

Estudio del estado nutricional de la población de la zona de Pasankeri en la ciudad de La Paz, aplicando tecnología móvil

Study of the nutritional status of the population of the Pasankeri area in the city of La Paz, applying mobile technology

José Luis Soto¹

jose.lu.soto.v@gmail.com

**Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología,
Universidad La Salle- Bolivia**

.....

Resumen

Se estudia los efectos de la malnutrición que existen en Bolivia, mediante una aplicación móvil, teniendo como objetivo analizar el estado nutricional de la población de la zona de Pasankeri. La metodología empleada es cuantitativa de tipo descriptiva en una muestra poblacional de 369 personas, usando un muestreo probabilístico con la técnica de selección simple, con la variación porcentual. Los datos obtenidos fueron 48.24% de personas con buena salud, 30.08% con sobrepeso y 13.55% con obesidad, concluyendo así que las personas jóvenes en el rango de edades de 15 a 24 y 25 a 34 años presentan un mayor índice con buena salud, y el rango de edades de 35 a 44, 45 a 54 y 55 a 70 años presentan una inclinación hacia el sobrepeso y obesidad.

Palabras Claves

ADT, Eclipse, IMC, Mobile D, Nutrición.

Abstract

The effects of malnutrition that exist in Bolivia are studied through a mobile application, with the objective of analyzing the nutritional status of the population of the Pasankeri area. The methodology

¹ Licenciatura en Ingeniería de Sistemas en Universidad de La Salle con especialidad en diseño, desarrollo web y aplicaciones móviles.

used is quantitative of descriptive type in a population sample of 369 people, using a probabilistic sampling with the simple selection technique, with the percentage variation. The data obtained were 48.24% of people with good health, 30.08% with overweight and 13.55% with obesity, concluding that young people in the age range of 15 to 24 and 25 to 34 years have a higher rate of people with good health, and the age range of 35 to 44, 45 to 54 and 55 to 70 years have an inclination towards overweight and obesity.

Keywords

ADT, Eclipse, IMC, Mobile D, Nutrition.



Introducción

En la actualidad, el mundo se enfrenta a una doble carga de malnutrición que incluye la desnutrición y la alimentación excesiva.

La malnutrición también se caracteriza por la carencia de diversos nutrientes esenciales en la dieta, en particular hierro, ácido fólico, vitamina A y yodo. La desnutrición contribuye a cerca de un tercio de todas las muertes infantiles. Las crecientes tasas de sobrepeso y obesidad en todo el mundo están asociadas a un aumento en las enfermedades crónicas como el cáncer, las enfermedades cardiovasculares y la diabetes, estas enfermedades están afectando con cifras crecientes a las personas pobres y las más vulnerables (Organización Mundial de Salud, 2013).

A raíz de esta situación que hay en el mundo, se descubrió con el pasar de los años, varios tipos de métodos para calcular el estado de salud y corporal de las personas, tomando como parámetro del individuo: la edad, la estatura, el peso y la actividad física que desempeña. El método más usado para catalogar a una persona si sufre malnutrición es el cálculo de índice de masa corporal (IMC) o índice de Quételet, el cual resulta de:

IMC = masa/estatura (al cuadrado) dividir el peso corporal (masa) en kilogramos entre el cuadrado de la estatura en metros, es uno de los criterios mayormente utilizados por los investigadores para definir el sobrepeso y la obesidad en la población adulta, y en la actualidad se recomienda en población pediátrica. Asimismo, es comúnmente empleado como uno de los indicadores para valorar el estado nutricional (Padilla, 2014). En la (Tabla 1) se puede apreciar todos los tipos de estado corporal que se utiliza en el cálculo de índice de masa corporal (IMC).

Tabla 1. Interpretación del IMC definidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS)

IMC	Interpretación
Menos de 16,5	Desnutrición
16,5 a 18,5	Delgadez
18,5 a 25	Corpulencia normal
25 a 30	Sobrepeso
30 a 40	Obesidad moderada
Más de 40	Obesidad mórbida o masiva

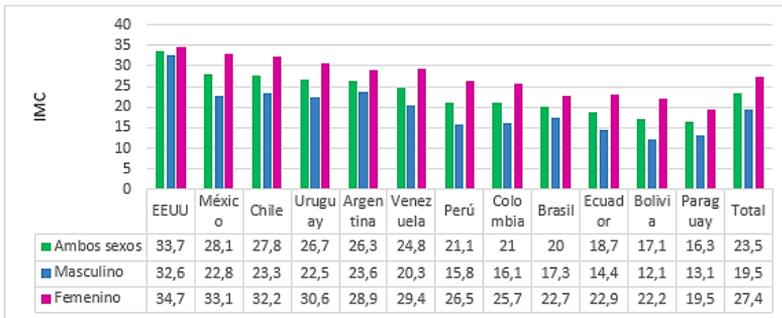
Fuente: Organización mundial de Salud, 2013

Antecedentes

Situación en Latino América.

