta de uso simple en el cual

tendremos acceso a todos los indicadores antropométricos con el fin de seguir con el tratamiento nutricional oportuno o corregirlo.

4.4 Conclusiones

- El software recoge los parámetros antropométricos más frecuentes para ir relacionándolos con todas las variables e indicadores como, por ejemplo: peso corregido por amputación, peso corregido por edema, superficie corporal, índice de cintura-cadera, entre otros.
- El programa calculará en el paciente la parte antropométrica para guiar al profesional a un diagnóstico claro y preciso utilizando los puntos de corte preestablecidos.
- En el informe se analizará todas las variables e indicadores y nos dará un diagnóstico antropométrico, entre estos tenemos: IMC, % de pérdida de peso, % peso teórico, % peso habitual, % peso ideal corregido, entre otros.
- El software permite la comparación de varias consultas previas en pacientes reincidentes mediante graficas e informes por cuanto le dará un panorama más claro de los avances.

4.5 Recomendaciones

- Es necesario ingresar todas las medidas antropométricas precisas para tener mayor exactitud al momento del software brindar un diagnóstico.
- El diagnóstico nutricional general es en base al conocimiento del nutricionista y se basará en la información del paciente que deberá ser ingresada de forma correcta.
- Es necesario que la persona que use el programa tenga conocimiento sobre el mismo, es aquí donde se brindará información o se capacitará a la persona que vaya a utilizarlo.
- Generar los respaldos de forma constante nos ayudará a mantener la base de datos siempre actualizada y adicional nos ayudaría por si llegáramos a extraviar nuestra USB.
- Mantener la base de datos en un computador de confianza hará posible el clonar la información a un USB para hacerlo portátil cuando se requiera.

Bibliografía

- Ackerman, Denise, Meghan Laszlo, Arlene Provisor, y Adern Yu. 2018. «Nutrition Management for the Head and Neck Cancer Patient». Pp. 187-208 en *Cancer Treatment and Research*. Vol. 174. Springer, Cham.
- Almendra.io. n.d. *Almendra | Software para nutricionistas y nutriólogos*. [online] Disponible en: <<https://almendra.io>> [Ingresado el 4 de Agosto 2022].
- Andersen, Denise, Shari Baird, Tracey Bates, Denise Chapel, Alana Cline, Shyamala Ganesh, Margaret Garner, Barbara Grant, Kathryn Hamilton, Krista Jablonski, Sherri L. Jones, Alexandra G. Kazaks, y Susan H. Konek. 2018. «Academy of Nutrition and Dietetics: Revised 2017 Scope of Practice for the Registered Dietitian Nutritionist». *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* 118(1):141-65. doi: 10.1016/J.JAND.2017.10.002.
- Anoop, Shajith, Anoop Misra, Surya Prakash Bhatt, Seema Gulati, Harsh Mahajan, y Gokulraj Prabakaran. 2017. «High Plasma Glucagon Levels Correlate with Waist-to-Hip Ratio, Suprailiac Skinfold Thickness, and Deep Subcutaneous Abdominal and Intraperitoneal Adipose Tissue Depots in Nonobese Asian Indian Males with Type 2 Diabetes in North India». *Journal of Diabetes Research* 2017:1-9. doi: 10.1155/2017/2376016.
- Aráuz, Ana Gladys, Sonia Guzmán, y Marlene Roselló. 2013. «La circunferencia abdominal como indicador de riesgo de enfermedad cardiovascular». *Acta médica costarricense* 55(3):122-27.
- Arsenault, Benoit J., Jean Pierre Després, Marie Claude Vohl, y Juan de Toro-Martín. 2017. «Precision Nutrition: A Review of Personalized Nutritional Approaches for the Prevention and Management of Metabolic Syndrome».

Nutrients 9(8):913. doi: 10.3390/NU9080913.

Barbalho, Matheus, Victor Coswig, Rodolfo Raiol, James Steele, James Fisher, Antonio Paoli, Antonino Bianco, y Paulo Gentil. 2018. «Does the addition of single joint exercises to a resistance training program improve changes in performance and anthropometric measures in untrained men?» *European Journal of Translational Myology* 28(4):346-53. doi: 10.4081/EJTM.2018.7827.

Bayas, María de los Ángeles. 2017. «Aplicación del proceso de atención nutricional en paciente pediátrico con obesidad referido por el médico.» Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Berz, Jonathan, Kate Donovan, y Mara Eyllon. 2020. «An Interprofessional Nutrition Education Session for Senior Medical Students on Evidence-Based Diet Patterns and Practical Nutrition Tips». *MedEdPORTAL* 16:1-5. doi: 10.15766/MEP_2374-8265.10876.

