



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

MAESTRÍA EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

TEMA:

Determinar la composición corporal de los trabajadores de una empresa manufacturera en Sangolquí entre enero y mayo de 2024 mediante bioimpedancia eléctrica.

Autoras:

Vera Álvarez Monserrath

Abril Calderón Norma

Nombre del docente:

Dr. Ludwig R. Álvarez Córdova

2024

Declaración de Autoría del Estudiante

“Declaramos que este trabajo es original, de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autores vigentes”.

Vera Alvarez Monserrath Alejandra

C.C: 0503725111

Abril Calderón Norma Elizabeth

1720202728

Declaración del Profesor Guía

“Declaro haber dirigido el trabajo, *Determinar la composición corporal de los trabajadores de una empresa manufacturera en Sangolquí entre enero y mayo de 2024 mediante bioimpedancia eléctrica*, a través de reuniones periódicas con las estudiantes Vera Alvarez Monserrath Alejandra y Abril Calderón Norma Elizabeth], en el semestre marzo-agosto 2024, orientado sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación en la Universidad de las Américas”.

Dr. Ludwig Roberto Álvarez Córdova

Agradecimientos

Agradezco a mi madre, a mi hermana y a mis abuelos por el amor y el apoyo incondicional para poder culminar otra etapa en mis estudios y estar conmigo en todo momento, a mi gata Nala por acompañarme en esta etapa de la maestría, en las noches de desvelo al estudiar. Gracias por inspirarme y ayudarme a cumplir nuestros sueños.

Vera Monserrath

Agradezco a Dios por su guía constante y fortaleza. A mi amada familia, por su apoyo incondicional, amor y paciencia. A mis compañeros, por su colaboración y motivación. Este logro es resultado de su invaluable contribución y presencia constante en mi vida. Gracias por ser mi inspiración y motivo para seguir adelante.

Abril Norma

Dedicatoria

A mi Abuelita Jobita,

Quien con su amor y sabiduría iluminó mi camino. Aunque ya no estés físicamente con nosotros, tu espíritu y enseñanzas viven en cada paso que doy. Gracias por ser mi guía y por inculcarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. Tu recuerdo me da la fuerza para seguir adelante y alcanzar mis metas.

Con todo mi amor y gratitud,

Monse.

Dedicado a mi Madre que me ha guiado siempre y ha hecho de mí una mujer de bien, esforzada y valiente. A mi amado esposo que me apoya incondicionalmente siendo mi soporte en las buenas y malas. A mis queridos hijos que son la luz de mis ojos y mi motor para seguir adelante superándome cada día más.

Con todo mi amor,

Normita

Resumen

Introducción: La bioimpedancia eléctrica es una de las técnicas indirectas que permite evaluar la composición corporal, revelando las altas tasas de obesidad y sobrepeso que afecta la salud pública global, con diferencias notables por género y región. El trabajo desarrollado expone el uso de la bioimpedancia eléctrica (BIA) en el contexto de la nutrición laboral como metodología de recolección y análisis de datos de evaluación de la composición corporal.

Objetivo: Determinar la composición corporal de los trabajadores de una empresa manufacturera en Sangolquí entre enero y mayo de 2024 mediante bioimpedancia eléctrica. **Materiales y métodos:** se realizó un estudio descriptivo de cohorte transversal, cuantitativo en 212 personas mediante bioimpedancia eléctrica para conocer la composición corporal. **Resultados:** El estudio en 212 trabajadores de una empresa manufacturera en Sangolquí, mayoritariamente hombres (91%), reveló una edad promedio de 33.6 años. El peso promedio fue de 71.76 kg (65.78 kg en mujeres y 72.39 kg en hombres). La estatura promedio fue de 1.65 m (1.55 m en mujeres y 1.67 m en hombres). La media de agua corporal total fue 38.32%, considerada baja (29.68% en mujeres y 39.22% en hombres). La grasa corporal tuvo una media de 19.5%, con 72.2% en valores normales, 15.1% en límites y 12.7% en obesidad. La masa muscular promedio fue 52.24%, con 93.9% en niveles muy altos. La circunferencia abdominal promedio fue de 90.71 cm. El IMC promedio fue 27.32 kg/m² en mujeres y 25.93 kg/m² en hombres, con 50.5% de sobrepeso, 35.8% peso normal y 0.5% en categorías de peso bajo. **Conclusión:** El 50.5% de la población evaluada presenta sobrepeso y el 35.8% tiene un peso normal. La circunferencia abdominal media indica un riesgo cardiovascular elevado. Para tratar el sobrepeso y la obesidad, es crucial que el médico ocupacional conozca la composición corporal de los trabajadores para diseñar dietas personalizadas. La bioimpedancia eléctrica, al calcular la tasa metabólica basal, permite ajustar las necesidades energéticas de cada individuo, mejorando así la distribución de kilocalorías en las comidas provistas por la empresa.

Palabras clave: composición corporal, bioimpedancia eléctrica, masa grasa, masa muscular, trabajadores.

Abstract

Introduction: Electric bioimpedance is one of the indirect techniques that allows the evaluation of body composition, revealing the high rates of obesity and overweight that affect global public health, with notable differences by gender and region. The developed work exposes the use of electrical bioimpedance (BIA) in the context of occupational nutrition as a method for collecting and analysis of body composition assessment data. **Objective:** To determine the body composition of workers of a manufacturing company in Sangolqui between January and May 2024 with electric bioimpedance. **Materials and methods:** A descriptive, cross-sectional, quantitative cohort study was carried out in 212 people using electrical bioimpedance to determine body composition. **Results:** The study in 212 workers of a manufacturing company in Sangolqui, mostly men (91%), revealed an average age of 33.6 years. The average weight was 71.76 kg (65.78 kg in women and 72.39 kg in men). Mean height was 1.65 m (1.55 m in women and 1.67 m in men). The mean total body water was 38.32%, considered low (29.68% in women and 39.22% in men). Body fat had a mean of 19.5%, with 72.2% in normal values, 15.1% in borderline and 12.7% in obese. The average muscle mass was 52.24%, with 93.9% at very high levels. The average abdominal circumference was 90.71 cm. The average BMI was 27.32 kg/m² in women and 25.93 kg/m² in men, with 50.5% overweight, 35.8% normal weight and 0.5% in low-weight categories. **Conclusion:** 50.5% of the population evaluated was overweight and 35.8% have a normal weight. The meaning of the abdominal circumference indicates a high cardiovascular risk. To treat overweight and obesity, it is crucial for the occupational physician to know the body composition of the workers to design personalized diets. Electric bioimpedance, when calculating the basal metabolic rate, allows adjusting the energy needs of everyone, thus improving the distribution of kilocalories in the meals provided by the company.

Keywords: body composition, electrical bioimpedance, fat mass, muscle mass, workers.

Contenido

Resumen	6
Abstract	7
Índice de Tablas	9
Introducción	10
Capítulo I.	12
1. Generalidades.....	12
1.1. Descripción del problema de investigación	12
1.2. Pregunta de investigación.....	12
1.3. Planteamiento del problema	12
1.4. Justificación	13
Capítulo II. Objetivos	15
2. Objetivos.....	15
2.1. Objetivo general.....	15
2.2. Objetivos específicos	15
2.3. Hipótesis.....	15
2.4. Variables	15
Capítulo III. Marco Teórico	16
3. Conceptualización.....	16
3.1. Composición Corporal	16
3.2. Bioimpedancia Eléctrica.....	16
3.3. Peso	18
3.4. Talla	19
3.5. Índice de Masa Corporal.....	20
CAPITULO IV.....	21
4. Marco Metodológico	21
4.1. Alcance de la investigación.....	21
4.2. Diseño de Estudio.....	21
4.3. Métodos, técnicas e instrumento de investigación	21
4.4. Población y muestra	22
4.5. Criterios de inclusión y exclusión	23
4.6. Definición de variables.....	24
4.7. Periodo de Estudio.....	25
4.8. Consideraciones éticas. Plan de actuación.....	25
CAPÍTULO V	26

5. Resultados	26
5.1. Edad y sexo de los participantes	26
5.2. Describir las características antropométricas de la población de estudio.	26
5.3. Detallar el porcentaje de masa grasa, masa muscular, agua corporal total, proteínas y minerales obtenidos mediante bioimpedancia.	27
5.5. Discusión	30
CAPÍTULO VI	32
6. Conclusiones.....	32
CAPÍTULO VII	33
7. Recomendaciones.....	33
BIBLIOGRAFÍA.....	34
Anexos.....	42
Anexo A. Consentimiento informado	42
Anexo B. Declaración del participante.	47
Anexo C. Confidencialidad.....	49