Según los datos proporcionados por la Organización Mundial de Salud (OMS), América Latina junto con los países de Estados Unidos y México (Figura 2). La media de índice de masa corporal (IMC) es alto en Estados Unidos entrando en el rango de obesidad con 33.7, seguido por México con 28.1 del rango de sobrepeso, mientras que Chile es el país con más índice de sobrepeso en los países de América del sur con 28.1, seguido por la Argentina con 26.3, por otro lado, Bolivia y Paraguay están en la media de (IMC) de delgadez con 17.1 y 16.3.

Figura 2. Media de IMC en Latino América incluyendo EEUU y México gestión 2016



Fuente: Organización Mundial de Salud, 2016

Situación en Bolivia.

Es de suma importancia notar que, en Bolivia en los anteriores años, la malnutrición se ha hecho notar estadísticamente, tanto en poblaciones de medio y escasos recursos. La situación nutricional que caracteriza a Bolivia está polarizada en dos extremos. Por un lado, desnutrición infantil, y por otro, sobrepeso u obesidad en la población adulta. En este caso se constituyen en factores de riesgo que podrían desencadenar enfermedades por exceso, como la diabetes, hipertensión arterial, problemas cardíacos y cerebrovasculares o embolias, apoplejías y algunos tipos de cáncer. Las estadísticas del Ministerio de Salud y Deportes reporta que el 52,6% de mujeres en edad fértil alcanzan un Índice de Masa Corporal (IMC) normal, pero por otro el 30% tienen sobrepeso y el 15% obesidad, observándose los mayores porcentajes en el área urbana, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en hombres es mayor en las ciudades capitales como en Santa Cruz seguidos por La Paz y Cochabamba con menor vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y donde la situación socioeconómica es mejor con (55,1%) (Durán, 2012). En la población boliviana, entre las causas de la obesidad se ha identificado el excesivo consumo de alimentos hipercalóricos (con alto contenido en grasa y azúcares) y la disminución de la actividad física. Otra de las causas del sobrepeso u obesidad está dada por los insuficientes conocimientos de alimentación y nutrición de la población adulta y de los

estudiantes en la formación de hábitos alimentarios saludables que se les inculca desde la infancia (Gómez, 2013). Uno de cada tres niños menores de cinco años presenta retrasos en su crecimiento, uno los efectos de la malnutrición. La pobreza y la falta de sistemas de salud que puedan proveer suplementos alimenticios adecuados, son las razones que se citan con más frecuencia como causa de este problema. A ello se suman factores como la falta de sensibilización sobre el problema y cuestiones de comportamiento relacionadas con la nutrición (Johannsen, 2013).

Referentes conceptuales

Índice de masa corporal (IMC)

“El índice de masa corporal (IMC) es una razón matemática que asocia la masa y la talla de un individuo, ideada por el estadístico belga Adolphe Quetelet; por lo que también se conoce como índice de Quetelet” (Padilla, 2014, p. 28).

Se calcula según la operación:

$$IMC = \frac{PESO (Kg)}{Estatura^2 (m)}$$

donde la masa se expresa en kilogramos y la estatura en metros al cuadrado, siendo la unidad de medida del IMC, este cálculo determina si el peso es saludable para la estatura del individuo (Figura 3)

Figura 3. Rangos de Índice de masa corporal



Fuente: Organización Mundial de Salud

Cálculo de peso Ideal de Octaviani Navia

El peso ideal de Octaviani Navia difiere en función del tipo de complejión del individuo si es: “delgada”, “normal” o “robusta” también proporciona con información del peso mínimo y máximo del individuo, se calcula de la siguiente manera (Tabla 2).