Bhattacharya, Ankita, Baidyanath Pal, Shankarashis Mukherjee, y Subrata Kumar Roy. 2019. «Assessment of nutritional status using anthropometric variables by multivariate analysis». *BMC Public Health* 19(1):1-9. doi: 10.1186/S12889-019-7372-2/TABLES/6.

Bragança, Sara, Pedro Arezes, Miguel Carvalho, Susan Ashdown, Ignacio Castellucci, y Celina Leão. 2018. «A comparison of manual anthropometric measurements with Kinect-based scanned measurements in terms of precision and reliability». *Work* 59(3):325-39. doi: 10.3233/WOR-182684.

Bratke, Heiko, Ingvild Bruserud, Bente Brannsether, Jörg Aßmus, Robert Bjerknes, Mathieu Roelants, y Pétur Júlíusson. 2017. «Timing of menarche in Norwegian girls: Associations with body mass index, waist circumference and skinfold

thickness». *BMC Pediatrics* 17(1):1-6. doi: 10.1186/S12887-017-0893-X/FIGURES/1.

Canicoba, Marisa, y Mauticio Saby. 2017. *Valoración del estado nutricional en diversas situaciones clínicas*. Primera ed. Lima: Campo Letrado Editores.

Canuto, Raquel, Anderson Garcez, Renata Vieira de Souza, Gilberto Kac, y Maria Teresa Anselmo Olinto. 2021. «Nutritional intervention strategies for the management of overweight and obesity in primary health care: A systematic review with meta-analysis». *Obesity Reviews* 22(3). doi: 10.1111/OBR.13143.

Carbajal, Ángeles, José Sierra, Lorena López, y Ruperto Mar. 2020. «Proceso de Atención Nutricional: Elementos para su implementación y uso por los profesionales de la Nutrición y la Dietética ». *Rev Esp Nutr Hum Diet* 24(2):172-86. doi: 10.14306/renhyd.24.2.961.

Cárdenas, Cristina, Karime Haua-Navarro, Araceli Suverza-Fernández, y Otilia Perichart-Perera. 2005. «Mediciones antropométricas en el neonato». *Boletín médico del hospital infantil de México* 62(3):214-24.

Casadei, Kyle, y John Kiel. 2021. *Anthropometric Measurement*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.

Chandi, Blanca. 2013. «Aplicación web de dietoterapia-nutricional para mejorar el proceso de diagnóstico, seguimiento, evolución y registro de usuarios en las diferentes áreas de la unidad renal ser-mens del grupo contigo en la ciudad de Quito». Universidad Regional Autónoma de los Andes.

Chapple, Lee anne, Kate Fetterplace, Varsha Asrani, Aidan Burrell, Allen Cheng, Peter Collins, Ra'eesa Doola, Suzie Ferrie, Andrea Marshall, y Emma Ridley.

2020. «Nutrition management for critically and acutely unwell hospitalised patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Australia and New Zealand». *Nutrition & Dietetics* 77(4):426-36. doi: 10.1111/1747-0080.12636.
- Contreras, Mariela. 2013. *Estandarización antropométrica en medición de la talla*. Instituto Nacional de Salud.
- Cossio, M., M. Arruda, y R. A. Gómez. 2010. *Características antropométricas de niños y adolescentes de altura*.
- Fryar, C., Q. Gu, C. Ogden, y K. Flegal. 2016. «Anthropometric Reference Data for Children and Adults: United States, 2011-2014 - PubMed». *Vital Health Stat* 3(39):1-46.
- FUNIBER. n.d. *Nutrlber*. [online] Disponible en: <<https://www.funiber.org/software-calculo-de-dietas>> [Ingresado el 5 de Agosto 2022].
- Garcia, Imelda. 2017. «Evaluación antropométrica: interpretación del peso corporal». Universidad Autónoma del Estado de México.
- Heymsfield, Steven B., Clifford McManus, Janet Smith, Victoria Stevens, y Daniel W. Nixon. 1982. «Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area». *The American journal of clinical nutrition* 36(4):680-90.
- Heymsfield, Steven, Brianna Bourgeois, Bennett Ng, Markus Sommer, Xin Li, y John A. Shepherd. 2018. «Digital Anthropometry: A Critical Review». *European journal of clinical nutrition* 72(5):680. doi: 10.1038/S41430-018-0145-7.
- Huxley, Rachel, S. Mendis, E. Zheleznyakov, S. Reddy, y J. Chan. 2010. «Body mass index, waist circumference and waist: hip ratio as predictors of

cardiovascular risk—a review of the literature». *European journal of clinical nutrition* 64(1):16-22.

