



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**



**SOFTWARE PARA LA VALORACION NUTRICIONAL ANTROPOMETRICA DEL
ADULTO**

www.bdigital.ula.ve

TUTOR:

MSc. Holod Marisol

AUTOR:

Br. Rincon Dayana

CO-TUTOR:

Ing. Castañeda Gabriel

Mérida, Octubre 2019

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN.....	vi
INTRODUCCION.....	vii
 CAPITULOS	
 I EL PROBLEMA	
Planteamiento del Problema.....	1
Formulación del Problema.....	2
Objetivos	
General.....	2
Específicos.....	2
Justificación.....	3
 II MARCO TEORICO.	
Antecedentes.....	5
Bases Teóricas.....	9
Definición de Términos Básicos.....	15
 III MARCO METODOLÓGICO	
Diseño y Tipo de Investigación.....	18
Población y Muestra.....	19
Técnica e Instrumento de Recolección de Datos.....	20
Técnicas de Procesamiento y Análisis de los Datos.....	21

IV RESULTADOS DE LA INVESTIGACION.....	22
V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
Conclusiones.....	25
Recomendaciones.....	26
VI DISEÑO DE LA PROPUESTA	
Descripción de la Propuesta.....	27
Objetivos de la Propuesta.....	27
Población objetivo y beneficiarios.....	28
Estudio de Factibilidad.....	28
Diseño del Software.....	29
Métodos y herramientas tecnológicas.....	30
Indicadores antropométricos utilizados en la elaboración del Software.....	31
Diseño y funciones del Software.....	32
Implementación.....	39
Evaluación y resultados.....	39
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	51
ANEXOS.....	54

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Necesidad de uso de herramientas informáticas de valoración antropométrica del adulto por parte de los profesionales.....	58
Tabla 2 Opinión de los evaluadores con respecto al acceso al Software Antropométrico.....	58
Tabla 3 Opinión de los evaluadores respecto a la ejecución del Software Antropométrico en condiciones de requerimientos mínimos.....	59
Tabla 4 Opinión de los evaluadores respecto a la compresión de textos y formularios del Software Antropométrico.....	59
Tabla 5 Opinión de los Evaluadores en relación al uso especial de botones.....	60
Tabla 6 Opinión de los evaluadores respecto a si el sistema es amigable.....	60
Tabla 7 Opinión de los evaluadores respecto a la presentación de la información.....	61

Tabla 8	Opinión de los evaluadores respecto a la presentación variada de pantallas.....	61
Tabla 9	Opinión de los evaluadores respecto al uso de colores e imágenes en el Software Antropométrico.....	62
Tabla 10	Opinión de los evaluadores respecto a la ejecución del sistema.....	62

www.bdigital.ula.ve



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**



**SOFTWARE PARA LA VALORACION NUTRICIONAL ANTROPOMETRICA DEL
ADULTO**

Autor: Rincon Dayana

FECHA: Octubre, 2019

RESUMEN

Esta investigación surge de la necesidad de ofrecer a los profesionales de la Nutrición nuevas alternativas tecnológicas para agilizar su trabajo en cuanto a la evaluación nutricional antropométrica. Por esta razón se desarrolla un “Software para la Cuantificación Nutricional antropométrica del Adulto”, realizándolo bajo la modalidad de proyecto factible con apoyo en una investigación transversal de carácter descriptiva. La población estuvo conformada para la fase de diagnóstico por doce (12) Licenciados en Nutrición y Dietética, y para la fase del estudio de la funcionalidad, características, confiabilidad y aceptación del software por cuarenta y dos (42) estudiantes cursantes del tercer año de la Escuela de Nutrición y Dietética de la ULA, Mérida; a los que se les aplico una lista de cotejo para determinar la necesidad del software y una encuesta de apreciación del software antropométrico; una vez recaudada la información fue organizada y analizada en una base de datos, mediante el uso del paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versión 20.0 para Windows. Los resultados arrojados fueron positivos para la investigación, donde se diagnosticó que si era necesario y conveniente desarrollar un “Software para la Valoración Antropométrica del Adulto”, dicho software cumplió satisfactoriamente con las funciones para la cual fue diseñado; este mismo fue de fácil comprensión, agradable al usuario, y estuvo libre de errores durante su ejecución siendo de gran ayuda para agilizar la valoración antropométrica del adulto, además fue recomendado y aceptado para el propósito planteado sin cambios.

Palabras claves: Evaluación nutricional, Antropometría, Software, Adulto, Profesional de la Nutrición.

INTRODUCCIÓN

Se considera a la antropometría como la ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano con el fin de establecer diferencias entre individuos, grupos, razas. Esta ciencia encuentra su origen en el siglo XVIII en el desarrollo de estudios de antropometría racial comparativa por parte de antropólogos físicos; aunque no fue hasta 1870 con la publicación de "Antropometrie", del matemático belga Quételet, cuando se considera su descubrimiento y estructuración científica. Pero fue a partir de 1940, con la necesidad de datos antropométricos en la industria, específicamente la bélica y la aeronáutica, cuando la antropometría se consolida y desarrolla, debido al contexto bélico mundial. Las dimensiones del cuerpo humano varían de acuerdo al sexo, edad, raza, nivel socioeconómico. (Mahan y Escott- Stump, 2001).

La antropometría representa un aspecto básico e importante de la salud pública y de la nutrición clínica, siendo el elemento diagnóstico más simple para evaluar la calidad del crecimiento y la situación nutricional del individuo y/o población. La antropometría se ha convertido en un método indispensable para la evaluación del estado nutricional de una población sana o enferma por la estrecha relación existente con la nutrición y la composición corporal. La misma consiste en la toma de mediciones corporales como Peso, Talla, Circunferencia craneana, perímetros y pliegues, entre otros que constituyen indicadores sensibles de la salud. (Mahan y Escott- Stump, 2001).

Actualmente, la tecnología informática se ha filtrado en la mayoría de los campos laborales, ya que principalmente se ha utilizado con el fin de automatizar los procesos de información para hacerlos más viables. Gracias a este avance hoy en día se puede contar con software o programas automatizados que permiten manejar grandes volúmenes de datos e información general y detallada en tiempo real.

Con la aplicación de la ciencia de la antropometría, datos de referencias antropométricos y complementándolos con conocimientos de la ingeniería del software, se pretende elaborar un software antropométrico que agilice los procesos de evaluación nutricional antropométrica del adulto.

La importancia del presente trabajo se basa en que el profesional de la nutrición que utilice el Software Antropométrico no tendrá que realizar los cálculos de forma manual, debido a que el programa lo hará de manera automática con solo alimentar la base de datos.

El presente trabajo se realizó bajo la modalidad de proyecto factible, debido que fue una propuesta de modelo operativo viable con la finalidad de agilizar y disminuir la carga laboral del profesional de la nutrición durante la evaluación nutricional antropométrica del adulto.

Por consiguiente el propósito de la presente investigación es el diseño de un software antropométrico para la valoración del adulto; cuya estructura obedece a los siguientes capítulos: el primero trató lo concerniente a la problemática existente, se formulan preguntas que encaminan la investigación, además se mencionan los objetivos que coadyuvarán al desarrollo del mismo, seguidamente se señala las razones por la que se realiza éste estudio. Posteriormente

se desarrolla en el capítulo II, que contiene todo lo referente a los aportes teóricos que se encuentran contenidos en fuentes documentales. En el capítulo III, se dará a conocer la metodología que se llevó a cabo para hacer un diagnóstico previo a la necesidad de desarrollar el software antropométrico, luego la metodología utilizada para indagar la aceptabilidad, factibilidad y confiabilidad del software antropométrico, así como también se describen las técnicas que se utilizaron para procesar y analizar los datos . En el capítulo IV está inmerso los resultados obtenidos, previos al diseño y posteriores a la aplicación del Software Antropométrico, haciendo una detallada descripción de los mismos, continuando con la pertinente discusión que se contrasta con investigaciones anteriores. En el capítulo V, se concluye y se hacen recomendaciones tomando en consideración los resultados derivados del estudio. Y por último el capítulo VI donde se explica de manera detallada la propuesta del

Software Antropométrico, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

La evaluación antropométrica consiste en una serie de mediciones, tanto de dimensiones generales del cuerpo, peso y talla, entre otras, como de algunos compartimientos corporales masa magra y masa grasa. Estas mediciones al ser relacionadas con variables tales como la edad, sexo y talla permiten la construcción de indicadores o índices que pueden ser aplicados para cuantificar las variables del estado nutricional. (CANIA, 2009)

Los indicadores antropométricos son herramientas muy efectivas para el tamizaje y el diagnóstico presuntivo y definitivo del estado nutricional del individuo. (CANIA, 2009).

El estudio de las escalas antropométricas usualmente es utilizado para obtener datos de referencia o para evaluar la salud y el estado nutricional de individuos, grupos o poblaciones. Aparentemente la evaluación del estado nutricional mediante la antropometría puede parecer sencilla y necesitar solamente el equipo adecuado y el personal necesario, pero debe hacerse una utilización correcta de los datos obtenidos, lo cual conlleva practica y especialización. (Saverza y Haua, 2009).

En el quehacer profesional el nutricionista se enfrenta diariamente a la evaluación antropométrica nutricional ya sea individual o colectiva, debido a la masificación del sistema de salud es mayor el número de personas que deben atenderse en un determinado periodo de tiempo; para la agilización de dicha evaluación, el especialista en nutrición debe incluir nuevas

herramientas de trabajo implementadas en avances tecnológicos; por ello surge la elaboración de un sistema automatizado o software para la evaluación y simplificación antropométrica dirigido al adulto venezolano.

Formulación del problema

- ¿Existe la necesidad de crear un software antropométrico?
- ¿Cómo sería el diseño del software antropométrico?
- ¿Qué utilidad tendría el software antropométrico?
- ¿Cómo funcionaría el software antropométrico?
- ¿Qué aceptación tendrá el software antropométrico?

www.bdigital.ula.ve

Objetivos

General

Desarrollar un software para la valoración nutricional antropométrica en adulto sano.

Específicos

- Diagnosticar la necesidad de implementar un software para la valoración antropométrica del adulto en la consulta nutricional.
- Diseñar un software para la valoración antropométrica del adulto.
- Estudiar la funcionalidad del software antropométrico del adulto.
- Indagar sobre la aceptación del software antropométrico del adulto.

Justificación

La evaluación de la composición corporal es uno de los aspectos básicos de la salud pública y de la nutrición. La antropometría es uno de los métodos que se emplean para este fin, ya que a través de ella se realiza la medición del tamaño corporal, el peso y las proporciones, que constituyen indicadores sensibles de la salud, desarrollo y crecimiento del ser humano. De hecho, es constituyente indispensable en la evaluación del estado de nutrición de los individuos en cualquiera de los extremos de la malnutrición, pues permite evaluar tanto la obesidad como la emaciación, que son resultado de excesos o deficiencias nutricias, respectivamente. (Saverza y Haua, 2009).

La antropometría constituye uno de los enfoques más antiguos para cuantificar la composición corporal, y es el más práctico en circunstancias clínicas y de campo. Es posible determinar la gravedad, la respuesta al tratamiento nutricional y los aspectos de riesgo de desnutrición con mediciones antropométricas obtenidas con facilidad y de manera sencilla. Por estas razones, la antropometría es una herramienta indispensable para el profesional de la nutrición clínica. (Mahan y Escott- Stump, 2001).