Tabla 2. Calculo de Peso Ideal de Octaviani Navia

		Hombres	Mujeres
Complejion	Delgado	$\frac{[Estatura(Metros) \times Estatura(Metros)] \times 22.7 - 2 = PI}{x}$	$\frac{[Estatura(Metros) \times Estatura(Metros)] \times 21.7 - 2 = PI}{x}$
	Normal	$\frac{[Estatura(Metros) \times Estatura(Metros)] \times 22.7 = PI}{x}$	$\frac{[Estatura(Metros) \times Estatura(Metros)] \times 21.7 = PI}{x}$
	Robusto	$\frac{[Estatura(Metros) \times Estatura(Metros)] \times 22.7 + 2 = PI}{x}$	$\frac{[Estatura(Metros) \times Estatura(Metros)] \times 21.7 + 2 = PI}{x}$
Peso Minimo		$PI \times 0.10 = PPI ; PI - PPI = \text{Peso Min}$	$PI \times 0.07 = PPI ; PI - PPI = \text{Peso Min}$
Peso Maximo		$PI \times 0.10 = PPI ; PI + PPI = \text{Peso Max}$	$PI \times 0.07 = PPI ; PI + PPI = \text{Peso Max}$

Fuente: Elaboración Propia

Cálculo de porcentaje de grasa corporal de Deurenberg

La ecuación de Deurenberg permite el cálculo del porcentaje de grasa

corporal a partir del IMC, la fórmula matemática contempla la estatura, el peso, el sexo y la edad de la persona para llegar al resultado.

$$\% \text{ Grasa Corporal} = 1.2 * (\text{IMC}) + (\text{Edad en años}) - 10,8 * (\text{Sexo}) - 5.4$$

Sexo: Masculino=1; Femenino=0

“Cabe señalar que sus estimaciones son más precisas en personas de entre 20 y 45 años de edad. Es una fórmula muy confiable de calcular grasa corporal, pero pierde precisión a medida que avanza la edad del individuo” (Moreno, Gandoy, & González, 2001, p. 223). En (Tabla 3) podemos observar los rangos de grasa corporal entre varones y mujeres.

Tabla 3. Clasificación general en función del porcentaje de grasa corporal

	Mujeres (%GC)	Varones (%GC)
Poca grasa	< 24	< 12
Normal	24 - 30	12 – 20
Límite	31 - 33	21 – 25
Exceso de grasa	> 33	> 25

Fuente: (Moreno, Gandoy, & González, 2001)

Ecuación de Harris Benedict

La ecuación de Harris-Benedict es una ecuación empírica para estimar el metabolismo basal de una persona en función de su peso corporal, estatura y edad, y es utilizado en conjunto con factores de actividad física, para calcular la recomendación de consumo diario de calorías para un individuo y además que calorías debería consumir si quiere perder peso o aumentarlo. “La ecuación supone una composición corporal normal, con una relación media entre la masa muscular y la masa grasa, por lo que puede ser inexacta para las personas que son muy musculosas” (Harris & Benedict, 1985, p. 370).

Calculo de tasa metabólica basal

La tasa metabólica basal (TMB) es la energía mínima que necesita el cuerpo humano simplemente para subsistir se expresa en kilocalorías, con el transcurrir de los años se realizó varias revisiones de la ecuación de (Harris & Benedict, 1985), las revisiones de Mifflin y St. Jeor realizadas en 1990 son las más utilizadas en la actualidad y los que utiliza en la aplicación móvil, se expresa de la siguiente forma:

$$\text{Hombres TMB} = (10 \times \text{peso en kg}) + (6,25 \times \text{altura en cm}) - (5 \times \text{edad en años}) + 5$$

$$\text{Mujeres TMB} = (10 \times \text{peso en kg}) + (6,25 \times \text{altura en cm}) - (5 \times \text{edad en años}) - 161$$

La siguiente (Tabla 4) permite el cálculo de la ingesta diaria de calorías recomendada de una persona para mantener su peso actual:

Tabla 4. Ingesta diaria de calorías recomendada según el principio de Harris-Benedict

Consumo calórico por actividad física	
Poco o ningún ejercicio	Calorías diarias necesarias = TMB x 1,2
Ejercicio ligero (1-3 días a la semana)	Calorías diarias necesarias = TMB x 1,375
Ejercicio moderado (3-5 días a la semana)	Calorías diarias necesarias = TMB x 1,55
Ejercicio fuerte (6-7 días a la semana)	Calorías diarias necesarias = TMB x 1,725
Ejercicio muy fuerte (dos veces al día, entrenamientos muy duros)	Calorías diarias necesarias = TMB x 1,9

Fuente: (Becerril-Sánchez, Flores-Reyes, Ramos-Ibáñez, & Ortiz-Hernández, 2015, p. 149)

Diagrama (Box-Plot)

Es un gráfico que está basado en cuartiles y mediante el cual se visualiza la distribución de un conjunto de datos. Está compuesto por un rectángulo (la caja) y dos brazos (los bigotes). (Ramos, 2008) y (Tukey, 1977).