Jiménez, Pamela, y Abner Corea. 2014. «Ecuaciones de predicción de la talla a partir de la altura de la rodilla de los adultos mayores de Costa Rica». *Población y Salud en Mesoamérica* 12(1):68-85.

Kidoh, Masafumi, Takeshi Nakaura, Seitaro Oda, Tomohiro Namimoto, Kazuo Awai, Ichiro Yoshinaka, Kazunori Harada, y Yasuyuki Yamashita. 2013. «Contrast enhancement during hepatic computed tomography: effect of total body weight, height, body mass index, blood volume, lean body weight, and body surface area». *Journal of Computer Assisted Tomography* 37(2):159-64.

Krakauer, Nir, y Jesse Krakauer. 2018. «Untangling Waist Circumference and Hip Circumference from Body Mass Index with a Body Shape Index, Hip Index, and Anthropometric Risk Indicator». *Metabolic Syndrome and Related Disorders* 16(4):160-65. doi: 10.1089/MET.2017.0166.

Lee, Yu-Chi, Chun-Hsien Chen, y Ching-Hung Lee. 2019. «Body anthropometric measurements of Singaporean adult and elderly population». *Measurement* 148. doi: <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2019.106949>.

Lesinski, Melanie, Alina Schmelcher, Michael Herz, Christian Puta, Holger Gabriel, Adamantios Arampatzis, Gunnar Laube, Dirk Busch, y Urs Granacher. 2020. «Maturation-, age-, and sex-specific anthropometric and physical fitness percentiles of German elite young athletes». *PLOS ONE* 15(8). doi: 10.1371/JOURNAL.PONE.0237423.

López, Erik, Nohemí López, y Alexandra Sáenz. 2012. «El peso corporal saludable: definición y cálculo en diferentes grupos de edad». *Revista salud pública y*

nutrición 13(4):1-16.

Louer, Amy, Denise Simon, Karen Switkowski, Sheryl Rifas-Shiman, Matthew Gillman, y Emily Oken. 2017. «Assessment of Child Anthropometry in a Large Epidemiologic Study». *JoVE (Journal of Visualized Experiments)* 2017(120). doi: 10.3791/54895.

Matusik, Edyta, Jacek Durmala, y Pawel Matusik. 2016. «Association of body composition with curve severity in children and adolescents with idiopathic scoliosis (IS)». *Nutrients* 8(2):71.

Meadows, Rachel, y Julie K. Bower. 2018. «Associations of anthropometric measures of obesity with physical limitations in older adults». *Disability and Rehabilitation* 42(8):1101-6. doi: 10.1080/09638288.2018.1516815.

Mill, E., V. Cameno, H. Saúl, y M. C. Camí. 2019. «Estimación del porcentaje de grasa corporal en función del índice de masa corporal y perímetro abdominal: fórmula Palafolls». *Medicina de Familia. SEMERGEN* 45(2):101-8.

Molocho, Aldo. 2018. «Aplicación web basado en el diagnóstico diferencial antropométrico para apoyar al programa Qali Warma sobre el estado nutricional en niños de 6 a 11 años de la Institución Educativa 11001 Leoncio Prado Chiclayo». Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

Norton, Kevin, y Roger Eston. 2019. «Standards for anthropometry assessment». Pp. 68-137 en *Kinanthropometry and exercise physiology*. Routledge.

NutriActiva. 2021. «Anthropometric Tape Measure ». Recuperado 22 de mayo de 2022 (<https://nutriactiva.com/blogs/anthropometry/anthropometric-tape-measure>).