Un software es la parte inmaterial o lógica de un sistema informático. Son los datos y los programas necesarios para que la parte física de un ordenador, el Hardware, funcione y produzca resultados. (Pablos, 2004)

En la actualidad, el software de computadora es la tecnología individual más importante en el ámbito mundial, siendo este indispensable en los negocios, la ciencia y la ingeniería. En la actualidad el software tiene un papel dual. Es a la vez un producto y un vehículo mediante el cual se entrega un producto. Como producto ofrece la potencia de cómputo presentada como

hardware de un computador o, de manera más amplia, por una red de computadoras accesibles mediante hardware local. Sin importar el lugar en que resida el software, ya sea en un celular o dentro de una computadora central, este es un transformador de información; realiza la producción, el manejo, la adquisición, el despliegue o la transmisión de la información que pueda ser tan simple como un solo bit o tan compleja como una presentación multimedia. (Pressman, 2006)

Este proyecto surge por la necesidad de contar con un software o sistema operativo ligero, portable, seguro y personalizable que permita la evaluación y cuantificación antropométrica nutricional del adulto el cual incluya una base de datos que acceda a los pacientes ya evaluados. Mediante este sistema se podrá agilizar el trabajo del experto y así reducir el tiempo en diagnosticar al paciente, la cual a su vez va a favorecer al sistema de salud atendiendo a un gran número de personas en menor tiempo.

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO II

MARCO TEORICO

Antecedentes

Los antecedentes se consideran síntesis conceptuales de las investigaciones o trabajos realizados sobre el problema formulado con el fin de determinar el enfoque metodológico de la misma investigación. (Tamayo y Tamayo, 2005).

Por ello para esta investigación se tomó como punto de referencia aquellos trabajos que guardaran relación estrecha y que se encuentran enmarcados dentro del campo de estudio; razón por la cual ha sido de referencia para el presente trabajo las siguientes investigaciones:

En la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela, diseñaron un sistema automatizado para el cálculo de presupuesto de alimentos y bebidas en Servicios de Alimentación con la finalidad de evaluar la eficiencia del sistema automatizado. La población estuvo conformada por profesionales y estudiantes del tercer año de la Escuela de Nutrición y Dietética; tomando como muestra quince (15) Licenciados y treinta y tres (33) alumnos. Los resultados demostraron un intervalo de confianza positivo en ambos límites y que el tiempo promedio es mayor en el caso manual que de forma automatizada, ya que el (76%) de la población opinó que el sistema era fácil de trabajar; (89%) rápido; (75%) confiable; (94%) de gran utilidad. Se concluyó que el sistema era eficiente y que además agiliza la planificación y cálculo de presupuesto en Servicios de Alimentación. (Gordon y Meza, 2007).

Otra investigación realizada en la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela, desarrollaron un programa computarizado para la elaboración del Plan de Dietas a nivel Hospitalario, el mismo fue realizado bajo la modalidad de proyecto factible con apoyo en una investigación transversal de carácter descriptiva, utilizando herramientas tecnológicas como son los programas para el diseño en entorno Web., teniendo como objetivos diagnosticar la necesidad de implementar dicho sistema automatizado, diseñar el prototipo de programa para la automatización del Plan de Dietas y por ultimo comprobaron la eficacia y aceptación del programa elaborado. La población estuvo conformada por diecisiete (17) Nutricionistas – Dietistas del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (I.A.U.L.A) de Mérida y seis (6) Nutricionistas – Dietistas del Hospital Dr. Miguel Oraá de Guanare, a los cuales se les aplicaron una instrumento de “Evaluación de necesidades de automatización del plan de Dieta”, la cual arrojó como resultado que el 95,6% de la población encuestada opinó que la calidad del servicio mejoraría con la creación de un sistema automatizado, mientras que un 91,3% considero que dicho sistema agilizaría el procedimiento de elaboración de los planes de dieta. En la segunda fase aplicaron una encuesta “Instrumento de Evaluación del Sistema Automatizado Para Planes de Dietas” la cual estuvo estructurada con (16) ítems, (5) alternativas; dando como resultado que el accesos al programa por partes de los usuarios fue excelente. Con respecto al funcionamiento del sistema el 37,5% lo considero ‘Bueno’ seguido de un 25% que lo considero ‘Excelente’. En cuanto a los textos y formularios del Sistema los evaluadores opinaron un 50% que eran ‘Buenos’ y el otro 50% ‘Excelentes’. De acuerdo con el 75% de los encuestados, determinaron que si existía una excelente concordancia entre las instrucciones indicadas y la respuesta del programa. Con respecto a la presencia de “botones especiales de ayuda” en el sistema, la población opino que era deficiente.

En cuanto a la ejecución del programa el 75% de los evaluadores opinaron que el programa se encontró libre de errores mientras que un 25% lo encontró “regular”. Con relación al control del programa por parte del usuario, el 37,5% opino que fue “regular” ya que debieron consultar en repetidas ocasiones respecto a su funcionamiento. Por otra parte la totalidad de la población opino que el Sistema era amigable y agradable. Con respecto a las instrucciones del sistema, los usuarios opinaron que podían seguirlas fácilmente. En cuanto a la presentación de la información en el sistema el 62,5% opinaron que era excelente y un 32,5% que era buena. Respecto a la presentación de las pantallas un 50% de la población opinaron que era “Excelente” y el otro 50% “Bueno”. (Pantaleón, Velazco y González, 2012).

Otro estudio realizado en la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, que tuvo como objetivo desarrollar un software soportado en MATLAB para valoración nutricional del crecimiento, desarrollo y factores de riesgo cardiometabólicos para la población Venezolana, denominado VANISA. Este programa permite registrar los datos antropométricos requeridos por el paciente en función de la edad, y con los mismos realiza la valoración ubicando el percentil del paciente por indicador y arrojando una interpretación de los resultados bajo los criterios de clasificación. Los criterios utilizados para validación de VANISA fueron criterios de funcionamiento, usabilidad y aceptación. Que tuvieron como resultado que el mismo reduce el tiempo de valoración en 73,3%, con una eficiencia del 100% de los resultados y un 98,8% de la interpretación. De igual forma presentó una aceptación de 92,3% por parte de los profesionales que lo usaron. Los mismos consideraron que es una excelente herramienta de evaluación nutricional. (Arraiz, 2015).

De igual manera en la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, se presentó un estudio que tiene como objetivos, ‘Diagnosticar la necesidad

del diseño de una herramienta informática dirigida al nutricionista para el momento de atender sus pacientes' y 'desarrollar la propuesta de una herramienta informática que integre variables antropométricas, clínicas, bioquímicas, que permita el desarrollo adecuado de la consulta nutricional para los profesionales de la nutrición'. El tipo de investigación que utilizaron para el trabajo de acuerdo a su naturaleza y el fin perseguido fue la modalidad de proyecto factible. Para esta investigación contaron como población dieciocho (18) Profesores de la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de los Andes y doce (12) Licenciados en Nutrición y Dietética que laboran en el Instituto Nacional de Nutrición del estado Mérida, obteniendo como resultado que el 100% de la población encuestada considera necesario el uso de una herramienta informática para agilizar sus procesos, así mismo se obtuvo que el 80% de la población estudiada no utiliza una herramienta informática, por lo que fue de vital importancia el desarrollo de una propuesta que ayude a mejorar los procesos de la consulta nutricional. (Arias, 2018).

El departamento de Nutrición de la Organización Mundial de la Salud, elaboró una nueva versión de “**OMS Anthro**”, un software para el uso en computadoras personales de escritorio o laptops que utilicen "Microsoft Windows". Dicho software fue desarrollado para facilitar la aplicación de los estándares de crecimiento y desarrollo motor en niños individualmente y poblaciones de niños hasta los 5 años de edad. Los estándares de crecimientos utilizados en dicho software fueron: (peso para la edad, talla para la edad, IMC para la edad, perímetro cefálico para la edad, perímetro medio del brazo para la edad, pliegues tricipital y subescapular para la edad). OMS Anthro consta de tres partes: una calculadora antropométrica, un módulo que permite el análisis de mediciones individuales de niños y un módulo para el análisis de

datos de encuestas de poblaciones sobre el estado nutricional. (Organización Mundial de la Salud, 2011).

Bases teóricas

El Software:

El software se forma con 1) las instrucciones (programas de computadora) que al ejecutarse proporcionan las características, funciones y el grado de desempeño deseado; 2) las estructuras de datos que permiten que los programas manipulen información de manera adecuada; y 3) los documentos que describen la operación y el uso de los programas. (Pressman, 2006).

El software es un elemento lógico, en lugar de físico, de un sistema. Por lo tanto, el software tiene características muy diferentes a las del hardware: 1) el software se desarrolla o construye; a pesar de que existen similitudes entre el desarrollo del software y la manufactura del hardware, las dos actividades son diferentes en lo fundamental. En ambas, la alta calidad se alcanza por medio del buen diseño, pero la fase de manufactura del hardware puede incluir problemas de calidad existente. En ambas la alta calidad se alcanza por medio del buen diseño. 2) el software no se “desgasta”; el software es inmune a los daños ambientales que desgastan el hardware. Sin embargo los errores que pueda presentar se corrigen (en el menor de los casos sin agregar otros errores). (Pressman, 2006).

Además el autor señala que la ingeniería del software es el establecimiento y uso de principios sólidos de la ingeniería para obtener económicamente un software confiable y que funcione de modo eficiente en máquinas reales. La base de la ingeniería del software es el estrato

del proceso. El proceso de la ingeniería del software es el elemento que mantiene junto los estratos de la tecnología y que permite el desarrollo racional y a tiempo del software de computadora. El proceso del software forma la base para el control de la gestión de los proyectos del software y establece los contextos en el cual se aplican los métodos técnicos, se generan los productos del trabajo, se establecen los fundamentos, se asegura la calidad, y el cambio se maneja de manera apropiada.

Un marco de trabajo establece la base para un proceso de software completo al identificar un número pequeño de actividades del marco de trabajo aplicables a todos los proyectos de software, sin importar su tamaño o complejidad. Además, el marco de trabajo del proceso abarca un conjunto de “actividades sombrilla” aplicables a lo largo del proceso del software. (Pressman, 2006).

El autor señala que, la comunicación, planeación, el modelo, la construcción y el despliegue constituyen un marco de trabajo genérico del proceso que se puede aplicar en la inmensa mayoría de los proyectos de software.

Además, el marco de trabajo del proceso abarca un conjunto de “actividades sombrilla” aplicables a lo largo del proceso del software:

- Seguimiento y control del proyecto del software: Permite que el equipo de software evalúe el proceso comparándolo con el plan del proyecto y así tomar las acciones necesarias para mantener el programa.
- Gestión de riesgo: Evalúa los riesgos que pudiera afectar los resultados del proyecto o la calidad del producto.

- Aseguramiento de la calidad del software: Define y conduce las actividades requeridas para asegurar la calidad del software.
- Revisiones técnicas formales: Evalúa los productos del trabajo de la ingeniería del software en un esfuerzo encaminado a descubrir y eliminar los errores antes de que estos se propaguen hacia la siguiente acción o actividad.
- Medición: Define y recolecta mediciones del proceso, el proyecto y el producto para ayudar al equipo a entregar software que satisfaga las necesidades del cliente.
- Gestión de la configuración del software: Maneja los efectos del cambio a través del proceso del software.
- Gestión de la reutilización: Define los criterios para la reutilización de productos del trabajo y establece mecanismos para la creación de componentes reutilizables.
- Preparación y producción del producto de trabajo: Abarca las actividades requeridas para crear productos del trabajo como modelo, documentos, registros, formatos y listas.

Base de Datos:

Es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. En este sentido, una biblioteca puede considerarse una base de datos compuesta en su mayoría por documentos y textos impresos en papel e indexados para su consulta. (Centurion, 2011)

Ventajas en el uso de bases de Datos:

La utilización de bases de datos como plataforma para el desarrollo herramientas informáticas se ha incrementado notablemente en los últimos años, se debe a las ventajas que ofrece su utilización, algunas de las cuales se comentarán a continuación:

- Globalización de la información: Permite a los diferentes usuarios considerar la información como un recurso corporativo que carece de dueños específicos.
- Permite compartir información.
- Permite mantener la integridad en la información: La integridad de la información es una de sus cualidades altamente deseable y tiene por objetivo que sólo se almacena la información correcta.
- Independencia de datos: El concepto de independencia de datos es quizás el que más ha ayudado a la rápida proliferación del desarrollo de Sistemas de Bases de Datos.