Métodos y Materiales

Metodología, Población y Tipo de Muestreo

Se utiliza una metodología cuantitativa de tipo descriptiva aplicada, conjuntamente es estudiado con el tipo de muestreo probabilístico, pues se considera esta selección informal y derivada de un proceso arbitrario. Existen varias técnicas de muestreos probabilísticos, el muestreo de selección aleatoria simple, se distingue por que en el cada elemento tiene una probabilidad de selección igual o conocida ya que la muestra se determina usando un procedimiento aleatorio.

Variación Porcentual

“En matemáticas, el concepto de la variación porcentual se utiliza para describir la relación entre valor 1 y valor 2 de manera específica, la variación porcentual representa la diferencia de dos valores en términos de un porcentaje.” (Bruno, 2014, p. 1).

Datos Agrupados

“Lo aconsejable es agrupar los datos en clases y a partir de estas determinar las características de la muestra y por consiguiente las de la población de donde fue tomada.” (Morales, 2012).

Los datos agrupados son aquellos que se encuentran ordenados y clasificados, cuando la muestra poblacional consta de 30 o más datos.

Método de desarrollo Mobile – D

El método de desarrollo Mobile-D, se consiguen ciclos de desarrollo muy rápidos en dispositivos pequeños.

Se compone de distintas fases: exploración, inicialización, fase de producto, fase de estabilización y la fase de pruebas. Cada una tiene un día de planificación y otro de entrega (Mantilla, Ariza, & Delgado, 2014).

Herramientas de Software

Las herramientas que se usaron para el desarrollo de la aplicación móvil fueron:

Android eclipse en su versión personalizada de Android Developer Tools (ADT) v21.1.0, que facilita la instalación de la misma sin tener que seguir pasos adicionales. Para su funcionamiento, se utilizó la herramienta Java Development Kit (JDK), que nos permiten desarrollar, compilar y ejecutar programas en lenguaje Java.

Resultados y Discusión.

Análisis de precisión de la aplicación móvil (Salud y Vida) utilizando el cálculo de Variación Porcentual

Este estudio de precisión se realizó comparando los resultados de la aplicación móvil (Salud y Vida) y de la balanza electrónica que posee Herbalife. La comparativa se realizó con 20 datos que nos proporcionó la empresa, las variables que han sido comparados son: IMC, Porcentaje de grasa corporal y la tasa metabólica basal, para esta comparativa se utilizó el cálculo de variación porcentual cuyos resultados se ve reflejada en la (Tabla 5).

Tabla 5. Tabla De Comparación de la Aplicación Móvil (Salud Y Vida) con respecto a los datos de Herbalife, utilizando el cálculo de variación porcentual.

DATOS DE LA PERSONA					SALUD Y VIDA			HERBA LIFE			Precision IMC	Precision % Grasa	Precision TMB
Nombre	Peso	Altura	Edad	IMC	% Grasa	TMB	IMC	% Grasa	TMB				
Bertha	50,7	140	18	25,9	29,8	1131	25,9	24,4	1197	100%	82%	94%	
Humberto	64,8	150	42	22,5	20,5	1381	22,4	20,2	1486	99%	99%	93%	
John	47	163	46	17,7	15,6	1263,8	17,7	15,5	1227	100%	99%	97%	
Guadalupe	56,1	150	19	26,7	31,0	1243	26	24,1	1289	97%	78%	96%	
Andres	74,3	160	59	29	32,2	1453	29	32,1	1459	100%	100%	100%	
Silvia	61,3	159	31	24,2	30,8	1290,8	24,2	30,9	1284	100%	100%	99%	
Oscar	60,4	162	38	23	20,2	1432	23	20,3	1409	100%	99%	98%	
Jhoselin	61,6	158	29	24,7	30,9	1298	24,7	30,8	1290	100%	100%	99%	
Evelin	61,1	152	39	26,4	35,3	1205	26,4	35,3	1223	100%	100%	99%	
Jaime	62,1	168	39	22	19,2	1481	22	19,2	1454	100%	100%	98%	
Rosa	62,75	157	29	25,5	31,8	1302,8	25,5	31,9	1293	100%	100%	99%	
Jhenny	61,35	158	30	24,6	31,0	1290	24,6	30,9	1285	100%	100%	100%	
Brayan	69,45	183	35	20,7	16,7	1668,3	21,2	16,7	1619	98%	100%	97%	
Guido	61,05	165	37	22,4	19,2	1461,8	21,9	18,9	1439	98%	98%	98%	
Briam	69,45	180	32	21,4	16,9	1665	21,2	16,5	1622	99%	98%	97%	
Fernando	87,75	170	42	30,4	29,9	1735	30	30,9	1679	99%	97%	97%	
Omar	64,55	160	40	25,2	23,3	1451	24,9	23,1	1442	99%	99%	99%	
Sonia	56,6	155	35	23,6	30,9	1198,8	23,6	30,6	1218	100%	99%	98%	
Jose	55,5	150	45	24,7	23,8	1273	24,7	27,9	1234	100%	85%	97%	
Romi	69	158	44	27,6	27,1	1463	28	28,7	1433	99%	94%	98%	
Promedio				24,7	24,5	1410	24,3	25,4	1379,1	99%	96%	98%	
Precision Total:											98%		