Índice de Tablas

Tabla 1. Tabla de Operacionalización de Variables.....	24
Tabla 2. Edad y sexo de los trabajadores del área de producción de una empresa manufacturera en la ciudad de Sangolquí.	26
Tabla 3. Medidas antropométricas de los trabajadores del área de producción de una empresa manufacturera en la ciudad de Sangolquí.	26
Tabla 4. Composición corporal de los trabajadores del área de producción de una empresa manufacturera en la ciudad de Sangolquí	27
Tabla 5. Distribución del porcentaje de masa grasa corporal de los trabajadores del área de producción de una empresa manufacturera en la ciudad de Sangolquí.....	28
Tabla 6 del porcentaje de Masa Muscular de los trabajadores del área de producción de una empresa manufacturera en la ciudad de Sangolquí	28
Tabla 7. Composición corporal de los trabajadores de acuerdo con el sexo del área de producción de una empresa manufacturera en la ciudad de Sangolquí	29
Tabla 8. IMC de los trabajadores del área de producción de una empresa manufacturera en la ciudad de Sangolquí	30

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS), estima un incremento gradual de la tasa de sobrepeso y obesidad, lo que ha llevado a la implementación de programas para concienciar sobre esta enfermedad, socialmente normalizada. La bioimpedancia es un método indirecto para evaluar la composición corporal que se basa en la capacidad del cuerpo para transmitir la corriente eléctrica a través de los diferentes tipos de tejidos (Moreira et al., 2015). Los tejidos con mayor cantidad de líquidos y electrolitos son mejores conductores de electricidad, mientras que la grasa y el hueso son relativamente no conductores (García Almeida, et al., 2018).

El sobrepeso y la obesidad son graves problemas de salud pública debido a que son importantes factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles (Sorlí Guerola, 2008). Desde 1990, el porcentaje de adultos con obesidad se ha duplicado, pasando del 7% al 16% en 2022 (World Health Organization: WHO, 2024). En 2022, se estimó que 2.5 mil millones de adultos (43% de la población adulta) tenían sobrepeso, de los cuales 890 millones vivían con obesidad. La prevalencia de sobrepeso varía por región, siendo más baja en el Sudeste Asiático y África (31%) y más alta en las Américas (67%) (World Health Organization: WHO, 2024).

En 2022, la OMS estimó que alrededor de 43% de los adultos mayores de 18 años tenían sobrepeso y el 16% eran obesos (World Health Organization: WHO, 2024). En Latinoamérica, según la FAO et al. (2023), la prevalencia de obesidad y sobrepeso en las últimas décadas aumentó un 70%, afectando principalmente a la población económicamente activa. Bahamas, México, Argentina y Chile son los países latinoamericanos que registran las tasas más altas de prevalencia de sobrepeso y obesidad en el continente (World Health Organization: WHO, 2024) (FAO et al., 2023).

La composición corporal en Estados Unidos refleja una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad. Según el Fryar et al. (2021), entre 2017 y 2018, el 42.4% de los adultos presentaban obesidad, con un 9.2% en la categoría de obesidad severa. Las disparidades étnicas son notables, con una prevalencia de obesidad del 49.6% entre los adultos afroamericanos no hispanos y del 17.4% entre los

asiáticos no hispanos (NIDDK, 2021) (Fryar et al., 2021). Factores como la urbanización, la occidentalización de la dieta y la reducción de la actividad física son determinantes clave en este aumento (World Health Organization: WHO, 2020). La composición corporal en Estados Unidos refleja una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad, situación similar a la de Ecuador.

En el 2018, la prevalencia de sobrepeso y la obesidad en el Ecuador fue 63.6% en adultos entre 19 a 59 años (MSP, INEC, 2020), donde el 25.7% de los adultos eran obesos. El sobrepeso y obesidad tienen mayor prevalencia en mujeres (67,4%) que en hombres (59,7%), y la obesidad también es mayor en mujeres (30,9%) que en hombres (20,3%) de la misma edad.

En un estudio realizado sobre la composición corporal de la población de Quito, se examinó a 131 oficiales de policía, revelando que el 70.22% presenta algún grado de sobrepeso u obesidad, influenciados por factores demográficos y ambientales. La bioimpedancia eléctrica mostró alta grasa en el torso y extremidades superiores (Reascos Trujillo et al., 2022).

Capítulo I.

1. Generalidades

1.1. Descripción del problema de investigación

El tema seleccionado para elaborar el proyecto de titulación es determinar la composición corporal de los trabajadores de una empresa manufacturera en Sangolquí entre enero y mayo de 2024 mediante bioimpedancia eléctrica.

1.2. Pregunta de investigación

¿Cuál es el estado nutricional de los trabajadores de una empresa manufacturera en Sangolquí entre enero y mayo de 2024 evaluado mediante bioimpedancia eléctrica?

1.3. Planteamiento del problema

La obesidad es una patología que, en los últimos cinco años, ha aumentado progresivamente hasta alcanzar niveles críticos. Esta situación afecta negativamente la morbilidad, la economía y los sistemas de salud, ya que reduce la esperanza de vida y la productividad de los individuos en su entorno laboral. El aumento de la incidencia de la obesidad se atribuye a cambios en la dieta global y a la disminución en la actividad física, resultado de la globalización cultural y del escaso esfuerzo físico que exigen los campos laborales modernos (World Health Organization: WHO, 2024).

En los últimos años, el interés por monitorear la salud y la composición corporal de los empleados se ha convertido en un protocolo imprescindible para el control de salud. En este contexto, se han implementado diversos proyectos enfocados en mejorar la calidad de vida y la productividad. Entre los métodos actuales para evaluar la composición corporal, destaca la bioimpedancia eléctrica, un método no invasivo y segura de aplicar en pacientes (Grass, 2021).

Sin embargo, la bioimpedancia eléctrica presenta limitaciones, como la falta de un protocolo validado para su aplicación en diferentes grupos, incluyendo atletas, personas con obesidad y personas con ciertas patologías, lo que reduce su precisión. Los resultados obtenidos a través de la BIA pueden variar según factores como la hidratación, alimentación, el ejercicio y el ciclo menstrual. Tanto

los niveles de hidratación como la temperatura corporal pueden influir en la conductividad, distorsionando así los resultados. Además, dado que la BIA utiliza ecuaciones de predicción, estas pueden no ser adecuadas para todas las poblaciones (Pereira Paternina et al., 2023).

A pesar de estas limitaciones, la bioimpedancia eléctrica ofrece ventajas a largo plazo, como el seguimiento regular y continuo de la composición corporal, permitiendo evaluar la pérdida de peso y la ganancia de masa muscular. Monitorear la masa muscular y el porcentaje de grasa corporal para ayudar en la identificación temprana de alteraciones asociadas con el desarrollo de enfermedades crónicas (Alvero-Cruz, Correas Gómez, et al., 2011). Al ser una técnica no invasiva, rápida, fácil de aplicar y accesible, es conveniente para el monitoreo constante y para investigaciones y estudios que buscan mejorar las prácticas de salud (Quesada Leyva et al., 2016).

Debido al avance de la tecnología, la precisión, la funcionalidad y el costo accesible de los dispositivos de BIA, numerosos centros médicos y de nutrición en el Ecuador, han incorporado esta tecnología para la valoración de la composición corporal. Sin embargo, actualmente no existe regulaciones para el uso de dispositivos de bioimpedancia en el país, lo que genera variabilidad en la calidad y precisión de los dispositivos y en la interpretación de resultados (Arias Ricardo et al., 2019).

Por lo tanto, con lo expuesto anteriormente, planteamos nuestra pregunta de investigación.

1.4. Justificación

Actualmente, el índice de masa corporal ya no se considera el Gold Estándar para la estadificación de la composición corporal de los pacientes.

Entre los métodos con mayor fiabilidad diagnóstica se encuentran la absorciometría de rayos X, el pesaje hidrostático, DEXA, medición de pliegues cutáneos y la bioimpedancia eléctrica, buscando así recategorizar a un número creciente de personas catalogadas como obesas por el IMC, puesto que, este se limita a estudiar el peso y la talla, y no el resto de los componentes que conforman al cuerpo humano (Moreira et al., 2015).

Este estudio se realizará en una empresa manufacturera en la ciudad Sangolquí, en la provincia de Pichincha. Es importante destacar que existe limitada evidencia científica en la que se reporte la composición corporal de los trabajadores en la provincia de Pichincha.

Con lo expuesto en el siguiente estudio se busca determinar la composición corporal de los trabajadores de una empresa manufacturera evaluándolos mediante bioimpedancia eléctrica para conocer su estado actual, buscando mejorar la calidad de vida de los trabajadores, la asistencia y la productividad en su área de trabajo. La siguiente investigación forma de las líneas prioritarias del MSP área número 3 correspondiente a Nutrición, sublínea 2 que corresponde a obesidad y sobrepeso (INSPI, 2017).