Antropometría

Es una herramienta de utilidad para realizar el diagnóstico nutricional. Las mediciones son relativamente simples y fáciles; requieren un equipo sencillo (balanza, pedímetro, estadiómetro, cinta métrica y calibre). Los observadores deben estar entrenados y la toma de las medidas debe ser estandarizada, de manera que los resultados sean reproducibles y su error, predecible. (Rodota y Castro, 2012).

El propósito de las mediciones antropométricas es cuantificar la cantidad y la distribución de los principales componentes del peso corporal. Para apreciar de manera adecuada las valoraciones antropométricas es necesario conocer la composición corporal del ser humano y sus niveles de organización. (Shils, Olson, Shike y Ross, 2002)

Los mismos autores señalan que la composición corporal humana puede estudiarse en los 5 niveles siguientes:

- 1- Atómico: el primer nivel de composición corporal consiste en los principales elementos que constituyen el peso, como el oxígeno, hidrogeno, carbono, nitrógeno y calcio.
- 2- Molecular: el segundo nivel de composición consiste en los principales componentes moleculares que conforman el peso corporal, como el agua, proteína, glucógeno, minerales (óseos y no óseos) y grasa.
- 3- Celular: el nivel celular de la composición corporal consiste en tres componentes principales: células, líquidos extracelulares y los sólidos extracelulares.
- 4- Tisular y sistémico: se refiere a los principales tejidos y órganos. En este nivel, el peso corporal es igual al tejido adiposo, más el masculino esquelético, más el esqueleto, más la residual. El tejido adiposo incluye las células grasas o adipocitos, los vasos sanguíneos y los elementos estructurales, además el tejido adiposo constituye el principal sitio de almacenamiento y en los adultos sanos su composición química promedio es 80% de grasa, 18% de agua y 2% de proteína.
- 5- Corporal total: este nivel incluye las principales mediciones antropométricas, como la talla, perímetros, anchuras y grosor de pliegues. Otras medidas corporales incluyen el peso, la densidad y el volumen.

Las mediciones antropométricas que por lo general se utilizan para evaluar la malnutrición incluyen peso corporal, talla, grosor de pliegues, perímetros y anchuras óseas. Estas medidas corporales pueden utilizarse en la valoración nutricional para obtener índices o en ecuaciones para estimar un valor absoluto de un componente en alguno de los otros niveles. (Shils, Olson, Shike y Ross, 2002)

La antropometría mide diversos aspectos de la composición corporal, más específicamente, el tamaño y la proporción del cuerpo. El empleo de estos parámetros permite establecer una

valoración somática. Su variación indica cambio en el estado nutricional, que se valoran en función de un intervalo de normalidad obtenido de estudios poblacionales o de la comparación con los valores obtenidos previamente en la misma persona. Evalúan las reservas proteínicas y la grasa del individuo. Para obtenerla se necesita simplemente una balanza, un tallímetro, un calibrador de pliegues cutáneos y una cinta métrica. Esta técnica engloba desde el peso a la altura y a las técnicas de medición de masa grasa o magra, y composición corporal. (Gil, 2010)

Para la interpretación de las mediciones resulta esencial la construcción de índices, que son combinaciones de mediciones o características del individuo. Esto es comprensible, pues, por ejemplo, de nada sirve conocer o medir el peso corporal de una persona si no hay un punto de referencia para ese dato, que solo tendrá sentido cuando se le relacione con la edad, sexo o estatura de la persona específica. Entre los diversos tipos de indicadores, debemos seleccionar los que reflejen de manera adecuada el fenómeno que queremos evaluar. Considerando que los métodos tienen diferentes grados de sensibilidad y especificidad, en la práctica clínica la condición inicial y la evaluación del cambio deberán realizarse a través de la aplicación simultánea de varios indicadores. (Saverza y Haua, 2009).

Los indicadores deben ser comparados contra datos de referencia, los cuales se refieren a los datos analizados y agrupados con el fin de realizar comparaciones de poblaciones, a partir de los cuales no se pueden efectuar inferencias sobre las diferencias encontradas. Sin embargo, los estándares ofrecen la noción de norma u objetivo deseable, por lo que involucra un valor sobre el cual el individuo realizara un juicio acerca de la condición del individuo. (Saverza y Haua, 2009).

Definición de Términos Básico

Hardware: Dispositivos electrónicos que proporcionan capacidad de cálculo, dispositivos de interconexión que permiten el flujo de datos y dispositivos electromecánicos que proporcionan una función externa, del mundo real. (Pressman, 2006)

Ingeniería del software: Es el establecimiento y uso de principios sólidos de la ingeniería para obtener económicamente un software confiable y que funcione de manera eficiente en máquinas reales. (Pressman, 2006)

Software: programas de computadora, estructuras de datos y documentación que sirve para hacer efectivo el método, procedimiento o control lógico que se requiere. (Pressman, 2006)

Comunicación: Implica una intensa colaboración y comunicación con los clientes, además abarca la investigación de requisitos y otras actividades relacionadas. . (Pressman, 2006)

Planeación: Esta actividad establece un plan para el trabajo de la ingeniería del software. Describe las tareas técnicas que deben realizarse, los riesgos probables, los recursos que serán requeridos, los productos del trabajo que han de producirse y un programa de trabajo. . (Pressman, 2006)

Modelo: Esta actividad abarca la creación de modelos que permiten al desarrollador y al cliente entender mejor los requisitos del software y el diseño que lograra satisfacerlos. (Pressman, 2006)

Construcción: Esta actividad combina la generación del código (ya sea manual o automatizado) y la realización de pruebas necesarias para descubrir errores en el código. (Pressman, 2006)

Despliegue: El software (como una entidad completa o un incremento completado de manera parcial) se entrega al cliente, quien evalúa el producto recibido y proporciona información basada en su evaluación. (Pressman, 2006)

La talla: Es el parámetro fundamental para enjuiciar el crecimiento en longitud pero es menos sensible que el peso a las deficiencias nutricionales; por eso sólo se afecta en las carencias prolongadas, sobre todo si se inician en los primeros años de la vida.

El peso: Pueden ser considerados como una herramienta de screening, es uno de los mejores parámetros para valorar el estado nutricional de un individuo, es un indicador global de la masa corporal, fácil de obtener y reproducible.

El peso ideal: Se entiende como el peso corporal que confiere la mayor esperanza de vida a una persona. Para el cálculo del peso ideal se han desarrollado una serie de fórmulas matemáticas.

Índice de Masa Corporal (IMC): Según la OMS, el índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2).

Índice cintura-cadera: Es una medida antropométrica específica para medir los niveles de grasa intraabdominal. El índice se obtiene midiendo el perímetro de la cintura a la altura de la última costilla flotante, y el perímetro máximo de la cadera nivel de los glúteos.

Pliegues cutáneos: Se utiliza cuando se desea conocer con mayor exactitud la composición corporal, más específicamente, la grasa corporal, esta técnica se basa en el hecho de que existe una proporción constante entre la grasa corporal total y la grasa subcutánea. Los pliegues

cutáneos se utilizan para estimar la reserva calórica y son indicadores de masa magra. Los pliegues más usados son: Pliegue tricipital, pliegue bicipital, pliegue subescapular, pliegue suprailíaco.

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

Diseño y tipo de investigación

El proceso de la investigación consiste en la aplicación del método científico pretendiendo de esta manera obtener información relevante y verdadera para comprender, corregir y/o aplicar el conocimiento. En este sentido para la obtención clara y puntual de resultados dentro de un trabajo investigativo, es imperativa la aplicación de alguno de los diferentes tipos de la metodología de la investigación. (Tamayo y Tamayo, 2005)

De acuerdo con las características y objetivos planteados en este estudio, se ubica la presente investigación entre los parámetros establecidos para un **Proyecto Factible**. Arias (2006) describe **proyecto factible** a “una propuesta de acción para resolver un problema práctico o satisfacer una necesidad. Es indispensable que dicha propuesta se acompañe de una investigación, que demuestre su factibilidad o posibilidad de realización”. Este trabajo tiene como finalidad desarrollar un software para la cuantificación nutricional antropométrica en adulto sano que facilite y agilice al profesional en Nutrición y Dietética el desarrollo de sus actividades durante la valoración antropométrica del paciente, así mismo con apoyo en una **investigación transversal de carácter descriptiva** para la fase de diagnóstico, dado que el mismo consistió en la observación de la problemática a través de las fuentes primarias y directamente con los elementos objetos de estudios.

La investigación descriptiva, “consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento”. (Arias, 2004).

Población y Muestra

La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación. (Tamayo y Tamayo, 1997).

Fase 1. Diagnóstico

La población utilizada durante la fase de diagnóstico, se seleccionó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. “El muestreo por conveniencia es una técnica de muestreo no probabilística donde las muestras de la población se seleccionan solo porque están convenientemente disponibles para el investigador”. (Scribano, 2008). En este caso se seleccionaron los Licenciados en Nutrición y Dietética que estaban disponibles en el momento de la aplicación del instrumento, tanto en los centro de salud Públicos y consultas Privadas que fueron de fácil acceso para el investigador en cuanto ubicación.

Finalmente la población estuvo conformada por un total de doce (12) Licenciados en Nutrición y Dietética, tres (3) de ellos pertenecientes al Instituto Nacional de Nutrición del Estado Mérida; dos (2) Licenciados que laboran en el Ambulatorio Humboldt, un (1) Licenciado que labora en el Ambulatorio el Llano, dos (2) de consultorios privados del Estado Mérida, dos (2) de consultorios privados del Estado Apure y (2) de consultorios privados del Estado Carabobo.

Fase 2. Estudio de la funcionalidad, características y aceptación del Software Antropométrico.

Durante esta fase la población utilizada fue tomada de los estudiantes cursantes del tercer año de Nutrición y Dietética de la Universidad de Los Andes. La población estuvo conformada por cuarenta y dos (42) estudiantes por lo que no se aplicó muestreo, se trabajó con toda la población. . Arias (2006) plantea que: “Si la población, por el número de unidades que la integran, resulta accesible en su totalidad, no será necesario extraer una muestra. En consecuencia, se podrá investigar u obtener datos de toda la población objetivo, sin que se trate estrictamente de un censo” (p. 82).

Técnicas e Instrumento de Recolección de Datos

“Un instrumento de recolección de datos es un dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (Arias, 2004)

En este tipo de técnica de recolección, el investigador sondea al sujeto de la población en estudio, haciendo referencia a aspectos relacionados con la investigación sobre características propias del sujeto o acerca de algún tópico en particular.

Fase 1. Diagnóstico

En la siguiente fase que tenía como finalidad diagnosticar la necesidad de implementar un software para la valoración antropométrica del adulto en la consulta nutricional, se implementó una lista de cotejo, **“Instrumento de evaluación para determinar la necesidad de un software para valoración nutricional antropométrica del adulto durante la consulta”**

(ANEXO 1) validado por juicio de experto, diseñada con ítems dicotómicos cerrados (Si y No); específicamente con cuatro (4) preguntas.

Fase 2. Estudio de la funcionalidad, características y aceptación del Software Antropométrico.

Por otra parte, para la fase que tenía como finalidad de estudiar la funcionalidad, características, confiabilidad y aceptación generada por el software antropométrico se aplicó una encuesta de apreciación **“Instrumento de evaluación del software para la valoración antropométrica del adulto”** (ANEXO 2) validado por juicio de experto, la cual está estructurada con (10) ítems, (5) alternativas (Excelente, Bueno, Regular, Malo, Muy malo) y recomendaciones con la finalidad de valorar características, funcionalidad y confiabilidad del software antropométrico.

Técnicas de Procesamiento y Análisis de los Datos

Es el proceso mediante el cual los datos individuales se agrupan y estructuran con el propósito de responder a problemas de investigación, objetivos, hipótesis. Arias (2006)

Una vez recaudada la información fue organizada y analizada en una base de datos, mediante el uso del paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versión 20.0 para Windows.