Fuente: Elaboración Propia

Las diferencias con la variación porcentual entre ambos tipos de datos de Herbalife y la aplicación móvil (Salud y Vida) fue de un 98%.

Análisis del estado nutricional de la zona Pasankeri

La zona de Pasankeri se encuentra dentro del macro distrito de Cotahuma ubicado en la ladera oeste de la ciudad de La Paz, cuenta con una población total de 8801 personas constituidas por 4275 varones y 4526 mujeres según el censo del año 2012, estos datos fueron extraídos del Instituto Nacional de Estadísticas de Bolivia (INE).

El cálculo de la muestra poblacional se lo realizó aplicando la siguiente fórmula (Sampieri, 2006)

$$n = \frac{z^2(p \times q)}{e^2 + \frac{(z^2(p \times q))}{N}}$$

Reemplazando los datos con la fórmula (Sampieri, 2006) nos da como resultado a 369 personas para la muestra, el cual se incluyen las edades desde los 15 años hasta los 70 años de edad, seguidamente se utilizó un muestro de tipo probabilístico con la técnica de selección aleatoria simple con el objetivo de garantizar que cada individuo tenga las mismas oportunidades de ser seleccionado ya que la muestra se determina usando un procedimiento aleatorio.

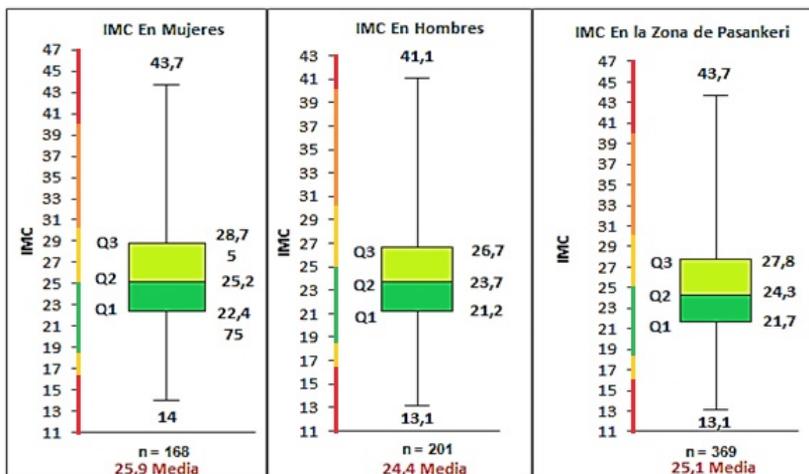
Agrupación de datos poblacionales aplicando diagramas Box-Plot de John Wilder Tukey.

Como los datos de la muestra superan los 30 datos se realizó varias agrupaciones de la muestra poblacional en diferentes clases con el afán de obtener resultados más al concorde del entendimiento general, aplicando los diagramas Box-Plot de (Tukey, 1977), las clases en las que dividimos la muestra son las siguientes:

Por género; Por estado nutricional, IMC; Por Edad.