Como aporte personal el presente estudio ayudará a que los trabajadores conozcan su composición corporal y tomen medidas preventivas para mejorar su condición de salud. El aporte social que brindará este estudio hacia los trabajadores es disminuir el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles y finalmente, la siguiente investigación quedará en el repositorio de la Universidad de las Américas con fines académicos.

Capítulo II. Objetivos

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Determinar la composición corporal de los trabajadores de una empresa manufacturera en Sangolquí entre enero y mayo de 2024 mediante bioimpedancia eléctrica.

2.2. Objetivos específicos

- Enlistar a la población mediante edad y sexo
- Describir las características antropométricas de la población de estudio.
- Detallar el porcentaje de masa grasa, masa muscular, agua corporal total, proteínas y minerales obtenidos mediante bioimpedancia
- Categorizar los resultados obtenidos de la bioimpedancia de acuerdo con el tamaño de la muestra.

2.3. Hipótesis

Al ser un estudio descriptivo no se precisa de hipótesis.

2.4. Variables

2.4.1. Variables Independientes

- Edad: rango de edad de los trabajadores 18 a 65 años
- Sexo: hombre/ mujer

2.4.2. Variables Dependientes

- Índice de Masa Corporal
- % Grasa corporal
- % Masa muscular esquelética
- % Masa libre de grasa
- % Distribución de grasa corporal
- % Agua corporal total

Capítulo III. Marco Teórico

3. Conceptualización

3.1. Composición Corporal

La composición corporal hace referencia a la medición de los diferentes componentes del organismo y de las relaciones cuantitativas entre los comportamientos. Es un elemento central al momento de valorar el estado nutricional, formando parte de una valoración clínica integral para la prevención de trastornos nutricionales (Jiménez, 2013). Previo al estudio de la composición corporal es importante conocer los antecedentes clínicos patológicos, el uso de medicamentos y los patrones alimenticios que afectarán el estado nutricional (Cango R., 2019).

La composición corporal permitirá estimar las proporciones relativas de los diferentes componentes que constituyen el cuerpo humano, como la masa grasa y la masa magra que incluye a músculos, huesos, órganos y otros tejidos sin grasa. La distribución de estos componentes dependerá del sexo, la etnia, la etapa o ciclo de vida y del tipo de actividad física que se realice (Fernández-Lázaro & Seco-Calvo, 2023).

Desde hace más de 40 años se han descritos varios métodos para evaluar la composición corporal, los que se clasifican en métodos indirectos y doblemente indirectos, métodos que pueden utilizarse en entornos clínicos y de investigación en los que se encuentran: índice de masa corporal, bioimpedancia eléctrica, absorciometría de rayos X de energía dual, pesaje hidrostático, medición de pliegues cutáneos, imágenes de resonancia magnética y tomografía computarizada (Sánchez Jaeger & Barón, 2009).

Al evaluar la composición corporal utilizando el método biocompartimental, se entiende que el cuerpo humano está dividido en compartimientos masa grasa (MG) y masa libre de grasa (MLG). Sin embargo, cuando se amplía el estudio del compartimiento masa libre de grasa (MLG), el modelo cambia a ser multicompartimental (Sánchez Jaeger & Barón, 2009).

3.2. Bioimpedancia Eléctrica

La Bioimpedancia Eléctrica (BIA) es un método indirecto que permite estimar la composición corporal, se basa en la relación entre las propiedades eléctricas del

cuerpo, la composición corporal de los tejidos y el contenido del agua del cuerpo (Cango R., 2019). Depende de la composición corporal, el estado de maduración, el nivel de hidratación, la edad, el sexo, la etnia y la condición física de cada individuo. La BIA es una técnica simple, no invasiva y rápida que permite estimar el agua corporal total (ACT), la masa libre de grasa (MLG) y la masa grasa (MG) (Vidarte Claros & Sánchez Puce, 2020). Ciertas condiciones pueden generar errores en la precisión debido a las condiciones de estrés, el nivel de hidratación, al consumo reciente de alimentos y bebidas, a la temperatura corporal y ambiental, y al estado de repleción de la vejiga, ya que estas pueden alterar la composición iónica y, por lo tanto, la conductividad (Cebrián Ponce, 2020).

La impedancia corporal se basa en parámetros bioeléctricos como la resistencia eléctrica, la reactancia inductiva y la reactancia capacitaria, fundamentándose en la rivalidad de las células y los tejidos al paso de la corriente eléctrica, considerando que la masa libre de grasa posee la mayor cantidad de electrolitos y líquidos corporales, siendo un buen conductor eléctrico, mientras que la masa magra ejerce un efecto interceptor, permitiendo estimar directamente el agua corporal total e indirectamente estimar la masa libre de grasa y grasa (Sánchez Jaeger & Barón, 2009).

Para realizar la medición de la bioimpedancia eléctrica se determina la impedancia aplicando una corriente constante de $500\mu\text{A}$ a 50 kHz a través del cuerpo. El equipo para medir debe incluir cuatro electrodos, dos mediante los que se introduce corriente alterna y otros dos que recogen esta corriente midiéndose, impedancia, resistencia y reactancia corporal. Cada electrodo debe estar conectado a unidad principal mediante cables y hallarse a una distancia mayor de 4-5 cm, para evitar interferencias y valores erróneos. Los electrodos deben disponerse en la mano-muñeca y en el pie-tobillo (Grass, 2021).

Previo al estudio debe anotarse etnia, hora en que se realiza la prueba, temperatura ambiente, número de horas de ayuno, presencia de anomalías corporales, tiempo entre la prueba y la última sesión de ejercicio intenso. Además de indicar el retiro de elementos metálicos y de orinar antes de iniciar la evaluación. Todas estas situaciones deben replicarse cada vez que se vuelva a realizar la prueba (Alvero-Cruz, Correas Gómez, et al., 2011).

Durante la medición de la impedancia, debe colocarse correctamente sobre los electrodos de los pies. Los brazos del sujeto deben agarrar suavemente los dos electrodos de las manos-muñecas y mantenerlos rectos hacia adelante. Y mantener una postura erguida por alrededor de 8 a 10 minutos, con los músculos lo más relajados posibles (Oshima et al., 2010).

3.2.1. Porcentaje de masa muscular

El porcentaje de masa muscular representa el volumen total de tejido muscular esquelético. Los porcentajes de masa muscular varían considerablemente según factores como el sexo, la edad, las comorbilidades y el tipo de actividad física (Barraza Gómez & Rodríguez Rodríguez, 2011). En las mujeres adultas un valor entre 23.9-30.3% se considera normal, aunque dependerá de la edad, mientras que, en los hombres un valor entre 32.9-39.3% y al igual que en las mujeres dependerá de su edad. Estos valores pueden variar según la población en estudio y los métodos de medición utilizados (Walowski et al., 2020).

La importancia de mantener un porcentaje de masa muscular normal es crucial para el metabolismo, la salud ósea, la función física y la prevención de enfermedades.

3.2.2. Porcentaje de grasa

El porcentaje de grasa representa la masa total de grasa de cada individuo. Los porcentajes de masa grasa varían considerablemente según factores como el sexo, la edad y el nivel de actividad física (Walowski et al., 2020). En los hombres adultos puede variar desde 12-20% considerándose normal, mientras que, en las mujeres un valor entre 24-30% normal. La masa grasa se encuentra en mayor porcentaje en las mujeres que en los hombres, con una mayor acumulación en la región glúteo-femoral (Rodríguez-López et al., 2019).

La importancia de mantener un porcentaje de grasa dentro de rangos normales es crucial para la función metabólica, hormonal, cardiovascular, reproductiva y la movilidad (Rodríguez-Valdés et al., 2019).

3.3. Peso

Indicador de la masa corporal total, no detalla la composición corporal. En el caso de sobrepeso y obesidad no permite evaluar el compartimiento alterado. Según

la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK,2001) el peso puede variar alrededor de 2 kilogramos durante el día, por lo que es recomendable tomarlo en la mañana, en ayunas, después de orinar o tras realizar la deposición, utilizando la menor cantidad de ropa o usando ropa ligera. Además, para realizar el control, se debería replicar las condiciones en las que se obtuvo la toma inicial para reducir errores (International Society for the Advancement of Kinanthropometry, 2001). Para realizar su toma se necesita de una balanza digital o mecánica homologada y equilibrada, que debe ser colocada sobre una superficie plana y (Walowski et al., 2020).

La técnica utilizada para evaluar el peso es encerrar la balanza, solicitar que vaya al baño en caso de ser necesario, retiro de todas las prendas innecesarias o que podrían alterar la medición, incluidos los zapatos. Subirse a la mitad de la balanza sin apoyarse, con los pies ligeramente separados formando un ángulo de 45° y los talones juntos y mirando hacia el frente sin moverse. Repetir la toma en dos ocasiones, y en el caso, que la diferencia sea mayor o menor a 0.5 kg, tomar una tercera medición (International Society for the Advancement of Kinanthropometry, 2001).