Posteriormente se representaran los resultados a través de tablas y gráficos, utilizando Microsoft Excel y fueron analizados aplicando estadística descriptiva.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presentan los resultados de la investigación, que apoya el presente proyecto factible, obtenidos a través de la aplicación del instrumento de “Diagnostico de la necesidad de implementar un software para la valoración antropométrica del adulto en la consulta nutricional” (ANEXO 1), donde se describen las opiniones dadas por los Licenciados en Nutrición y Dietética encuestados durante esta fase.

Estos resultados, dan respuesta al primer objetivo de la investigación, el cual indica diagnosticar la necesidad de implementar un software para la valoración antropométrica del adulto en la consulta nutricional.

Al preguntar a la población en estudio si consideraba necesario una herramienta informática para agilizar sus procesos al momento de la consulta, el 100% contesto que “Si” era necesario, siendo este resultado un elemento fundamental para la identificación del problema y el desarrollo de dicha herramienta informática para la consulta nutricional del adulto.

De esta manera, se hace contraste con el trabajo de Arias (2018), que realizó un diagnostico de la necesidad del diseño de una herramienta informática dirigida al nutricionista para el momento de atender sus pacientes donde de igual forma el 100% de su población manifestó que “Si” era necesario una herramienta informática.

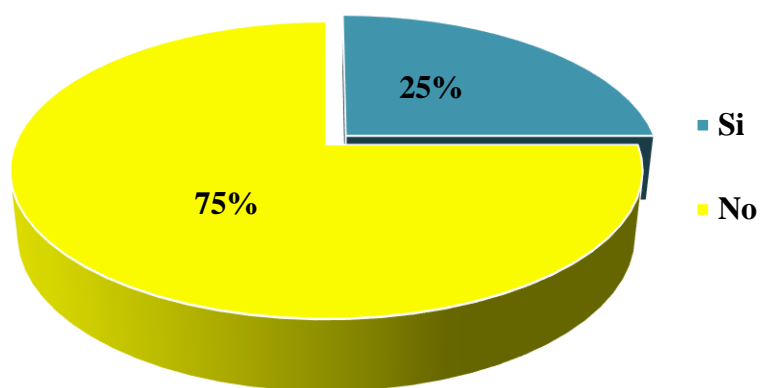


Figura 1. Uso de herramientas informáticas de valoración antropométrica del adulto por parte de los profesionales.

Fuente: Tabla 1. (Anexo 1).

El 75% de la población encuestada reveló que no utilizan alguna herramienta informática que sea de ayuda en sus consultas para valorar al paciente antropométricamente, este resultado determina que solo una pequeña parte de la población (25%) si utilizan dichas herramientas, siendo esto un impulso positivo para desarrollar un software antropométrico que logren incluir dentro de su consulta que les ayude de forma automatizada a recolectar, almacenar, procesar y difundir datos para así precisar con más rapidez un diagnóstico oportuno.

Según Arias (2018) “Ha pasado mucho tiempo desde las antiguas hojas de Excel con las que se formó un servidor, y gracias a la evolución de estas herramientas a día de hoy los profesionales de la nutrición cuentan con diversas soluciones que, con mayor o menor éxito, agilizan los procesos de trabajo”. En su estudio se determina que el 80% de los profesionales

en el área de nutrición y dietética no utiliza una herramienta informática que le ayude a registrar sus pacientes y el 20 % responde que si utiliza una herramienta informática.

Por otra parte cuando se les pregunto a los profesionales si les gustaría tener una herramienta informática interactiva, para llevar el control de sus consultas, el 100% contesto que “Si” les gustaría tener dicha herramienta. Contrastándolo con el trabajo de Arias (2018) donde también la totalidad 100% de sus encuestados manifestaron querer tener una herramienta informática para el control de sus consultas. Se confirma que el uso de la informática como elemento de ayuda a la valoración nutricional del paciente es una realidad, el manejo de información interactiva permite mejorar la calidad asistencial.

En cuanto a que si los profesionales en Nutrición tendrían complicaciones de cambiar la forma actual de llevar los procesos a una forma digital, el 100% de los profesionales en contestaron que “No” tendrían alguna complicación con incluir dentro de sus consultas una herramienta digital. Siendo este el mismo resultado obtenido en el estudio de Arias (2018), donde la totalidad de la población encuestada opinó que No tendrían complicaciones.

De acuerdo a toda la información aportada por los Licenciados en Nutrición y Dietética que conformaron la Población de esta fase de la investigación, la misma permitió conocer la situación y analizar los requerimientos necesarios para la implementación de la propuesta, actuando de forma oportuna cumpliendo con los intereses de la población, se concluyó que si es necesario y conveniente desarrollar un software para la valoración antropométrica del adulto que sea incorporado en las consultas de los Nutricionistas.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Al finalizar exitosamente con el proceso de elaboración del Trabajo Especial de Grado, se puede concluir que los objetivos que se han expuesto anteriormente para la investigación se cumplieron de manera satisfactoria, es por eso que debe hacerse énfasis en que el proceso ha sido de gran beneficio y utilidad para las entidades involucradas, brindando solución a la problemática incluyendo avances tecnológicos en el proceso de valoración nutricional antropométrica del adulto.

La información recopilada durante la primera fase del estudio permitió conocer la situación y analizar los requerimientos necesarios para la implementación de la propuesta, cumpliendo con los intereses de la población, se concluyó que si es necesario y conveniente desarrollar un Software para la valoración antropométrica del adulto.

En líneas generales, se determinó que el Software elaborado para la evaluación Nutricional Antropométrica del Adulto cumplió satisfactoriamente con las funciones para la cual fue diseñado; este mismo fue de fácil comprensión, agradable al usuario, y estuvo libre de errores durante su ejecución siendo de gran ayuda para agilizar la valoración antropométrica del adulto, además fue recomendado y aceptado para el propósito planteado sin cambios.

RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda ampliar la propuesta e implementarla como un software especialmente diseñado para todas las áreas de nutrición y dietética.
- ✓ Promocionar y dar a conocer la existencia de dicha herramienta para la consulta nutricional del adulto en el sector privado.
- ✓ Se recomienda hacer accesible la herramienta informática para la consulta nutricional del sector público.
- ✓ Realizar actualizaciones periódicas de las tablas y valores de referencia para la evaluación nutricional.

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO VI

DISEÑO DE LA PROPUESTA

Este capítulo se basa en el diseño de un software para la valoración antropométrica del adulto e indagar sobre la funcionalidad, características y aceptación del software antropométrico del adulto.

Descripción de la Propuesta.

Desarrollar un software didáctico y práctico para la valoración nutricional antropométrica del adulto que permita recolectar, almacenar y procesar los datos antropométricos del paciente, como una propuesta de modelo operativo viable y confiable con la finalidad de agilizar y disminuir la carga laboral del profesional de la salud durante la evaluación nutricional antropométrica del adulto.

Objetivos de la Propuesta.

- Ofrecer a los profesionales de la Nutrición herramientas tecnológicas e innovadoras para llevar a cabo el proceso de Evaluación Nutricional Antropométrica del Adulto.
- Agilizar el proceso de Evaluación Nutricional Antropométrica del Adulto, llevándose a cabo de una manera fácil y segura.
- Mejorar el nivel de atención a los pacientes durante su valoración antropométrica.

Población objetivo y beneficiarios

El software Nutricional Antropométrico del adulto, está dirigido a todos los profesionales de la Nutrición, puesto que favorece la valoración antropométrica de los pacientes, de manera automática con solo introducir los datos requeridos por el software, logrando así una mayor productividad y efectividad del servicio.

Los pacientes evaluados mediante el software, también serán beneficiados debido a que su atención será más rápida, dinámica.

Estudio de Factibilidad.

Tomando en cuenta, que el estudio de factibilidad es una de las primeras etapas para llevar a cabo con éxito el desarrollo de un software, se crean alternativas y soluciones a partir del análisis de los siguientes tipos de factibilidad:

- **Factibilidad Económica:** Este proyecto si es factible desde el punto de vista económico, ya que cualquier inversión que haga un Nutricionista en la implementación del proyecto, va en pro de mejorar la productividad y tiempo de trabajo.
- **Factibilidad de Recursos Humanos:** En cuanto a la factibilidad humana, se cuenta con personal capacitado requerido para llevar a cabo este proyecto, ya que son los profesionales de la Nutrición quienes manejan el conocimiento y la experiencia en cuanto a la evaluación nutricional antropométrica, además del conocimiento básico en el manejo de programas informáticos, ya que hoy en día es una necesidad el manejo de tecnología informática.

- **Factibilidad Política:** El programa cumple con los parámetros establecidos y normas en cuanto a la evaluación nutricional antropométrica del adulto, siguiendo todos y cada uno de los procedimientos paso a paso.
- **Factibilidad Social:** Este proyecto es factible desde el punto de vista social, ya que se da solución al experto en nutrición en obtener una evaluación antropométrica automatizada, agilizando el proceso en los centros de salud; logrando así satisfacer sus necesidades en cuanto a la actualización e innovación de dicha evaluación.

Diseño del Software.

El diseño de un sistema de información automatizado produce los detalles que establecen la forma en la que el sistema cumplirá con los requerimientos identificados durante la fase de análisis. Los especialistas en sistemas se refieren, con frecuencia, a esta etapa como diseño lógico en contraste con la del desarrollo del software, a la que denominan diseño físico. (Senn, 1998).

Según el mismo autor, los encargados de desarrollar software pueden instalar software comprobando a terceros o escribir programas diseñados a la medida del solicitante. La elección depende del costo de cada alternativa, del tiempo disponible para escribir el software y la disponibilidad de los programadores.

El software para la cuantificación nutricional antropométrica del adulto, se realizó con la ayuda de un programador informático.

Métodos y herramientas tecnológicas

Para llevar a cabo el desarrollo del Software para la cuantificación antropométrica del adulto, se han utilizado diversos métodos y herramientas tecnológicas, entre las cuales tenemos:

Este sistema se desarrolló bajo arquitectura Cliente – Servidor, utilizando el lenguaje de programación PHP, HTML5 como lenguaje de maquetado web y CSS3 como el lenguaje de hojas de estilos para crear la interfaz Web grafica del sistema automatizado, también se utilizaron las librerías JQuery para hacer validaciones del lado del cliente y el Framework Bootstrap para tener una interfaz compatible con dispositivos móviles. Para el *Middleware* (lógica de intercambio de información entre aplicaciones) se utilizó CakePHP versión 2.x que es un Framework escrito en el lenguaje de programación **PHP** para el desarrollo de aplicaciones web bajo el patrón de diseño MVC (**M**odelo **V**ista **C**ontrolador), el cual permite tener una estructura ordenada del software y así facilitar el crecimiento y actualizaciones del mismo. Como gestor de Base de Datos se utilizó MySQL, que es quien administran y gestiona la información contenida en la Base de Datos de los pacientes, así como también los resultados obtenidos de los estudios realizados a cada uno de ellos y las tablas de referencias que contienen la información para realizar los cálculos correspondientes en los estudios de los pacientes. Para la infraestructura de desarrollo se utilizó WAMP Server, que es un paquete de herramientas para Windows, que contiene a Apache como servidor web, MySQL como gestor de base de datos y PHP como lenguaje de programación.

Indicadores antropométricos utilizados en la elaboración del Software

Para la elaboración del software antropométrico se utilizó como apoyo la tercera edición “Manual de Formulas y Tablas para la Intervención Nutricional”, Ledezma y Palafox (2015).

Las formulas y tablas de los siguientes indicadores antropométricos se apreciaron en el ANEXO 3.

- **Complexión Corporal:** Complexión corporal (CC) mediante talla y perímetro de la muñeca. A
- **Peso teórico (Pt),** mediante Talla (T), género y factor de complexión corporal (Fcc).
- **Índice de Masa Corporal (IMC)**
- **Relación entre perímetro de cintura y perímetro de cadera (PCiPCa)**
- **Porcentaje de grasa corporal total (%GCT)**
- **Área Muscular del Brazo (AMBr)**

www.bdigital.ula.ve

Diseño y funciones del Software

1. Pantalla principal

Propósito: Pantalla principal que identifica al software y además genera acceso a los formularios y base de datos de los pacientes.