Agrupación de Datos Poblacionales por Género

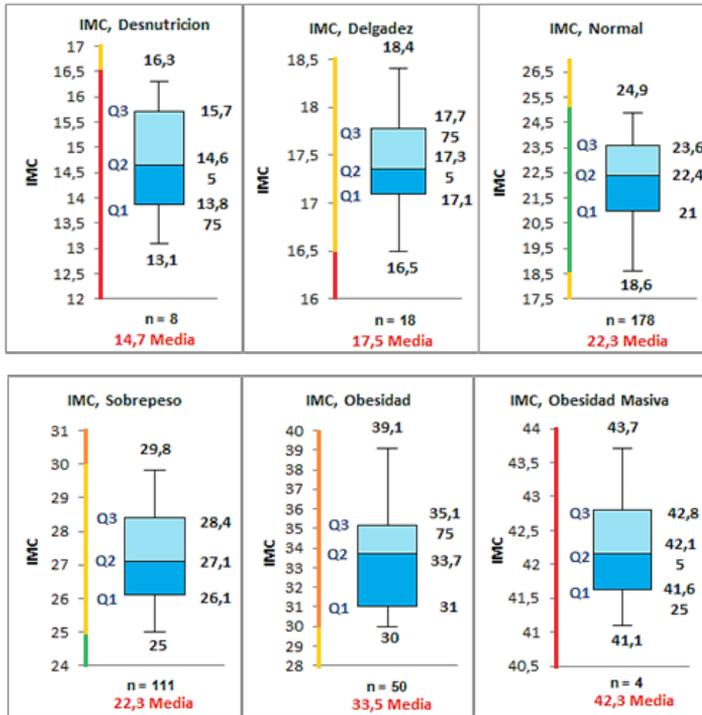
Figura 4. Agrupación De Datos Poblacionales Por Genero Aplicando Diagramas Box-Plot



Fuente: Elaboración Propia

En la (Figura 4) se puede analizar que, en más de la mitad de los datos, según el diagrama Box-Plot, en ambos géneros, presentan el sobrepeso y la obesidad. Pero estudiando la media de IMC proporciona datos que, las mujeres están más inclinadas al sobrepeso con una media de IMC de 25.9 con respecto a los varones que presentan una media de IMC de 24.4, encontrándose al límite de la corpulencia normal.

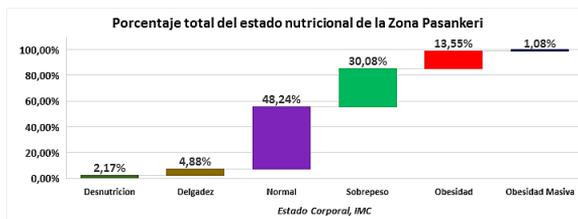
Figura 5. Agrupación De Datos Poblacionales Por Estado Nutricional, IMC Aplicando Diagramas Box-Plot



Fuente: Elaboración Propia

Los datos más relevantes de la (Figura 5) es la agrupación de datos de IMC normal con 178 de personas, IMC sobrepeso con 111 personas, y por ultimo IMC obesidad con 50 personas. En la (Figura 6) se expresa estos resultados en porcentajes.

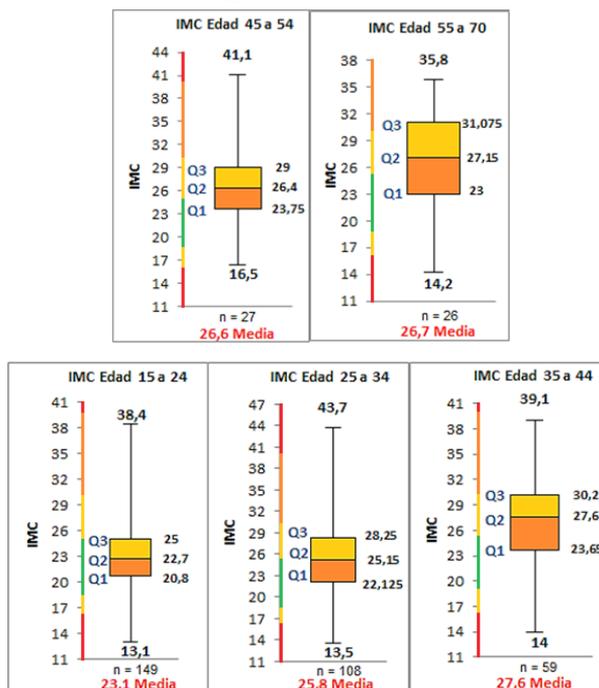
Figura 6. Porcentaje Total del estado nutricional de la zona de Pasankeri