3.4. Talla

Definida como la medida que se extiende desde la planta de los pies hasta la parte superior de la cabeza. La talla se puede expresar en distintas medidas como metro, pies o centímetros (International Society for the Advancement of Kinanthropometry, 2001).

Para una toma adecuada de la talla es necesario estar sin zapatos y sin medias. Las mujeres deberán retirarse objetos del cabello que no permitan tomar una medida real. El tallímetro debe colocarse sobre un área dura y plana y contra la pared, para asegurar que no se mueva. La persona para tallar deberá colocarse de espaldas al tallímetro, con los pies separados, formando un ángulo de 45° y los talones topando el tallímetro. Los brazos deben colgar libremente a los lados. La cabeza, omóplatos, nalgas, pantorrillas y talones se encontrarán en contacto con la pieza vertical del tallímetro. Se debe solicitar que mire al frente o mantener el plano de Frankfurt (International Society for the Advancement of Kinanthropometry, 2001). El dorso debe estar estirado, por lo que indique que realice una inspiración profunda, antes de que el tope móvil del tallímetro

presione sobre el cabello. Repetir la toma en dos ocasiones, y en el caso, de que la diferencia sea mayor a 0.5 cm, tomar una tercera medición.

3.5. Índice de Masa Corporal

El Índice de Masa Corporal es una medida de asociación entre el peso y la altura de un individuo para estimar la proporción de grasa corporal en hombres y mujeres (Achamrah et al., 2018). Se calcula tomando el peso en kilogramos, dividido por la altura en metros al cuadrado. El resultado de esta ecuación es el IMC de la persona.

$$IMC = \frac{\text{peso (kg)}}{\text{altura (m}^2\text{)}}$$

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda el uso del IMC por ser un método simple, fácil de calcular, aplicable a la mayoría de las etnias y grupos etarios para identificar el sobrepeso y la obesidad en adultos. A partir del IMC se define a una persona como bajo peso, peso normal, sobrepeso u obesidad (Moreno, 2012). Abajo se describe la clasificación utilizada por la OMS y el CDC (CDC, 2022).

- Gravemente bajo peso: IMC <16.5 kg/m²
- Peso insuficiente: IMC <18.5 kg/m²
- Peso normal: IMC 18.5-24.9 kg/m²
- Sobrepeso: IMC 25-29.9 kg/m²
- Obesidad tipo I o leve: IMC 30-34.9 kg/m²
- Obesidad tipo II o moderada: IMC 35-39.9 kg/m²
- Obesidad tipo III o Mórbida: IMC ≥40 kg/m²

El IMC tiene limitaciones en ciertas poblaciones para clasificarlas como obesos o desnutridos, evidenciándose esto, en los atletas de élite y culturistas, donde un IMC elevado no tiene relación directa con su estado de salud, por el aumento de masa muscular y peso, lo que aumenta falsamente su IMC (Achamrah et al., 2018). Además, en poblaciones asiáticas, los puntos de corte que utiliza la OMS (World Health Organization: WHO, 2020).

CAPITULO IV.

4. Marco Metodológico

4.1. Alcance de la investigación

Se llevará a cabo la recopilación y análisis de los datos obtenidos de la composición corporal obtenidos mediante bioimpedancia eléctrica. Determinando la composición corporal de los trabajadores, proporcionando una comprensión detallada de la situación nutricional del personal del área de producción de la empresa manufacturera en Sangolquí entre enero y mayo de 2024.

Como parte fundamental de este estudio, se garantizará la protección de la privacidad y la confidencialidad de la información personal de los participantes. Se obtendrá el consentimiento informado de cada individuo antes de realizar cualquier medición utilizando la bioimpedancia eléctrica, detallando como se llevará a cabo la medición (Ver Anexo A). Garantizando el respeto por los derechos y la autonomía de los participantes, así como la integridad del proceso de investigación.

Además, los resultados obtenidos de esta investigación tendrán una aplicación directa y significativa en la implementación de programas de salud y bienestar en la empresa manufacturera, diseñados específicamente para abordar el sobrepeso y la obesidad entre el personal de producción, utilizando los datos obtenidos para informar y respaldar estrategias efectivas de intervención. De esta manera, se promoverá el bienestar general de los empleados y se contribuirá a mejorar la salud y la calidad de vida en el entorno laboral.

4.2. Diseño de Estudio

El diseño de esta investigación es un estudio descriptivo de cohorte transversal, cuantitativo.

4.3. Métodos, técnicas e instrumento de investigación

4.3.1. Instrumento de recolección

Para la recolección de datos en este estudio, se empleará la técnica de bioimpedancia eléctrica (BIA), la cual permitirá evaluar la composición corporal. Este método se ha seleccionado debido a su capacidad para medir la cantidad

de grasa corporal, masa magra y otros parámetros relevantes de la composición corporal, proporcionando así información detallada de los participantes.

Para las mediciones de bioimpedancia eléctrica (BIA), se utilizará un equipo específico diseñado para ello, la balanza OMRON modelo HBF-514C con el programa InBody120, que se aplicará siguiendo un protocolo estandarizado.

Los participantes deberán colocarse descalzos sobre una superficie conductora y se conectarán mediante electrodos a la unidad de medición. La corriente eléctrica se enviará a través del cuerpo, y los datos resultantes se recopilarán automáticamente en el equipo. Los datos obtenidos a partir del software InBody120, serán ingresados en una matriz de datos en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, para luego integrarla al programa SPSS para el estudio estadístico respectivo.

4.4. Población y muestra

4.4.1. Universo

Empleados de 18 a 65 años que trabajan en el área de producción de una empresa manufacturera en la ciudad de Sangolquí, atendidos por el área de medicina ocupacional, durante el periodo enero y mayo de 2024.

4.4.2. Muestra

Para la obtención de la muestra se realiza un muestreo aleatorizado al azar de la base de datos obtenida de los trabajadores de la empresa.

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{E^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

Donde

- Z = valor Z correspondiente al nivel de confianza (1.96 para 95%)
- p = proporción estimada de la población (0.5 si no se conoce)
- q = 1- p
- N = tamaño de la población (470)
- E = margen de error deseado (0.05 para 5%)

Calcular

- $Z = 1.96$
- $p = 0.5$
- $q = 0.5$
- $E = 0.05$

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 470}{0.05^2 \times (470 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = \frac{3.8416 \times 0.25 \times 470}{0.0025 \times 469 + 3.8416 \times 0.25}$$

$$n = \frac{451.88}{2.1329}$$

$$n \approx 211.79$$

$$n = 212$$

La muestra será de 212 individuos, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error de 5.

4.5. Criterios de inclusión y exclusión

4.5.1. Criterios de inclusión

- Trabajadores adultos que hayan cumplido más de 3 meses en el área de producción de la empresa.
- Trabajadores que hayan firmado el consentimiento informado.
- Trabajadores que asistan a la valoración médico-ocupacional.
- Trabajadores que no hayan consumido sustancias sujetas a fiscalización ni bebidas alcohólicas previo al estudio de bioimpedancia.
- Trabajadores que no hayan realizado actividad física extenuante.

4.5.2. Criterios de exclusión

- Mujeres embarazadas
- Personas con prótesis metálicas en grandes o medianas articulaciones (rodilla, cadera, hombro, etc.).
- Personas con discapacidades físicas que limite ponerse de pie para la toma de medidas.

- Personas que tengan marcapasos implantables por el riesgo de desconfiguración del dispositivo.
- Personas con un peso mayor a 200 kg.

4.6. Definición de variables.

Tabla 1. Tabla de Operacionalización de Variables

Variables	Tipo	Operacionalización		Indicador
		Definición	Escala	
Edad	Cuantitativa Discreta	Tiempo que un individuo ha vivido u otro ser vivo contando desde su nacimiento hasta la fecha de la investigación.	Cuantitativa	Años
Sexo	Cualitativa Nominal Dicotómica	Según sexo biológico	Cualitativa, nominal	Masculino Femenino
Peso	Cuantitativa Continua	Es un indicador de la masa corporal total y un indicador indirecto de la masa muscular y de la masa grasa	Cuantitativa	Kg con 2 decimales de precisión
Talla	Cuantitativa Continua	Es la estatura de un individuo, medida desde los pies hasta la coronilla	Cuantitativa	Metro con 2 decimales de precisión
IMC	Cualitativa Ordinal	Es un estadístico que utiliza el peso y la talla para categorizar.	Cualitativa, nominal	IMC con 2 decimales de precisión <ul style="list-style-type: none"> • Gravemente peso bajo • Peso insuficiente • Peso normal • Sobrepeso • Obesidad tipo I • Obesidad tipo II • Obesidad tipo III
% Masa Muscular	Cuantitativa Continua	Es la cantidad de masa muscular que tiene un individuo medido por un dispositivo de bioimpedancia	Cualitativa: Nominal	% con 2 decimales de precisión <ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Normal • Alto • Muy alto

% de grasa corporal	Categorica Nominal	Se utiliza para determinar la proporción de masa grasa utilizando un dispositivo de bioimpedancia.	Cualitativa, nominal	% con 2 decimales de precisión <ul style="list-style-type: none"> • No saludable (muy bajo) • Aceptable (bajo) • Aceptable (alto) • No saludable
Agua total corporal	Cuantitativa Continua	Es la cantidad total de agua contenida en el cuerpo humano. En los hombres representa alrededor del 60%, mientras que en las mujeres del 50-55%. Estos porcentajes pueden variar de acuerdo con la edad, composición corporal, entre otros	Cuantitativa continua	% con 2 decimales de precisión

Fuente: Directa Elaborado por: Monserrath Vera A.