Diseño de la pantalla:



Funciones de la pantalla: Posee (3) botones que cumplen con las siguientes funciones:



: Botón de acceso directo a la pantalla principal.



: Botón de acceso directo a base de datos de pacientes ya evaluados.



: Boton de acceso a pantalla donde puedes realizar busqueda avanzada mediante numero de identificacion de pacientes ya registrados o evaluados. Ademas incluye un boton de acceso directo para registrar nuevos pacientes.

2. Pantalla de Base de datos de Pacientes

Propósito: Permite visualizar de manera general y organizada la base de datos de los pacientes evaluados.

Diseño de la pantalla:

ID	Nombre	Cedula	Sexo	Fecha de nacimiento	Dirección	Telefono	ACCION
1	Dayana Rincon	19688146	F	31-Ago-1990			
2	Jesus Pulgar	23727453	M	15-Sep-1994	El vigia	04161472939	
3	hilda herra	19688147	F	23-Oct-1989	merida		
4	hilda herra	19688147	F	21-Nov-1989	merida		
5	rocky	18326459	M	09-Nov-1986	caracas		
6	mayra cortez	14693935	F	30-Ene-1979	apure		
7	nasil jose nunez silva	19815836	M	09-Mar-1989	VALENCIA	04144789000	
8	Maria Celena Perez	25419349	F	20-Dic-1994	merida		

Funciones de la pantalla: Posee (3) botones que cumplen con las siguientes funciones:



: Botón de acceso directo a pantalla que permite editar información básica del paciente.



: Botón de acceso directo a pantalla donde puedes realizar un nuevo estudio al paciente ya registrado en la base de datos y genera un acceso a estudios ya realizados del paciente seleccionado.



: Botón que genera acceso directo a pantalla donde se registra los nuevos pacientes.

3. Pantalla de acceso a pacientes mediante numero de identificacion

Propósito: Permite realizar una búsqueda rápida de pacientes mediante su número de cedula o identificación, además incluye un botón de acceso rápido para registrar un nuevo paciente.

Diseño de la pantalla:

Proyecto de Grado de Dayana Ninoon

Funciones de la pantalla: Posee un buscador y un botón que cumple las siguientes funciones:

: Permite una búsqueda y acceso rápido del paciente con tan solo ingresar su número de cedula.

: Botón que permite acceso a pantalla de registro de nuevo paciente.

4. Pantalla Registro Nuevo Paciente

Propósito: Ofrece un formulario básico para registrar los datos personales del paciente.

Diseño de la pantalla:

Funciones de la pantalla: Esta pantalla posee un formulario y 2 botones que cumplen con las siguientes funciones:



: Permite cancelar el registro del nuevo paciente.



: Permite guardar el registro del paciente y crea un acceso directo a la base de datos de los pacientes ya registrado para su posterior estudio antropométrico.

5. Pantalla Nuevo Estudio Antropométrico.

Propósito: Permite registrar los datos Antropométricos del paciente.

Diseño de la pantalla:

Nuevo Estudio Antropométrico				
Nombres		Edad (años)		
raul jose ruiz silva		25		
Peso (Kg)		Talla (cm)		
Muñeca (cm)		Cintura (cm)		
Cadera (cm)		Brazo (cm)		
Sexo				
Masculino				
Paniculos(mm)	N° 1	N° 2	N° 3	AVG
Bicep				
Tricep				
Subescapular				
Supraespinal				
Procesar				
Proyecto de Grado de Dayana Rincon				

Funciones de la pantalla: Esta pantalla posee un formulario un botón que cumple con la

siguiente función:

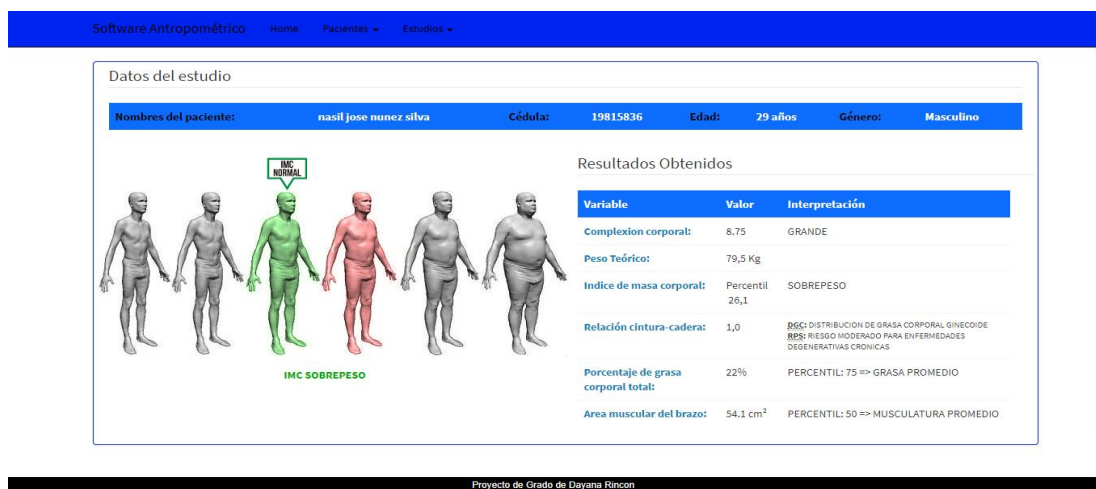
Procesar

: Botón que permite procesar los datos antropométricos y genera un acceso directo a la pantalla de resultados del estudio.

6. Pantalla de Resultados del Estudio Antropométrico

Proposito: Permite visualizar los resultados finales del estudio antropometrico.

Diseño de la pantalla:



Elementos de la pantalla: La pantalla posee imágenes representativas y un cuadro de resultados con las variables estudiadas y sus interpretaciones.



: Figura representada en color verde indica el IMC normal. (Donde debería estar el paciente).



: Figura representada en color rojo indica el IMC actual del paciente. (Donde se encuentra actualmente).

7. Pantalla de base de datos individualizada del paciente.

Propósito: Esta pantalla te permite acceder a los estudios realizados del paciente que seleccionaste en el buscador. Permite visualizar todos los estudios realizados y se encuentran organizados por fechas.

Diseño de la pantalla:

Funciones de la pantalla: Posee (3) botones que cumplen con las siguientes funciones:



: Permite editar estudio.



: Botón de acceso directo para visualizar el estudio seleccionado.

Implementación

El software para la cuantificación nutricional antropométrica del adulto, se implementó en la Facultad de Nutrición y Dietética de La Universidad de Los Andes, donde los estudiantes cursantes de tercer año de Nutrición y Dietética manipularon y exploraron dicho software, generando opiniones al respecto. Dichas opiniones para la evaluación de la funcionalidad, características, confiabilidad y aceptación del software.

Evaluación y resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a través de la aplicación del “Instrumento de evaluación del software para la valoración nutricional antropométrica del adulto”, donde se describen las opiniones de los estudiantes cursantes del tercer año de Nutrición y Dietética de la Universidad de Los Andes. Estos resultados dan respuesta al tercer objetivo de la investigación que es estudiar la funcionalidad del software antropométrico.

Se estará describiendo la funcionalidad y características del software. Probar la funcionalidad significa asegurar que el producto funciona tal como estaba especificado.

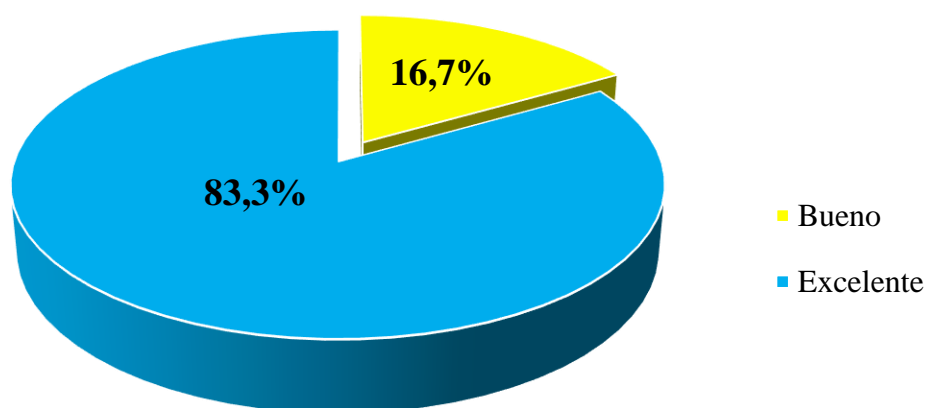


Figura 2. Opinión de los evaluadores con respecto al acceso al Software Antropométrico.

Fuente: Tabla 2. (Anexo 2).

Se observó que el acceso al Software Antropométrico por parte de los usuarios, en líneas generales con un 83,3% es excelente y un 16,7% bueno, ya que el ingreso se realizó de manera clara, fácil y sencilla.

Diferenciando los resultados obtenidos por un estudio realizado por Gordon y Meza (2007). Donde diseñaron un sistema automatizado para el cálculo de presupuesto de alimentos y bebidas en Servicios de Alimentación con la finalidad de evaluar la eficiencia del sistema automatizado. Obtuvieron que el (76%) de la población opinó que el sistema es fácil de trabajar.

En otro estudio realizado por Pantaleón, Velazco y González, (2012). Diseñaron un “Programa computarizado para la realización del Plan de Dietas a Nivel Hospitalario” donde comprobaron eficacia y aceptación del programa diseñado, resultado que el acceso al programa por partes de los usuarios fue excelente.

Concluyendo que en los estudio señalados y este se obtuvieron excelentes resultados con respecto al acceso de los sistemas automatizados y o softwares diseñados por cada autor.

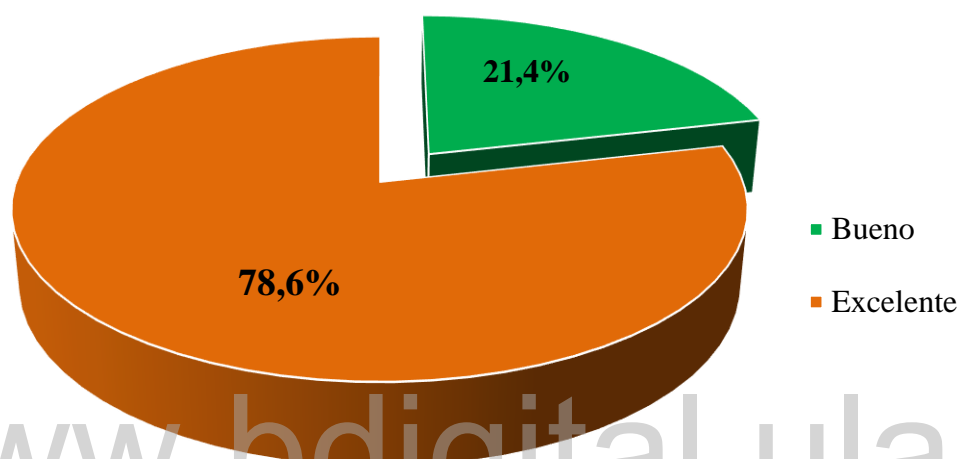


Figura 3. Opinión de los evaluadores respecto a la ejecución del Software Antropométrico en condiciones de requerimientos mínimos.

Fuente: Tabla 3. (Anexo 2).

En cuanto a la ejecución del programa, se puede observar que el 78,6% de los evaluadores lo consideraron excelente, seguido de un 21,4 % que lo considero bueno.

Contrastándolo con el estudio realizado por Pantaleón, Velazco y González, (2012). Donde comprobaron eficacia del “Programa computarizado para la realización del Plan de Dietas a Nivel Hospitalario”, con respecto al funcionamiento del sistema obtuvieron como resultado que el 37,5% lo considero ‘Bueno’ seguido de un 25% que lo considero ‘Excelente’.

Concluyendo que para ambos estudios la ejecución del programa fue satisfactoria para los usuarios ya que en condiciones de requerimientos mínimos la ejecución del software funcionó sin generar desperfectos.