Fuente: Elaboración Propia

Agrupación de datos poblacionales por edad

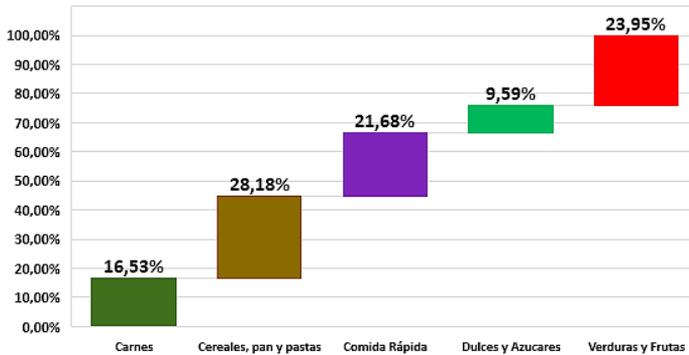
Figura 7. Agrupación de datos poblacionales por edad aplicando diagramas Box-Plot



Fuente: Elaboración Propia

Los resultados en (Figura 7) destacan las edades jóvenes de 15 a 34 años que presentan en su mayoría de sus datos una de corpulencia de normal, mientras que las agrupaciones de 35 a 70 años de edad muestran una corpulencia de sobrepeso y obesidad en más de la mitad de sus datos.

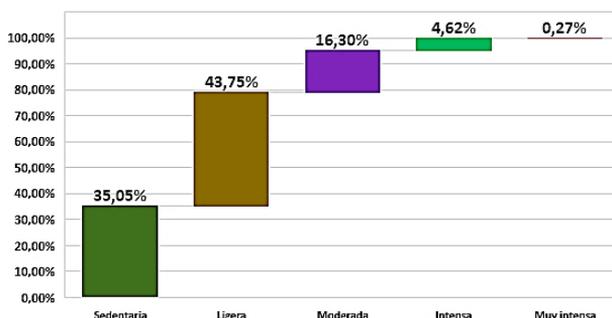
Figura 8. Representación en Porcentajes de la Preferencia Alimentaria de la Muestra en la Zona de Pasankeri



Fuente: Elaboración Propia

En esta (Figura 8) podemos observar que, el alimento que consumen con mayor frecuencia los habitantes que viven en la zona de Pasankeri, se basa en carbohidratos (cereales pan y pastas) seguida por verduras y frutas y la comida rápida.

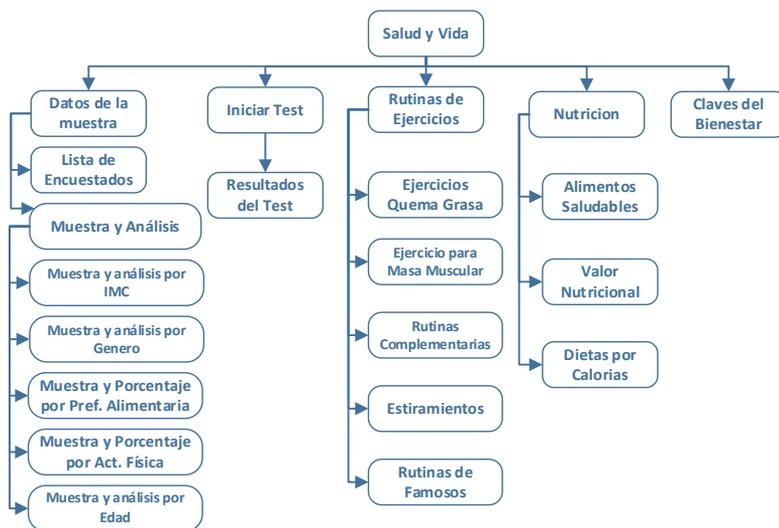
Figura 9. Representación en Porcentajes de la actividad física de la muestra en la Zona de Pasankeri



Fuente: Elaboración Propia

En (Figura 9) podemos observar de manera significativa que la actividad física que más se realiza es, la actividad ligera (ejercicio físico de 1 a 3 veces por semana) y por la actividad sedentaria (poca actividad física o nula).

Figura 10. Modelo Jerárquico de la Aplicación Móvil (Salud y Vida)



Fuente: Elaboración Propia

Figura 11. Interfaz Del Usuario la Aplicación Móvil (Salud y Vida)



Fuente Elaboración Propia

Conclusiones

Según los resultados obtenidos en la investigación sobre el estado nutricional, la malnutrición enfocada hacia a la desnutrición se presenta con 7.05% de los datos de la muestra, la malnutrición por la alimentación excesiva con 44.71%, sin olvidar también que las personas que tienen buena salud se representan con 48.24% de los datos.