4.7. Periodo de Estudio

Desde enero hasta mayo de 2024, para poder capturar una muestra representativa de la población.

4.8. Consideraciones éticas. Plan de actuación

La presente investigación respeta la propiedad intelectual de los autores citados con respecto a la información utilizada. Además de la autorización por parte de la gerencia de la empresa, el área de recursos humanos y el personal del área de producción para utilizar su información a través del consentimiento informado. Los datos obtenidos se utilizarán únicamente con fines académicos.

CAPÍTULO V

5. Resultados

El estudio de investigación se realizó en 212 personas que laboran en el área de producción de una empresa manufacturera en la ciudad de Sangolquí, obteniéndose los siguientes datos.

5.1. Edad y sexo de los participantes

Tabla 2. Edad y sexo de los trabajadores del área de producción de una empresa manufacturera en la ciudad de Sangolquí.

Variables	Media	Mín.	Máx.
Edad (años)	33.6 ± 9.3 (24.3 – 42.9)	20	74

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	192	91%
Mujer	20	9%
Total	212	100%

Elaborado por: Vera Monserrath

Fuente: Base de Datos. Bioimpedancia eléctrica área de producción empresa manufacturera Sangolquí

La muestra estuvo compuesta mayoritariamente por hombres, con un 91% (192 hombres) y solo un 9% (20 mujeres). La edad promedio de los participantes fue de 33.6 años, con una desviación estándar ± 9.3 años (24-42 años). Esta distribución es representativa de la población que labora en el área de producción de la empresa.

5.2. Describir las características antropométricas de la población de estudio.

Tabla 3. Medidas antropométricas de los trabajadores del área de producción de una empresa manufacturera en la ciudad de Sangolquí.

Medidas antropométricas			
Variables	Media	Mín.	Máx.
Peso (kg)	71.76 ± 11.15 (60.61 – 82.91)	47.3	107.5
Talla (m)	1.65 ± 0.07 (1.58 – 1.72)	1.43	1.92

Elaborado por: Vera Monserrath

Fuente: Base de Datos. Bioimpedancia eléctrica área de producción empresa manufacturera Sangolquí

Las medidas antropométricas mostraron que el peso promedio de la población estudiada fue de 71.76 kg, con una desviación estándar de ± 11.15, dentro de un rango promedio de 60.61kg a 82.91 kg. La talla promedio fue de 1.65 m, con

una desviación estándar de ± 0.07 (1.59 m -1.73 m), siendo la altura mínima de 1.43 m y la altura máxima de 1.92 m.

5.3. Detallar el porcentaje de masa grasa, masa muscular, agua corporal total, proteínas y minerales obtenidos mediante bioimpedancia.

Tabla 4. Composición corporal de los trabajadores del área de producción de una empresa manufacturera en la ciudad de Sangolquí

Composición corporal de los trabajadores del área de producción de una empresa manufacturera			
Composición corporal	Media	Mín.	Máx.
Agua corporal total	38.32 \pm 5.46 (32.86 - 43.78)	23.7	57.8
Proteínas	10.39 \pm 1.51 (8.88 – 11.9)	6.3	15.7
Minerales	3.51 \pm 0.53 (2.98 - 4.04)	2.2	5.7
Masa muscular (%)	52.24 \pm 7.47 (44.77 – 59.71)	32.2	79.1
Masa grasa (%)	19.49 \pm 7.17 (12.32 - 26.66)	3.0	48.4

Elaborado por: Vera Monserrath

Fuente: Base de Datos. Bioimpedancia eléctrica área de producción empresa manufacturera Sangolquí

La media del agua corporal total de la población en estudio es de 38.32%, con una desviación estándar ± 5.46 (32.86%-43.78%), categorizando este valor en niveles bajos independientemente del sexo. El porcentaje de masa muscular esquelética mínima es de 32.2% y máxima de 79.1% con una media de 52.24 $\pm 7.4\%$ (44.84%-59.64%), categorizando estos valores como altos y muy altos para el sexo femenino y masculino respectivamente. El valor de grasa corporal mínima es de 3% y máxima de 48.4%, con una media de 19.5 $\pm 7.2\%$ (12.3%-26.7%), categorizando estos valores como normales para los hombres y entre normales y bajos para las mujeres.

Tabla 5. Distribución del porcentaje de masa grasa corporal de los trabajadores del área de producción de una empresa manufacturera en la ciudad de Sangolquí

% Masa Grasa		
	Frecuencia	Porcentaje
Normal	153	72.2%
Límite	32	15.1%
Obesidad (Muy alto)	27	12.7%
Total	212	100%

Elaborado por: Vera Monserrath

Fuente: Base de Datos. Bioimpedancia eléctrica área de producción empresa manufacturera Sangolquí

En la distribución del porcentaje de masa grasa en la población estudiada se obtuvo que 153 individuos (72.2%) presentan un porcentaje de masa grasa corporal dentro de valores considerados normales, 32 individuos (15.1%) tienen un porcentaje de grasa corporal dentro de valores límites, y 27 individuos (12.7%) un porcentaje de grasa corporal muy alto, categorizado como obesidad.

Tabla 6. Porcentaje de Masa Muscular de los trabajadores del área de producción de una empresa manufacturera en la ciudad de Sangolquí

% Masa Muscular		
	Frecuencia	Porcentaje
Normal	3	1.4%
Alto	10	4.7%
Muy alto	199	93.9%
Total	212	100%

Elaborado por: Vera Monserrath

Fuente: Base de Datos. Bioimpedancia eléctrica área de producción empresa manufacturera Sangolquí

En la distribución del porcentaje de masa muscular en la población estudiada se obtuvo que 3 individuos (1.4%) presentan un porcentaje de masa muscular dentro de valores considerados normales, 10 individuos (4.7%) tienen un porcentaje de masa muscular alto, y 199 individuos (93.9%) tienen un porcentaje de masa muscular muy alto.

5.4. Categorizar los resultados obtenidos de la bioimpedancia de acuerdo con el tamaño de la muestra.

Tabla 7. Composición corporal de los trabajadores de acuerdo con el sexo del área de producción de una empresa manufacturera en la ciudad de Sangolquí

Composición Corporal en los trabajadores del área de producción de una empresa manufacturera						
	Mujeres n = 20		Hombres n = 192		Total n = 212	
Composición corporal	Media	DE	Media	DE	Media	DE
Peso	65.78	11.52	72.39	10.96	71.76	11.15
Talla	1.55	0.07	1.67	0.06	1.66	0.07
Circunferencia abdominal	90.71	11.35	90.71	10.31	90.71	10.38
IMC	27.32	3.95	25.93	3.38	26.06	3.45
Agua corporal total	29.68	4.44	39.22	4.72	38.32	5.46
% Masa grasa	25.26	8.02	18.89	6.82	19.49	7.17
% Masa muscular	40.52	6.11	53.46	6.49	52.24	7.47
Proteínas	7.99	1.26	10.65	1.29	10.39	1.51
Minerales	2.85	0.45	3.59	0.48	3.52	0.53
Fuerza brazo derecho	105.18	13.14	101.04	9.03	101.43	9.53
Fuerza brazo izquierdo	103.82	14.17	99.64	8.73	100.04	9.41

Elaborado por: Vera Monserrath

Fuente: Base de Datos. Bioimpedancia eléctrica área de producción empresa manufacturera Sangolquí

El peso corporal promedio de las mujeres (20) es de 65.78 kg, con una desviación estándar ± 11.52 kg, dentro de un rango 54.26 a 77.30 kg. El peso corporal promedio de los hombres (192) es de 72.39 kg, con una desviación estándar ± 10.96 kg, variado entre 61.43 kg y 83.35 kg. La estatura promedio de las mujeres es 1.55 m, con una desviación estándar ± 0.07 m, dentro de un rango 1.48 m a 1.62 m. La estatura promedio de los hombres es de 1.67 m, con una desviación estándar ± 0.06 m, variando entre 1.61 m y 1.73 m.

La circunferencia abdominal promedio de las mujeres es de 90.71 cm, con una desviación estándar ± 11.35 cm, dentro de un rango de 79.36 cm a 102.06 cm.