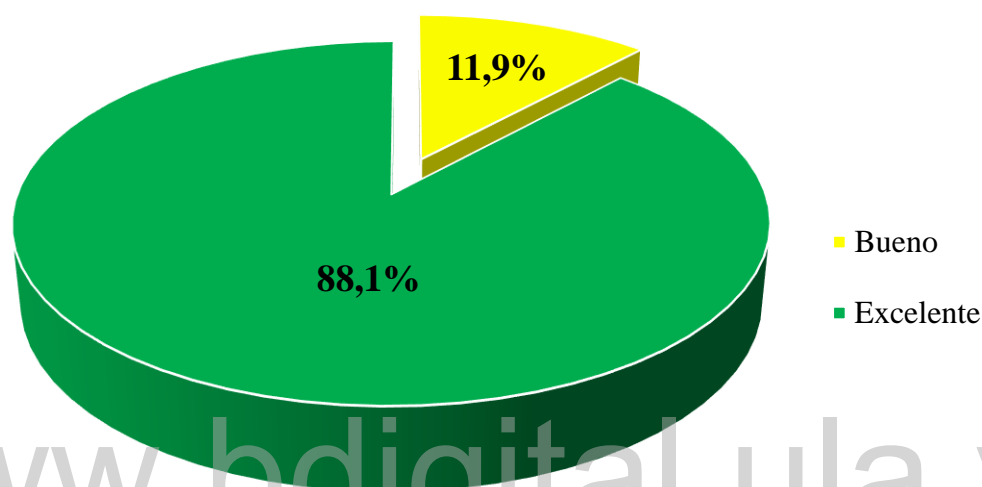


Figura 4. Opinión de los evaluadores respecto a la compresión de textos y formularios del Software Antropométrico.

Fuente: Tabla 4. (Anexo 2).

En líneas generales se observó que los textos y formularios del “Software para Cuantificación Antropométrica del Adulto” fueron de fácil comprensión por parte de los evaluadores. En contraste con el estudio realizado por Pantaleón, Velazco y González, (2012), donde los formularios y textos del “Programa computarizado para la realización del Plan de Dietas a Nivel Hospitalario” resultaron ser ‘Buenos’ con un 50% y el otro 50% ‘Excelentes’.

En el estudio realizado por Arraiz, (2015) donde realizó un software soportado en MATLAB para valoración nutricional del crecimiento, desarrollo y factores de riesgo cardiometabólicos

para la población Venezolana, denominado *VANISA*. Obtuvo como resultado que un 65% de su población categorizo de “excelentes” los textos del software y un 38,5% como bueno.

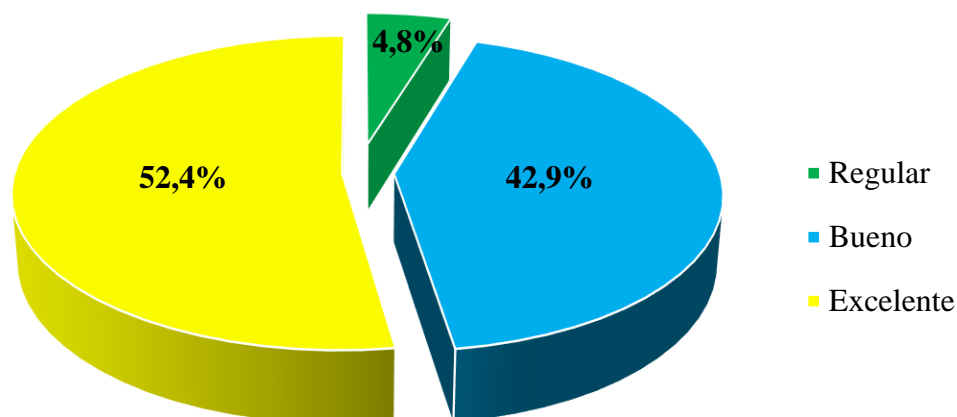


Figura 5. Opinión de los Evaluadores en relación al uso especial de botones.

Fuente: Tabla 5. (Anexo 2)

De acuerdo con un 52,4% de los evaluadores, se observa que el desempeño del Software en lo referente a la presencia de botones de ayuda es excelente, seguido de un 42,9% que opinaron que es bueno; mientras que tan solo un 4,8% de los evaluadores refirieron que es regular.

Tomando en cuenta el estudio realizado por Pantaleón, Velazco y González, (2012), donde comprobaron eficacia y aceptación del “Programa computarizado para la realización del Plan de Dietas a Nivel Hospitalario” los evaluadores de dicho programa opinaron que era deficiente en “botones especiales de ayuda”. Concluyendo que es fundamental contar con botones

especiales que les permitan a los usuarios un excelente y fácil desempeño durante la evaluación de sus pacientes.

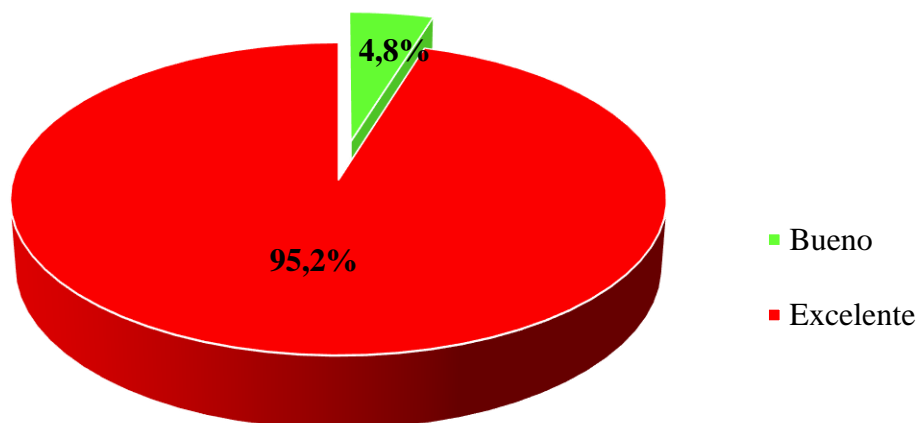


Figura 6. Opinión de los evaluadores respecto a si el sistema es de fácil manejo.

Fuente: Tabla 6. (Anexo 2).

En general todos los usuarios opinaron de forma satisfactoria que el sistema es de fácil manejo y agradable para su uso.

Siendo este un aspecto de suma importancia ya que permite percibir si los usuarios se sienten agradados y motivados a utilizar dicha herramienta tecnológica

Estos resultados se pueden contrastar con los resultados obtenidos por Arraiz, (2015) donde un 53,8% de los usuarios opinan que la apariencia del software fue excelente y el restante de

los evaluadores lo catalogaran como bueno. Lo que permitió inferir que la interfaz gráfica diseñada brinda características visuales agradables al usuario.

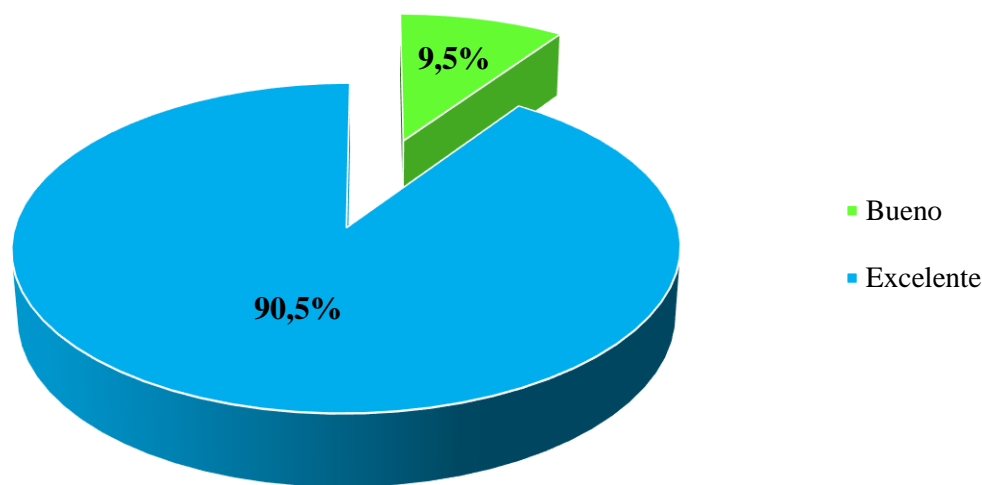


Figura 7. Opinión de los evaluadores respecto a la presentación de la información.

Fuente: Tabla 7. (Anexo 2).

En esta figura se observa que para los encuestados, la presentación de la información es clara, lógica y precisa. Un 90,5% opino que era excelente y un 9,5% buena.

Se pueden concordar estos resultados con el estudio realizado por Pantaleón, Velazco y González, (2012), que obtuvieron como resultado que la presentación de la información en el sistema era excelente con un 62,5% y un 32,5% que era buena.

De la misma forma en la investigación de Arraiz, (2015) se evidencio que el 77% de los encuestados determinaron que el contenido del programa era excelente y 23% expreso que era bueno.

Siendo estos resultados de gran importancia ya que permiten constatar y validar de forma satisfactoria el agrado de los usuarios a la información establecida en el programa computarizado o software.

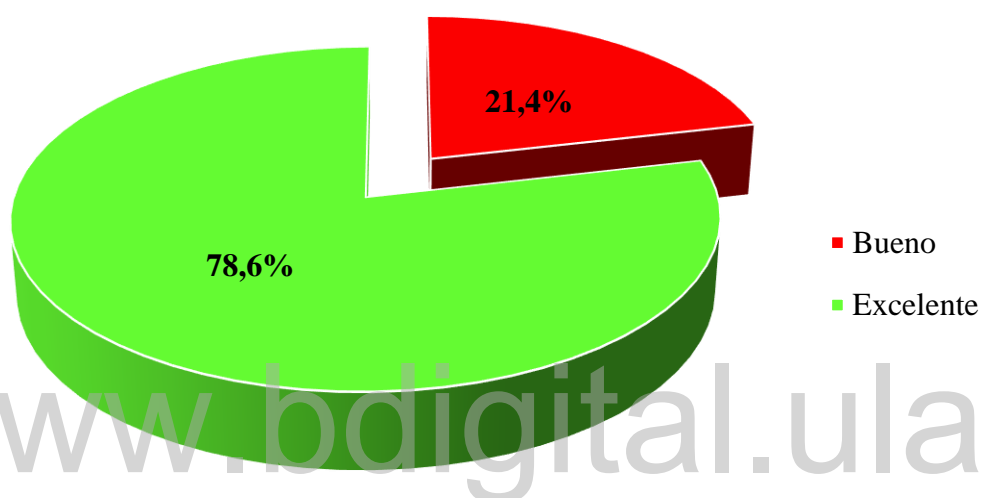


Figura 8. Opinión de los evaluadores respecto a la presentación variada de pantallas.

Fuente: Tabla 8. (Anexo 2).

Respecto a la presentación variada de pantallas del software, un 78,6% de los evaluadores opinaron que es excelente, mientras que un 21,4% opinaron que era bueno.

Este resultado se puede concluir que se diseñó un software atractivo y variado en la presentación de diversas pantallas que permiten al usuario interactuar de manera fácil y agradable en el momento de su uso.