De acuerdo al análisis de los datos en la población en estudio, la preferencia alimentaria y las actividades físicas en rango de edades: Entre 15 y 24 años preferencia alimentaria (Cereales, pan y pastas) y actividad física ligera; entre 25 a 34 años preferencia alimentaria(Verduras y frutas) y actividad física ligera; entre 45 a 54 años preferencia alimentaria (Cereales, pan y pastas) y actividad física sedentaria; entre 55 a 70 años preferencia

alimentaria (Cereales, pan y pastas) y actividad física: Sedentaria.

Los jóvenes de 15 a 34 años de edad tienen una dieta basada en frutas, verduras y carbohidratos sumado a una actividad física ligera obteniendo un resultado de IMC normal, los adultos de 35 años para adelante presentan un IMC de sobrepeso esto se debe a su dieta compuesta por la comida rápida y a los alimentos con carbohidratos junto al sedentarismo, dando evidencia que una vez más que una buena alimentación y la realización de actividad física, son factores de suma importancia en la salud de las personas.

Según el análisis por genero se concluye que tanto hombres y mujeres tienen una preferencia hacia los alimentos basados en carbohidratos, la diferencia e importancia en ambos géneros es que los hombres realizan una actividad física ligera obteniendo un IMC normal, con respecto a las mujeres que son sedentarias obteniendo un IMC de sobrepeso. Todo este estudio e información se presenta de forma detallada y visualizada en la aplicación.

Referencias

- Becerril-Sánchez, M. E., Flores-Reyes, M., Ramos-Ibáñez, N., & Ortiz-Hernández, L. (2015). Ecuaciones de predicción del gasto de energía en reposo en escolares de la Ciudad de México. *INP*, 147-156.
- Bruno, A. (2014). *George Brown*. Obtenido de Educational Resources: https://www.georgebrown.ca/uploadedFiles/TLC/_documents/Percentage%20Change.pdf
- Durán, J. O. (2012). *Encuesta Nacional de Demografía y Salud*. La Paz - Bolivia: Ministerio de salud.
- Gómez, R. A. (2013). *Valoracion nutricional en adultos*. La Paz - Bolivia: Ministerio de educacion.
- Guthrie, R. (10 de Septiembre de 2015). Hospitales paceños reportan más casos de obesidad y sobrepeso. *La Razon*.
- Harris, J. A., & Benedict, F. G. (1985). A Biometric Study of Human

Basal Metabolism. *Benedict. Proceedings of the National Academy of Sciences. Vol. 4*, 370–373.

- Johannsen, J. (2013). Buscando maneras de cambiar los hábitos de alimentación en Bolivia. *Banco Interamericano de Desarrollo BID*.
- López, G. A., Gómez, E. L., & Estrada, M. E. (2011). Índice de masa corporal y percepción de la imagen corporal en estudiantes de enfermería. *SciELO*.
- Mantilla, M. C., Ariza, L. L., & Delgado, B. M. (2014). Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles. *Tecnura*.
- Morales, R. J. (15 de Junio de 2012). *Probabilidad y Estadística*. Obtenido de <http://probabilidadyestadisticaitsav.blogspot.com/2012/06/32-descripcion-de-datos-datos-agrupados.html>
- Moreno, V. M., Gandoy, J. B., & González, M. J. (2001). Medición de la grasa corporal Inpedanciabiocelétrica, pliegues cutáneos y ecuaciones a partir de medidas antropométricas. análisis comparativo. *Salud Pública*, 222-223.
- Organización Mundial de Salud*. (10 de Septiembre de 2013). Obtenido de Organización Mundial de Salud: http://www.who.int/nutrition/about_us/es/
- Padilla, J. (2014). Relación del índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal en jóvenes venezolanos. *RICAFFD*, 28-32.
- Ramos, J. (24 de Mayo de 2008). *Jaramose*. Obtenido de Estadística por Julio Ramos: <http://jaramose.blogspot.com/2008/05/>
- Sampieri, H. (2006). *Metodología de la Investigación*. Mexico: MCGRAW-HILL .
- Tamayo, M. (2007). *El proceso de la investigación científica 4ta. Edición*. Mexico: Limusa.
- Tukey, J. W. (1977). *Análisis exploratorio de datos*.

Artículo recibido: 28-11-2017

Artículo aceptado: 26-02-2018