- Nutrimind.net. 2009. *Software de Nutrición*. [online] Disponible en: <<https://www.nutrimind.net>> [Ingresado el 5 de Agosto 2022].
- Nutrium. n.d. *Nutrium | Software de Nutrición para Dietistas y Nutricionistas*. [online] Disponible en: <<https://nutrium.com/es>> [Ingresado el 5 de Agosto 2022].
- Oleas, Mariana, Amparito Barahona, y Raquel Salazar. 2017. «Índice de masa corporal y porcentaje de grasa en adultos indígenas ecuatorianos Awá». *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 67(1):42-48.
- Padilla, Carlos, Fernando Ferreyro, y W. David Arnold. 2021. «Anthropometry as a readily accessible health assessment of older adults». *Experimental Gerontology* 153(1). doi: 10.1016/J.EXGER.2021.111464.
- Pagotto, Valéria, Kássylla Ferreira dos Santos, Suelen Gomes Malaquias, Maria Márcia Bachion, y Erika Aparecida Silveira. 2018. «Calf circumference: clinical validation for evaluation of muscle mass in the elderly». *Revista brasileira de enfermagem* 71:322-28.
- Patnaik, Lipilekha, Sumitra Pattnaik, E. Venkata Rao, y Trilochan Sahu. 2017. «Validating neck circumference and waist circumference as anthropometric measures of overweight/obesity in adolescents». *Indian Pediatrics* 54(5):377-80. doi: 10.1007/S13312-017-1110-6.
- Pouliot, Marie, Jean Després, Simone Lemieux, Sital Moorjani, Claude Bouchard, Angelo Tremblay, André Nadeau, y Paul J. Lupien. 1994. «Waist circumference and abdominal sagittal diameter: best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women». *The American journal of cardiology* 73(7):460-68.

PubliCE. 2003. «Mediciones antropométricas. Estandarización de las técnicas de medición, actualizada según parámetros internacionales». *G-SE*. Recuperado 12 de julio de 2022 (<https://g-se.com/mediciones-antropometricas-estandarizacion-de-las-tecnicas-de-medicion-actualizada-segun-parametros-internacionales-197-sa-n57cfb2711576d>).

Rodríguez, María Cristina Müggenburg, y Iñiga Pérez Cabrera. 2007. «Tipos de estudio en el enfoque de investigación cuantitativa». *Enfermería universitaria* 4(1):35-38.

Sampieri, Roberto, y Christian Torres. 2018. *Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México: Mc Graw-Hill interamericana de México.

Sebo, Paul, Dagmar M. Haller, Antoinette Pechère-Bertschi, Patrick Bovier, y François R. Herrmann. 2015. «Accuracy of doctors' anthropometric measurements in general practice». *Swiss medical weekly* 145:1-14. doi: 10.4414/SMW.2015.14115.

Sebo, Paul, François Herrmann, y Dagmar Haller. 2017. «Accuracy of anthropometric measurements by general practitioners in overweight and obese patients». *BMC obesity* 4(1):1-7. doi: 10.1186/S40608-017-0158-0.

Silva, Silmara, Marco Mastroeni, John Ekwaru, Paul Veugelers, y Muryel Carvalho. 2019. «Anthropometric measurements as a potential non-invasive alternative for the diagnosis of metabolic syndrome in adolescents». *Archives of Endocrinology and Metabolism* 63(1):30-39. doi: 10.20945/2359-3997000000100.

Simmons, W., y Danielle DeVille. 2017. «Interoceptive contributions to healthy

eating and obesity». *Current Opinion in Psychology* 17:106-12. doi: 10.1016/J.COPSYC.2017.07.001.

Sommer, Isolde, Birgit Teufer, Monika Szelag, Barbara Nussbaumer, Viktoria Titscher, Irma Klerings, y Gerald Gartlehner. 2020. «The performance of anthropometric tools to determine obesity: a systematic review and meta-analysis». *Scientific Reports* 10(1):1-12. doi: 10.1038/s41598-020-69498-7.

Spirito, M., S. Caino, C. Vezzani, V. Fano, y S. Blasi. 2017. «Uso de la antropometría para la evaluación nutricional en pacientes internados en un hospital pediátrico de alta complejidad: su aplicabilidad y limitaciones». *Med. infant* 24(1):8-13.

Suversa, Araceli, y Karime Haua. 2010. *El ABCD de la evaluación del estado de nutrición*. Mexico DF: The McGraw-Hill Companies, Inc.

Tamayo, Biuty Michell. 2021. «Paciente femenino de 30 años de edad con gastritis crónica y obesidad grado 1.» Universidad Tecnica de Babahoyo.

Ttito, Elizabeth. 2014. «Relación entre ingesta de energía, proteína, actividad física con masa muscular en adultos mayores-Municipalidad San Martín de Porres-2013». Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Ugarte, Carla, Álvaro Quiñones, Claudio Bustos, y Benjamín Vicente. 2020. «Porcentaje de peso perdido y su recuperación en pacientes bariátricos: un análisis desde la perspectiva temporal». *Revista chilena de nutrición* 47(1):41-49.

Urzúa, Luis. 2011. «Modelo de intervención integral no farmacológica en pacientes con síndrome metabólico de la ciudad de Talca». Universidad de Córdoba.