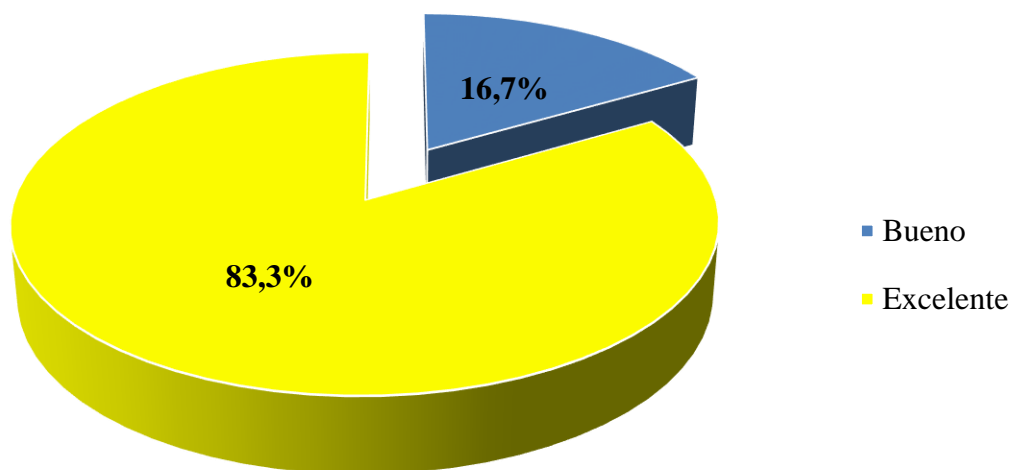


Figura 9. Opinión de los evaluadores respecto al uso de colores e imágenes en el Software Antropométrico.

Fuente: Tabla 9. (Anexo 2).

En esta figura se observa que un 83,3% de los encuestados opinaron que la relación del uso de los colores e imágenes es excelente visualmente, y un 16,7% opinaron que era bueno.

Se determina que el uso de colores y las imágenes presentes dentro del software son agradables al usuario, la cual es fundamental para establecer una conexión excelente entre el sistema y el usuario ya que esos atributos juegan un papel importante en cuanto a la armonización y atracción visual del software.

A continuación se describirán los resultados obtenidos para dar respuesta a la confiabilidad obtenida por parte del software antropométrico del adulto.

Para la siguiente evaluación se les pidió a los usuarios realizar la evaluación antropométrica de forma manual y luego de forma automatizada. De tal forma de corroborar exactitud y confiabilidad de los resultados generados por el software.

- Para el método manual: El usuario procede a realizar la evaluación antropométrica con apoyo en las fórmulas e indicadores antropométricos utilizados en la implementación del software. “Manual de Formulas y Tablas para la Intervención Nutriológica”, Ledezma y Palafox (2015). ANEXO 3.
- Para el método automatizado: El usuario procede a insertar los mismos datos y valores antropométricos utilizados en el método manual para posterior resultado generado por el software.

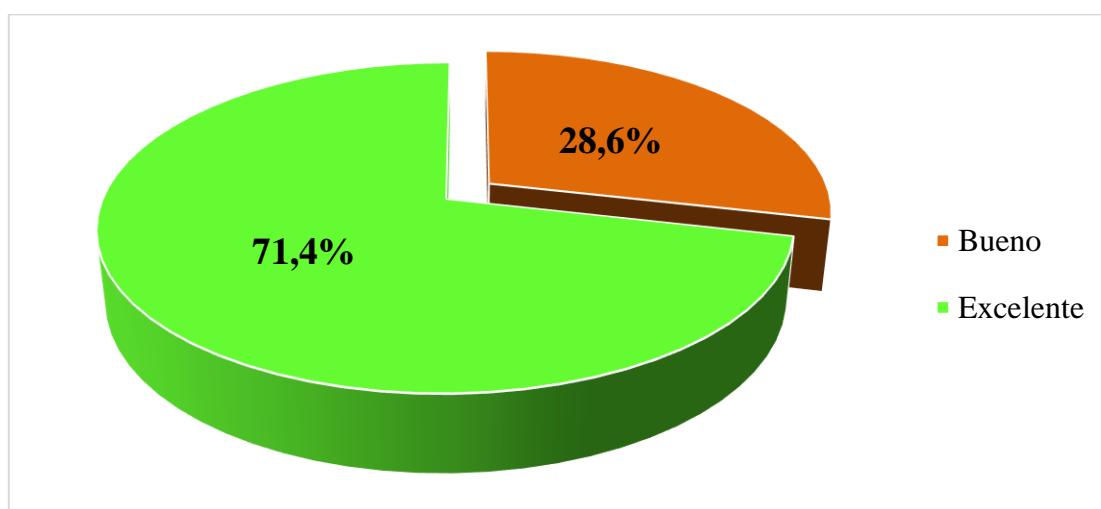


Figura 10. Opinión de los evaluadores respecto a la ejecución del sistema.

Fuente: Tabla 10. (Anexo 2).

De acuerdo a la imagen el 71,4% de los evaluadores opinaron que fue excelente la ejecución del software, que el mismo se encontró libre de errores de programación, mientras que el 28,6% opino que fue bueno su ejecución.

Además el 100% de los usuarios acotaron que el software agilizaba la valoración antropométrica a diferencia del método manual.

Es de suma importancia que se realice una valoración nutricional antropométrica correcta, motivado a que un diagnóstico con resultados erróneos puede repercutir en las decisiones de planes a seguir por el especialista. La ejecución satisfactoria que presento el Software antropométrico, se determina que el mismo logra garantizar y agilizar una adecuada valoración antropométrica.

En la investigación realizada por Arraiz (2015) donde tuvo como objetivo desarrollar un software soportado en MATLAB para valoración nutricional del crecimiento, desarrollo y factores de riesgo cardiometabólicos para la población Venezolana, denominado VANISA, dicho software presento una eficiencia de 98,8% en su ejecución.

Concordando este estudio con el anterior mencionado se concluye que ambos tuvieron satisfactorios resultados en la ejecución de los programas.

En otro contexto cabe indicar, finalmente, que la norma internacional **ISO 9241-11: Guidance on Usability (1998)** hace referencia a la Usabilidad y ofrece una definición de su contenido:

“La Usabilidad se refiere al grado en que un producto puede ser usado por usuarios específicos para conseguir metas específicas con efectividad, eficiencia y satisfacción dado un contexto específico de uso”

Luego de la evaluación de las características, funciones y eficiencia del Software Antropométrico del Adulto, se obtuvo que el 100% de los usuarios expresaron recomendar el uso del software para el propósito planteado.

www.bdigital.ula.ve

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Arias, G. (2018). *Propuesta de Herramienta Informática para la Consulta Nutricional del Adulto*. Tesis para optar al título de Licenciado en Nutrición y Dietética, Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Arias, F. (2004). *Proyecto de investigación*. (4ª ed). Caracas. Venezuela.

Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. (5ªed.) Caracas. Venezuela.

Arraiz, I. (2015). *Desarrollo de un Software para Valoración Nutricional del Crecimiento, Desarrollo y Factores de Riesgo Cardiometabólicos*. Tesis para optar al título de Especialista en Ingeniería Biomédica, Ingeniería Biomédica de La Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

CANIA. (2009). *Nutrición en Pediatría*. (2ª ed). Caracas: Empresas Polar.

Díaz, D., Tagliaferro, M., Nasanovsky, J., Ruggieri, M. (2003). Sistema E.V.A. 1.0. *Revista Argentina de Antropología Biológica*. Vol 5 numero 1. [En línea]. (Extraído el 10 de Agosto 2017). Disponible en: <http://hdl.handle.net/10915/5757>

Gil, A. (2010). *Nutrición Humana en el Estado de Salud*. (2ª Ed). Editorial Médica Panamericana.

Gordon, L y Meza, Y. (2007). *Sistema Automatizado para el Cálculo del Presupuesto de Alimentos y Bebidas en Servicios de Alimentación*. . Tesis para optar al título de Licenciado en Nutrición y Dietética, Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

International Organization for Standardization (1998). *ISO 9241-11: Guidance on Usability*.

Ledezma, J. y Palafox, M. (2015). *Manual de Formulas y Tablas para la Intervención Nutriológica*. (3ª Ed). McGraw-Hill Interamericana.

Mahan, K. y Scott-Syump, S. (2001). *Nutrición y Dietoterapia de Krause*. (10ª Ed). McGraw-Hill Interamericana.

Organización Mundial de la Salud. (2011). Patrones de crecimiento infantil. *OMS Anthro*. [En línea]. (Extraído el 10 de agosto 2018). Disponible en: <http://www.who.int/childgrowth/software/es/>

Pantaleón, M., Velazco, J., Gonzales. (2012) *Diseño e Implementación de un Plan de Dietas Automatizado para los Servicios de Alimentación Hospitalarios*. Tesis para optar al título de Licenciado en Nutrición y Dietética, Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Pablos, C. (2004). *Informática y Comunicaciones en la Empresa*. España: ESIC Editorial.

Pressman, R. (2006). *Ingeniería del Software*. (6ª Edición). McGraw-Hill Interamericana.

Radota, L. & Castro, M. (2012). *Nutrición Clínica y Dietoterapia*. Editorial Médica Panamericana.

Saverza, A. & Haua, K. (2009). *Manual de antropometría para la evaluación del estado nutricional en el adulto*. México: Universidad Iberoamericana.

Senn, J. (1998). *Análisis y Diseño de Sistemas de información* (2ª Edición). McGraw-Hill Interamericana de México, S.A.

Shils, M., Olson, J., Shike, M., & Ross, C. (2002). *Nutrición en Salud y Enfermedad*. (9ª Ed).

McGraw-Hill Interamericana.

Tamayo, M. y Tamayo, M. (1997). *Diccionario de la Investigación Científica*. Editorial Blanco,

México.

Tamayo, M. y Tamayo, M. (2005). *El Proceso de la Investigación Científica*. (4ª Ed). Editorial

Limusa.

www.bdigital.ula.ve

ANEXOS

www.bdigital.ula.ve

ANEXO 1.**Instrumento de evaluación para determinar la necesidad de un software para valoración nutricional antropométrica del adulto durante la consulta.**

1.- Considera usted necesario una herramienta informática para agilizar sus procesos al momento de la consulta?

Sí_____ No_____

2.- Utiliza alguna herramienta informática que le ayude durante la valoración antropométrica de sus pacientes adultos?

Sí_____ No_____

3.- Le gustaría tener una herramienta informática interactiva, para llevar el control de sus consultas?

Sí_____ No_____

4.- Tendría complicaciones de cambiar la forma actual de llevar los procesos a una forma digital?

Sí_____ No_____

ANEXO 2.

Instrumento de evaluación del software para la valoración nutricional antropométrica del adulto.

Instrucciones: Se requiere de su opinión como estudiante de la carrera de nutrición y dietética, para la evaluación de cada aspecto de interés, concluyendo los aspectos positivos y negativos, pertinentes afectivos al software antropométrico. Se solicita por lo tanto considerar los ítems a continuación:

- Al terminar de observar y utilizar el software, de su opinión tomando en consideración los indicadores de cada uno de estos ítems:

(5)Excelente (4) Bueno (3) Regular (2) Malo (1) Muy malo

Características del contenido del software antropométrico	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
1. El acceso al software se hace de manera clara y fácil.					
2. En condiciones de requerimientos mínimos la ejecución del software funciona sin generar desperfectos.					
3. Los textos y formularios son de fácil comprensión para el usuario.					
4. Se incluye información acerca del uso especial de botones.					
5.El sistema es de fácil manejo.					
6. la presentación de la información es clara, lógica y precisa.					
7.Se ofrece al usuario una presentación variada de las pantallas					
8. El uso de los colores e imágenes se muestran en forma coordinada.					
9. La ejecución del software está libre de errores?					
10. Cree que el software agiliza la valoración antropométrica?					

Recomendaciones: (seleccionar una de las opciones a continuación).

- a. Recomiendo el uso del software para el propósito planteado sin cambios
- b. Recomiendo su uso con los cambio sugeridos.
- c. No recomiendo el uso del software

Su opción: _____

Sugerencias para mejorar el Software y su factibilidad de uso.

www.bdigital.ula.ve

Tabla 1. Necesidad de uso de herramientas informáticas de valoración antropométrica del adulto por parte de los profesionales.

ALTERNATIVA	Nº	%
SI	3	25
NO	9	75
TOTAL	12	100

Fuente: Instrumento de evaluación para determinar la necesidad de un software que agilice la valoración nutricional antropométrica durante la consulta. (Anexo 2).

Tabla 2. Opinión de los evaluadores con respecto al acceso al Software Antropométrico.