En los hombres la circunferencia abdominal promedio es de 90.71 cm, con una desviación estándar ± 10.31 cm, variando entre 80.40 cm y 101.02 cm.

El IMC promedio de las mujeres es de 27.32 kg/m², con una desviación estándar ± 3.95 kg/m², dentro de un rango de 23.37 kg/m² a 31.27 kg/m². Para los hombres, el IMC promedio es de 25.93 kg/m², con una desviación estándar ± 3.38 kg/m², variando entre 22.55 kg/m² y 29.31 kg/m². El agua corporal total promedio en las mujeres es de 29.68%, con una desviación estándar $\pm 4.44\%$, dentro de un rango de 25.24% a 34.12%. En los hombres, el agua corporal promedio es de 39.22%, con una desviación estándar $\pm 4.72\%$, variando entre 34.5% y 43.94%.

Tabla 8. IMC de los trabajadores del área de producción de una empresa manufacturera en la ciudad de Sangolquí

Índice de Masa Corporal (IMC)		
	Frecuencia	Porcentaje
Gravemente peso bajo	1	0.5%
Peso insuficiente	1	0.5%
Peso Normal	76	35.8%
Sobrepeso	107	50.5%
Obesidad tipo I	23	10.8%
Obesidad tipo II	4	1.9%
Total	212	100%

Elaborado por: Vera Monserrath

Fuente: Base de Datos. Bioimpedancia eléctrica área de producción empresa manufacturera Sangolquí

El Índice de Masa Corporal (IMC) demuestra que la mayoría de las personas estudiadas tienen sobrepeso (50.5%), seguido por quienes tienen peso normal (35.8%). Las categorías de peso bajo (gravemente peso bajo y peso insuficiente) son las menos comunes, correspondiente al 0.5%, respectivamente, y no hay personas en la categoría de obesidad tipo III o mórbida.

5.5. Discusión

La composición corporal es una medida que busca entender la distribución de los diferentes componentes del cuerpo humano, enfocados en el porcentaje de masa muscular, masa grasa, masa ósea y de otros tejidos. Previo a realizar la bioimpedancia eléctrica es importante conocer el grupo etario de la población estudiada. En este estudio la edad promedio es 33.6 años, siendo la edad

mínima 20 años y la máxima 74 años, a quienes se les realizó la valoración de su composición corporal mediante bioimpedancia eléctrica.

En el estudio participaron 212 trabajadores del área de producción de una empresa manufacturera de la ciudad de Sangolquí, se observó que el 91% de los participantes fueron hombres y el 9% mujeres, lo que demuestra que la mayor parte del personal que labora en esta área son hombres.

Según los estándares de la Organización Mundial de Salud (OMS), *International Journal of Obesity*, *American Journal of Clinical Nutrition* y autores como He et al. (2018) y Amaral et al. (2022), el porcentaje de masa grasa normal varía según el sexo y la edad, generalmente se considera que un porcentaje de grasa corporal normal es menor de 25% para hombres y menor 32% para mujeres. Al comparar con nuestros resultados, se evidencia que un gran porcentaje de la población (72.2%) se encuentran en un rango saludable. Sin embargo, el 27.8% está en riesgo o ya presentan problemas de salud asociados con la obesidad, una cifra significativa que requiere atención. En un estudio realizado por Cango, R. (2019), se evidenció que el 77.44% de la población presentaron un porcentaje de grasa no saludable.

En comparación con los estándares de la OMS y los resultados de Lee et al. (2020), se evidenció un resultado inusual al analizar el porcentaje de masa muscular, ya que un 93.9 % de la población estudiada tiene un valor muy alto, lo que indicaría que es una población altamente activa físicamente o sugerir que los criterios para clasificar la masa muscular necesitan adaptarse a la población específica o requerir una revisión de la metodología de medición. Además, que en futuras mediciones se puede aplicar la valoración mediante bioimpedancia eléctrica segmentaria que puede proporcionar medidas de la composición de las extremidades y del tronco por separado (Lee et al., 2020).

Se encontró que el 35.8% de los participantes presentaban un índice de masa corporal normal, con un 12.7% presentando obesidad y un 50.5% sobrepeso, valores muy cercanos a la situación actual del Ecuador según la encuesta del Ministerio de Salud, donde se reportó que el 63.6 % de adultos de 19 a 59 años presentaban sobrepeso y obesidad (MSP, INEC, 2018).

CAPÍTULO VI

6. Conclusiones

- La población de estudio estuvo comprendida por una edad promedio de 33.6 años, con una edad mínima de 20 años y una edad máxima de 74 años, en su mayoría el estudio estuvo conformado por hombres 91% (191).
- Alrededor del 50.5% presentan sobrepeso (50.5%), seguido por quienes tienen peso normal (35.8%). Las categorías de peso bajo (gravemente peso bajo y peso insuficiente) son las menos comunes y no hay personas en la categoría de obesidad tipo III o mórbida.
- La circunferencia abdominal media en las mujeres y en los hombres fue de 90.71 cm, con un riesgo cardiovascular muy elevado.
- Para la prescripción del tratamiento nutricional en los trabajadores que tienen sobrepeso y obesidad, el médico ocupacional de la empresa deberá conocer la composición corporal por segmentos, a fin de diseñar una dieta que cubra las necesidades energéticas de cada individuo.
- La principal ventaja que provee analizar la composición corporal mediante bioimpedancia eléctrica es el cálculo de la tasa metabólica basal, para cuantificar el requerimiento energético de cada individuo y tener una mejor distribución de las kilocalorías necesarias para cada comida provista en la empresa.

CAPÍTULO VII

7. Recomendaciones

- Iniciar programas de educación nutricional para promover hábitos alimenticios saludables entre los trabajadores
- Fomentar la práctica de actividades físicas diarias y la realización de pausas activas durante la jornada laboral, además de crear espacios para ejercicio dentro de la empresa.
- Implementar el plan Actívate y Vive promovido por el Ministerio de Salud Pública para la promoción de la salud, a través de la educación, capacitación y sensibilización de la población trabajadora para beneficiar la productividad y competitividad en los centros de trabajo.
- Ampliar las investigaciones en relación con el estudio de la composición corporal e incluir pruebas bioquímicas que ayuden a obtener resultados más confiables.
- Realizar evaluaciones periódicas para monitorear los cambios y ajustar las intervenciones según sea necesario.
- Ofrecer apoyo psicológico para aquellos que necesiten ayuda para cambiar los hábitos y comportamientos relacionados con la alimentación y el ejercicio.

BIBLIOGRAFÍA

- Achamrah, N., Colange, G., Delay, J., Rimbart, A., Folope, V., Petit, A., Grigioni, S., Déchelotte, P., & Coëffier, M. (2018). Comparison of body composition assessment by DXA and BIA according to the body mass index: A retrospective study on 3655 measures. *PloS One*, 13(7), e0200465. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200465>
- Acuerdo Ministerial 049-2022, Ministerio de Salud Pública del Ecuador, Registro oficial del 01 de noviembre de 2022
- Alvero-Cruz, J., Correas Gómez, L. C., Ronconi, M., Fernández Vázquez, R. F., & Porta I Manzañido, J. P. I. (2011). La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal, normas prácticas de utilización. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 4(4), 167-174. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=323327668006>
- Amaral, M. A., Mundstock, E., Scarpato, C. H., Cañon-Montañez, W., & Mattiello, R. (2022). Reference percentiles for bioimpedance body composition parameters of healthy individuals: A cross-sectional study. *Clinics*, 77, 100078. <https://doi.org/10.1016/j.clinsp.2022.100078>
- Analuisa, E., & López, E. (2016). Relación del sobrepeso y obesidad con el rendimiento laboral en trabajadores de una empresa metalmecánica en México. *Revista Colombiana de Salud ocupacional*, 6(4), 103-108.
- Arias Ricardo, Y. A., Sánchez Martínez, B. S., & Vega Falcón, V. (2019, octubre). Bioimpedancia Eléctrica y Antropometría del Personal de una Universidad del Ecuador. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/337001064_BIOIMPEDANCIA_ELECTRICA_Y_ANTROPOMETRIA_DEL_PERSONAL_DE_UNA_UNIVERSIDAD_EN_ECUADOR
- Barraza Gómez, F. B., & Rodríguez Rodríguez, F. R. (2011). COMPARACIÓN DE LA MASA MUSCULAR y MASA GRASA DE ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE EDUCACIÓN FÍSICA. *Journal Of Movement And Health*, 12(1). [https://doi.org/10.5027/jmh-vol12-issue1\(2011\)art32](https://doi.org/10.5027/jmh-vol12-issue1(2011)art32)

- Baste Suarez-Avilés, F. M., & Castro Coloma, N. F. (2022). Conducta alimentaria y composición corporal de madres en periodo de lactancia que acudieron al Centro Gineco-obstétrico (CEDIAGO) de la ciudad de Guayaquil durante el primer semestre del 2021. [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/19726/1/T-UCSG-PRE-MED-NUTRI-521.pdf>
- Bauce, G. (2021). Índice de masa corporal, peso ideal y porcentaje de grasa corporal en personas de diferentes grupos etarios. *Revista Digital De Postgrado*, 11(1), e331. Recuperado a partir de http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_dp/article/view/22824
- Berral Aguilar, A. J., Méndez-Rebolledo, G., Rojano-Ortega, D., Moya-Amaya, H., Molina-López, A., & Berral de la Rosa, F. J. (2021). Valoración del Impacto del Confinamiento por SARS-CoV-2 sobre la Composición Corporal de una Población de Futbolistas de Élite. *International Journal of Morphology*, 39(4), 1088-1095.
- Carbajal A. Manual de Nutrición y Dietética. Universidad Complutense de Madrid. 2013 [acceso: 24/05/2024]. Disponible en: <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/manual-de-nutricion>
- Cango Medina, R. C. (2019). *Estudio comparativo entre la composición corporal y la ingesta alimentaria del personal de salud de 20 a 40 años del Hospital José Félix Valdivieso, 2017*. [Thesis, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/10836/1/20T01204.pdf>
- Cebrián Ponce, Á. C. (2020). Bioimpedancia eléctrica como método para la valoración de la composición corporal [Trabajo Final de Máster, Universitat Oberta de Catalunya]. <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/121127/6/cebrianponceTFM0720memoria.pdf>

Centers for Disease Control and Prevention [CDC]. (2022, August 29). *Acerca del índice de masa muscular en adultos*. CDC. https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/adult_bmi/index.html#interpreta

De Wet T, Kruger WH, Joubert G. Obesity and sickness absenteeism among health workers in a private hospital in South Africa. *S Afr Fam Pract* (2004). 2022 Feb 3;64(1): e1-e8. doi: 10.4102/safp.v64i1.5418. PMID: 35144463; PMCID: PMC8905506.

FAO, FIDA, OPS, PMA y UNICEF. (2023). *Panorama regional de la seguridad alimentaria y nutricional - América Latina y el Caribe 2022: hacia una mejor asequibilidad de las dietas saludables*. Santiago de Chile. <https://doi.org/10.4060/cc3859es>

Fernández-Lázaro, D., & Seco-Calvo, J. (2023). Nutrition, Nutritional Status and Functionality. *Nutrients*, 15(8), 1944. <https://doi.org/10.3390/nu15081944>

Fryar, C. D., Carroll, M. D., Gu, Q., Afful, J., & Ogden, C. L. (2021). Anthropometric Reference Data for Children and Adults: United States, 2015-2018. *National Center For Health Statistics*, 36, 1-44. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33541517/>

García Almeida, J. M. G., García García, C. G., Bellido Castañeda, V. B., & Bellido Guerrero, D. B. (2018). Nuevo enfoque de la nutrición. Valoración del estado nutricional del paciente: función y composición corporal. *Nutrición Hospitalaria*, 35(3). <https://doi.org/10.20960/nh.2027>

Grass, A. (2021). *Análisis comparativo entre dos métodos para la evaluación del tejido graso corporal en estudiantes universitarios de la Ciudad de Rosario [Tesis de maestría, Universidad Nacional de La Plata]*. <https://doi.org/10.35537/10915/120188>

He, X., Li, Z., Tang, X., Zhang, L., Wang, L., He, Y., Jin, T., & Yuan, D. (2018). Age- and sex-related differences in body composition in healthy subjects aged 18 to 82 years. *Medicine*, 97(25), e11152. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000011152>

Jeong, S. M., Lee, D. H., Rezende, L. F. M., & Giovannucci, E. L. (2023). Different correlation of body mass index with body fatness and obesity-related biomarker according to age, sex and race-ethnicity. *Scientific reports*, 13(1), 3472. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-30527-w>

Jiménez, E. G. (2013). Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *Endocrinología Y Nutrición*, 60(2), 69–75. <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2012.04.003>

Hernández-Hernández, D. I., Hernández-Saldivar, M. G., Hernández-Valencia, M., Taracena-Priego, C., Arrañaga-Macías, A., Camacho-Méndez, K., Rosas-Luna, M., Ruíz-Albarrán, M., Vázquez-Martínez, A. L., Vega-García, S., Álvarez-Zúñiga, I., & Saucedo-García, R. P. (2022). Modificación de la composición corporal con la terapia hormonal parenteral y oral en la menopausia. *Perinatología y Reproducción Humana*, 35(2). <https://doi.org/10.24875/per.19000078>

International Society for the Advancement of Kinanthropometry [ISAK]. (2001). *Normas Internacionales para la Valoración Antropométrica* [Libro Digital].

Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública [INSPI]. (2017). Prioridades de investigación en Salud, 2013-2017. En Instituto Nacional de Investigación En Salud Pública - INSPI. Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública - INSPI. Recuperado 1 de mayo de 2024, de <https://www.investigacionsalud.gob.ec/lineas-de-investigacion/>

Lee, M. M., Jebb, S. A., Oke, J., & Piernas, C. (2020). Reference values for skeletal muscle mass and fat mass measured by bioelectrical impedance in 390 565 UK adults. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 11(2), 487–496. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12523>

Ministerio de Salud Pública del Ecuador [MSP] & Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2020). Informe de resultados. Encuesta STEPS Ecuador 2018: Vigilancia de enfermedades no transmisibles y factores de riesgo (Organización Panamericana de la Salud [OPS], Interviewer). In Ministerio De Salud Pública. Retrieved May 1, 2024,

from <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/10/INFORME-STEPS.pdf>

Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2022). Guía de promoción de salud en el trabajo Agita tu mundo. Ministerio de Salud Pública del Ecuador.

Malo-Serrano, Miguel, Castillo M, Nancy, & Pajita D, Daniel. (2017). La obesidad en el mundo. *Anales de la Facultad de Medicina*, 78(2), 173-178. <https://dx.doi.org/10.15381/anales.v78i2.13213>

Moreno, G. M. (2012). Definición y clasificación de la obesidad. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(2), 124–128. [https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(12\)70288-2](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(12)70288-2)

Moreira, O. C., Aubin, D. A. A., De Oliveira, C. E. P., & Luján, R. C. (2015b). Métodos de evaluación de la composición corporal: una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas. *Archivos de Medicina del Deporte: Revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 32(170), 387-394. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5317876>

National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases [NIDDK]. (2021, septiembre). Overweight & Obesity statistics. National Institute Of Diabetes And Digestive And Kidney Diseases. <https://www.niddk.nih.gov/health-information/health-statistics/overweight-obesity>

Ninfa, R. D., José, C. J. A., & Patricia, B. M. L. (2018, December 13). Sarcopenia del adulto mayor relacionada a obesidad y síndrome metabólico. <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/99004>

Obesidad: países con mayor prevalencia en América Latina en 2023 | Statista. (2023, 15 octubre). Statista. <https://es.statista.com/estadisticas/1372304/obesidad-paises-con-mayor-prevalencia-en-latinoamerica-en/>

- Ortega, J., Rodríguez, J., & Hernández, H. (2017). Importancia de la seguridad de los trabajadores en el cumplimiento de procesos, procedimientos y funciones. *Revista Academia & Derecho*, 8(14), 155-176.
- Ortega, N. (2016). *Programa de prevención del síndrome metabólico a trabajadores de áreas administrativas de empresa Dole*. [Tesis] Universidad de Guayaquil.
- Oshima, Y., Shiga, T., Namba, H., & Kuno, S. (2010). Estimation of whole-body skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis in the standing position. *Obesity Research & Clinical Practice*, 4(1), e1-e7. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2009.06.001>
- Pereira Paternina, F. J. P., Londoño Pereira, M. L., Jáuregui Durán, J. L. J., & Barbosa Barbosa, J. B. (2023). Aplicaciones médico-nutricionales de la impedancia bioeléctrica (BIA) en el paciente críticamente enfermo: una revisión narrativa. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 6(2). <https://doi.org/10.35454/rncm.v6n2.478>
- Pedraza, D. F. (2009). *Obesidad y Pobreza: marco conceptual para su análisis en Latinoamérica*. Redalyc.org. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=406263688011>
- Pérez, A., Aguilera, F., Cañizares, A., & Erazo, G. (2019). Seguridad e higiene industrial en el proceso de producción para la reducción de enfermedades profesionales y accidentes laborales. *Centro Sur*, 14(7), 1-19.
- Pimentel Araujo, Miguel Ángel, Villarreal Ríos, Enrique, Galicia Rodríguez, Liliana, & Vargas Daza, Emma Rosa. (2021). Factores laborales asociados a sobrepeso y obesidad en adultos jóvenes. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 30(3), 318-327. Epub 20 de diciembre de 2021. Recuperado en 28 de abril de 2024, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S3020-11602021000300007&lng=es&tlng=es
- Quesada Leyva, L. Q., León Ramentol, C. C. L., Betancourt Bethencourt, J. B., & Nicolau Pestana, E. N. (2016). Elementos teóricos y prácticos sobre la

bioimpedancia eléctrica en salud. *Scielo*, 20(5), 565-578. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552016000500014