ALTERNATIVA	Nº	%
EXCELENTE	35	83,3
BUENO	7	16,7
TOTAL	42	100

Fuente: Instrumento de evaluación del software para la cuantificación nutricional antropométrica del adulto. (Anexo 2).

Tabla 3. Opinión de los evaluadores respecto a la ejecución del Software Antropométrico en condiciones de requerimientos mínimos.

ALTERNATIVA	Nº	%
EXCELENTE	33	78,6
BUENO	9	21,4
TOTAL	42	100

Fuente: Instrumento de evaluación del software para la cuantificación nutricional antropométrica del adulto. (Anexo 2).

Tabla 4. Opinión de los evaluadores respecto a la comprensión de textos y formularios del Software Antropométrico.

ALTERNATIVA	Nº	%
EXCELENTE	37	88,1
BUENO	5	11,9
TOTAL	42	100

Fuente: Instrumento de evaluación del software para la cuantificación nutricional antropométrica del adulto. (Anexo 2).

Tabla 5. Opinión de los Evaluadores en relación al uso especial de botones.

ALTERNATIVA	Nº	%
EXCELENTE	22	52,4
BUENO	18	42,9
REGULAR	2	4,8
TOTAL	42	100

Fuente: Instrumento de evaluación del software para la cuantificación nutricional antropométrica del adulto. (Anexo 2).

Tabla 6. Opinión de los evaluadores respecto a si el sistema es amigable.

ALTERNATIVA	Nº	%
EXCELENTE	40	95,2
BUENO	2	4,8
TOTAL	42	100

Fuente: Instrumento de evaluación del software para la cuantificación nutricional antropométrica del adulto. (Anexo 2).

Tabla 7. Opinión de los evaluadores respecto a la presentación de la información.

ALTERNATIVA	Nº	%
EXCELENTE	38	90,5
BUENO	4	9,5
TOTAL	42	100

Fuente: Instrumento de evaluación del software para la cuantificación nutricional antropométrica del adulto. (Anexo 2).

www.bdigital.ula.ve

Tabla 8. Opinión de los evaluadores respecto a la presentación variada de pantallas.

ALTERNATIVA	Nº	%
EXCELENTE	33	78,6
BUENO	9	21,4
TOTAL	42	100

Fuente: Instrumento de evaluación del software para la cuantificación nutricional antropométrica del adulto. (Anexo 2).

Tabla 9. Opinión de los evaluadores respecto al uso de colores e imágenes en el Software Antropométrico.

ALTERNATIVA	Nº	%
EXCELENTE	35	83,3
BUENO	7	16,7
TOTAL	42	100

Fuente: Instrumento de evaluación del software para la cuantificación nutricional antropométrica del adulto. (Anexo 2).

www.bdigital.ula.ve

Tabla 10. Opinión de los evaluadores respecto a la ejecución del sistema.

ALTERNATIVA	Nº	%
EXCELENTE	30	71,4
BUENO	12	28,6
TOTAL	42	100

Fuente: Instrumento de evaluación del software para la cuantificación nutricional antropométrica del adulto. (Anexo 2).

ANEXO 3

FORMULAS Y TABLAS REFERENCIALES UTILIZADAS EN LA ELABORACION DEL SOFTWARE ANTROPOMETRICO

➤ **Complexión Corporal**

Complexión corporal (CC) mediante talla y perímetro de la muñeca.

- Grant, 1980

$$CC = \frac{\text{Talla (cm)}}{\text{Perímetro de muñeca}}$$

Interpretación:

Varones

VALOR	INTERPRETACION
> 10.4	Pequeña
9,6 a 10,4	Mediana
< 9,6	Grande

Mujeres:

VALOR	INTERPRETACION
>11	Pequeña
10.1 a 11	Mediana
<10.1	Grande

➤ **Peso teórico (Pt), mediante Talla (T), género y factor de complexión corporal (Fcc).**

- Hanwi, 1964

Varones:

$$Pt_{kg} = \left(\left(106 + \left(6 \times \left(\frac{Talla_{cm}}{2.54} - 60 \right) \right) \right) \times 0.45359 \right) \times Fcc$$

Mujeres:

$$Pt_{kg} = \left(\left(100 + \left(5 \times \left(\frac{Talla_{cm}}{2.54} - 60 \right) \right) \right) \times 0.45359 \right) \times Fcc$$

Valores para el factor de complexión corporal:

Complexión Corporal	Valor
Pequeña	0.9
Normal	1
Grande	1.1

www.bdigital.ula.ve

➤ Índice de Masa Corporal (IMC)

Quetelet, 1869

$$IMC_{Kg/m^2} = \frac{Peso_{Kg}}{Talla^2}$$

Interpretación

Organización Mundial de la Salud, 2006.

IMC (Kg/ m ²)		
Bajo Interpretación	Valores principales	Valores Adicionales
Bajo peso	< 18.50	< 18.50
Delgadez Severa	<16.00	<16.00
Delgadez Moderada	16.00 a 16.99	16.00 a 16.99
Delgadez Aceptable	17 a 18.49	17 a 18.49
Normal	18.50 a 24.99	18.50 a 22.99
		23.00 a 24.99
Sobrepeso	≥ 25.00	≥ 25.00
		25.00 a 27.49
Preobeso	25.00 a 29.99	25.00 a 29.99
Obeso	≥ 30.00	≥ 30.00
		30.00 a 32.49
Obeso tipo I	30.00 a 34.99	32.50 a 34.99
		35.00 a 37.49
Obeso tipo II	35.00 a 39.99	37.50 a 39.99
Obeso tipo III	≥ 40.00	≥ 40.00

➤ Relación entre perímetro de cintura y perímetro de cadera (PCiPCa)

$$PCiPCa = \frac{\text{perímetro de cintura (cm)}}{\text{Perímetro de cadera (cm)}}$$

Interpretación:

- Según riesgo para la salud

Yusuf y colaboradores, 2005

Puntos de corte		
VARONES	MUJERES	INTERPRETACION
≤ 0.95	≤ 0.80	Riesgo bajo para la salud
0.96 a 1	0.81 a 0.85	Riesgo moderado para la salud
≥ 1.0	≥ 0.85	Riesgo alto para la salud

- Según distribución de grasa corporal.

Gibson, 1990

Puntos de corte		
VARONES	MUJERES	INTERPRETACION
≥ 1.0	≥ 0.8	Androide
< 1.0	< 0.8	Ginecoide

➤ **Porcentaje de grasa corporal total (%GCT)**

- Durnin y Womersley, 1974

$$\%GCT = \left(\frac{4.95}{DC} - 4.50 \right) \times 100$$

Densidad corporal (DC).

- Siri, 1956

$$DC = c - \left(m \times \log_{10} \left(\sum \text{pliegues}_{\text{mm}} \right) \right)$$

Tabla Sumatoria de pliegues según género y edad

Varones:

EDAD						
PLIEGUES		19	20 a 29	30 a 39	40 a 49	50 +
Los cuatro	c	1.1620	1.1631	1.1422	1.1620	1.1715
pliegues	m	0.0630	0.0632	0.0544	0.0700	0.0779

Mujeres:

EDAD						
PLIEGUES		19	20 a 29	30 a 39	40 a 49	50 +
Los cuatro	c	1.1549	1.1599	1.1423	1.1333	1.1339
pliegues	m	0.0678	0.0717	0.0632	0.0612	0.0645

Percentiles

Varones:

Edad	Percentiles								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18.0 a 24.9	8.0	9.0	10.0	12.0	16.0	20.0	23.0	25.0	28.0
25.0 a 29.9	9.0	10.0	11.0	13.0	18.0	23.0	25.0	26.0	29.0
30.0 a 34.9	16.0	17.0	18.0	20.0	23.0	26.0	27.0	28.0	30.0
35.0 a 39.9	15.0	17.0	18.0	20.0	23.0	25.0	27.0	27.0	29.0
40.0 a 44.9	14.0	16.0	18.0	21.0	26.0	30.0	32.0	34.0	36.0
45.0 a 49.9	15.0	17.0	19.0	21.0	26.0	30.0	32.0	34.0	36.0
50.0 a 54.9	15.0	17.0	19.0	22.0	27.0	31.0	33.0	35.0	37.0
55.0 a 59.9	15.0	18.0	20.0	22.0	27.0	31.0	33.0	35.0	37.0

Fuente: Tabla de referencia Frisancho (1990).

Mujeres:

Edad	Percentiles								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18.0 a 24.9	17.0	19.0	21.0	23.0	27.0	33.0	35.0	37.0	40.0
25.0 a 29.9	18.0	20.0	21.0	24.0	29.0	34.0	37.0	39.9	41.0
30.0 a 34.9	21.0	23.0	25.0	27.0	31.0	36.0	38.0	40.0	42.0
35.0 a 39.9	22.0	24.0	25.0	28.0	32.0	37.0	39.0	40.0	42.0
40.0 a 44.9	25.0	28.0	29.0	31.0	35.0	39.0	41.0	42.0	43.0
45.0 a 49.9	26.0	28.0	29.0	32.0	36.0	39.0	41.0	42.0	44.0
50.0 a 54.9	27.0	30.0	32.0	35.0	39.0	43.0	46.0	47.0	48.0
55.0 a 59.9	27.0	30.0	32.0	35.0	39.0	44.0	45.0	47.0	49.0

Fuente: Tabla de referencia Frisancho (1990).

Interpretación:

Percentil	Diagnostico
0.0 a 5.0	Magro
5.1 a 15.0	Grasa debajo del promedio
15.1 a 85.0	Grasa promedio
85.1 a 95.0	Grasa arriba del promedio
95.1 a 100.0	Exceso de grasa

Fuente: Tabla de referencia Frisancho (1990).

➤ Área Muscular del Brazo (*AMBr*)

Heymsfield y colaboradores, 1982

$$AMBr_{cm^2} = \frac{(\text{perimetro de brazo}_{cm} - (\text{pliegue del tricep}_{cm} \times \pi))^2}{4\pi} - \text{genero}_{cm^2}$$

Valores para género:

Genero	Valor (cm2)
Varon	10
Mujer	6.5

Percentiles

Varones:

Edad	Percentiles								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18.0 a 24.9	34.2	37.7	39.6	42.7	49.4	57.1	61.8	65.0	72.0
25.0 a 29.9	36.6	39.9	42.4	46.0	53.0	61.4	66.1	68.9	74.5
30.0 a 34.9	37.9	40.9	43.4	47.3	54.4	63.2	67.6	70.8	76.1
35.0 a 39.9	38.5	42.6	44.6	47.9	55.3	64.0	69.1	72.7	77.6
40.0 a 44.9	38.4	42.1	45.1	48.7	56.0	64.0	68.5	71.6	77.0
45.0 a 49.9	37.7	41.3	43.7	47.9	55.2	63.3	68.4	72.2	76.2
50.0 a 54.9	36.0	40.0	42.7	46.6	54.0	62.7	67.0	70.4	77.4
55.0 a 59.9	36.5	40.8	42.7	46.7	54.3	61.9	66.4	69.6	75.1

Fuente: Tabla de referencia Frisancho (1990).

Mujeres:

Edad	Percentiles								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18.0 a 24.9	19.5	21.5	22.8	24.5	28.3	33.1	36.4	39.0	44.2
25.0 a 29.9	20.5	21.9	23.1	25.2	29.4	34.9	38.5	41.9	47.8
30.0 a 34.9	21.1	23.0	24.2	26.3	30.9	36.8	41.2	44.7	51.3
35.0 a 39.9	21.1	23.4	24.7	27.3	31.8	38.7	43.1	46.1	54.2
40.0 a 44.9	21.3	23.4	25.5	27.5	32.3	39.8	45.8	49.5	55.8
45.0 a 49.9	21.6	23.1	24.8	27.4	32.5	39.5	44.7	48.4	56.1
50.0 a 54.9	22.2	24.6	25.7	28.3	33.4	40.4	46.1	49.6	55.6
55.0 a 59.9	22.8	24.8	26.5	28.7	34.7	42.3	47.3	52.1	58.8

Fuente: Tabla de referencia Frisancho (1990).