Reascos Trujillo, M. R., Gavilanes Godoy, J. G., & Carrillo Fernández, S. C. (2022). Composición corporal y capacidad cardiorrespiratoria en el personal de la Policía Nacional de Ecuador del Distrito Metropolitano de Quito. *Polo del Conocimiento*, Siete, 1702-1723. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i8>

Rodríguez-López, C. P., González-Torres, M. C., Cruz-Bautista, I., & Nájera-Medina, O. (2019). Visceral obesity, skeletal muscle mass and resisting in metabolic syndrome development. *Nutrición hospitalaria*, 36(1), 43–50. <https://doi.org/10.20960/nh.1889>

Rodríguez Valdés, S., Donoso Riveros, D., Sánchez Peña, E., Muñoz Cofré, R., Conei, D., Del Sol, M., & Escobar Cabello, M. (2019). Uso del índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal en el análisis de la función pulmonar. *International Journal Of Morphology*, 37(2), 592-599. <https://doi.org/10.4067/s0717-95022019000200592>

Sánchez Jaeger, A., & Barón, M.A. (2009). Uso de la bioimpedancia eléctrica para la estimación de la composición corporal en niños y adolescentes. *Anales Venezolanos De Nutrición*, 22 (2), 105–110. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522009000200008

Sdenka, C. A. (2022, October 4). *Sobrepeso y obesidad en relación con el desempeño laboral en trabajadores de la Empresa Viajes Unión SRL, Cusco* 2022. <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/4982>

Sorlí Guerola, J. S. (2008). Obesidad y alteraciones metabólicas: Factores genéticos y ambientales en población mediterránea española. [Tesis Doctoral, Universidad de Valencia]. En TDX (Tesis Doctorals en Xarxa). <http://www.tdx.cat/bitstream/10803/10083/1/sorli.pdf>

- Vidarte Claros, J. A. V., & Sánchez Puce, E. M. S. (2020). Composición corporal de deportistas universitarias de voleibol de Barranquilla, Colombia. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria/Nutrición Clínica, Dietética Hospitalaria*, 40(1), 121-126. <https://doi.org/10.12873/401vidarte>
- Walowski, C. O., Braun, W., Maisch, M. J., Jensen, B., Peine, S., Norman, K., Müller, M. J., & Bosy-Westphal, A. (2020b). Reference Values for Skeletal Muscle Mass – Current Concepts and Methodological Considerations. *Nutrients*, 12(3), 755. <https://doi.org/10.3390/nu12030755>
- Ward, L. C., & Brantlov, S. (2023). Bioimpedance basics and phase angle fundamentals. *Reviews in endocrine & metabolic disorders*, 24(3), 381–391. <https://doi.org/10.1007/s11154-022-09780-3>
- Weir, C. B., & Jan, A. (2023). BMI Classification Percentile and Cut Off Points. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- World Health Organization: WHO. (2020, February 21). *Obesity*. https://www.who.int/health-topics/obesity/#tab=tab_1
- World Health Organization: WHO. (2024, March 1). *Obesidad y sobrepeso*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- World Health Statistics 2024: monitoring health for the SDGs, Sustainable Development Goals. Geneva: World Health Organization; 2024. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Anexos

Anexo A. Consentimiento informado

Universidad de las Américas

Comité de ética de Investigación en Seres Humanos

CONSENTIMIENTO INFORMADO

1. Nombres del Investigador, tutor y responsable

Vera Alvarez Monserrath Alejandra y Abril Calderón Norma Elizabeth, investigadoras.

Dr. Ludwig Álvarez, tutor responsable

2. Propósito del Estudio

Determinar la composición corporal de los trabajadores de una empresa manufacturera en Sangolquí entre enero y mayo de 2024 mediante bioimpedancia eléctrica, ya que existe una prevalencia elevada de sobrepeso y obesidad, para implementar programas de educación nutricional para promover hábitos alimenticios saludables entre los trabajadores.

3. Participación voluntaria

El representante legal puede elegir autorizar o no la ejecución del estudio de investigación, o pesar de haber autorizado su participación al inicio puede retractarse en cualquier momento de este, en el caso de realizarse alguna actividad fuera del protocolo establecido, sin que esto conlleve a indemnizaciones para cualquiera de las partes.

4. Procedimientos y protocolos por seguir

El estudio requiere de la obtención de medidas de los componentes corporales mediante bioimpedancia eléctrica de los trabajadores del área de producción de una empresa manufacturera de empresa de la ciudad de Sangolquí entre enero y mayo de 2024, se realizará el análisis estadístico y se determinará la composición corporal de los individuos.

5. Descripción del procedimiento

Levantamiento de la información, tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, entre los datos a obtener son: fecha, edad, sexo, tiempo que labora en el área. Posterior a la aplicación de los criterios de selección se recolectará los datos previa la autorización de los participantes.

La toma de medidas se realizará de la siguiente manera:

- Ingresar los datos correspondientes a talla y edad en la balanza de bioimpedancia eléctrica OMROM, el participante se subirá con la cantidad mínima de ropa, sin medias y deberá sostener con sus manos el manubrio.
- Mantenerse sobre la balanza aproximadamente por 90 segundos hasta obtener los resultados en la pantalla.
- Recolección de datos de la bioimpedancia eléctrica.
- Bajar de la balanza cuidadosamente.
- Ingreso de los datos en una hoja de cálculo de Microsoft Excel.

6. Riesgos.

No existen riesgos potenciales para la salud de los trabajadores, ya que se aplicará los protocolos de bioseguridad sugeridos por la Organización Mundial de la Salud y la Occupational Safety and Health Administration, tanto para los trabajadores como para las investigadoras y del adecuado procesamiento de las medidas obtenidas por los mismos organismos.

7. Beneficios

Existe beneficio directo a las investigadoras, con la culminación del estudio de investigación se defenderá los datos obtenidos y se obtendrá el título de Magister en Nutrición y Dietética. Se determinará la composición corporal de los trabajadores mediante bioimpedancia eléctrica, a su vez esto beneficiará al personal de salud que labora en la empresa manufacturera, ya que se dispondrán de datos reales y estadísticos que ayudarán a tomar decisiones para mejorar el estado nutricional. Los beneficiarios indirectos de esta investigación

son los trabajadores del área de producción, así se mejorará su productividad el estado de salud y la calidad de vida.

8. Costos

Los gastos serán exclusivamente cubiertos por las investigadoras.

9. Confidencialidad

Los datos obtenidos del sistema de información se recolectarán en una base de datos con un formato que excluya datos personales, no se utilizarán las historias clínicas de los trabajadores que intervienen en el estudio. Los datos de filiación serán codificados según criterio de las investigadoras, quienes serán las únicas personas que los mantendrán bajo custodia y solo bajo su autorización su difusión.

10. Teléfonos de contacto

Investigadoras: 0987177609 / 0990704862

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo,, portador de cédula de ciudadanía n.º, por mis propios y personales derechos declaro haber leído este formulario de consentimiento y he discutido ampliamente con las investigadoras el procedimiento previamente descrito.

Entiendo que seré sometido a la toma de medidas antropométricas en las cuales se realizará de la siguiente manera.

- Ingresar los datos correspondientes a talla y edad en la balanza de bioimpedancia eléctrica OMROM, el participante se subirá con la cantidad mínima de ropa, sin medias y deberá sostener con sus manos el manubrio.
- Mantenerse sobre la balanza aproximadamente por 90 segundos hasta obtener los resultados en la pantalla.
- Recolección de datos de la bioimpedancia eléctrica.
- Bajar de la balanza cuidadosamente.
- Ingreso de los datos en una hoja de cálculo de Microsoft Excel.

Entiendo que los beneficios de la investigación que se realizará serán para cada trabajador que labore en el área de producción, para que la empresa implemente en otras áreas y mejorar la calidad de vida y la productividad. Finalmente entiendo que conocer la composición corporal permitirá la prevención de ciertas enfermedades, que la información proporcionada se mantendrá en absoluta confidencialidad y será utilizada exclusivamente con fines investigativos.

Dejo constancia que he podido hacer preguntas sobre los aspectos de la investigación, las mismas que han sido contestadas de manera clara y con un lenguaje fácil de entender. Declaro que se me ha proporcionado la información y teléfonos de contacto de los investigadores, a quienes podre contactar en cualquier momento, si surgen nuevas dudas o preguntas, que podrán contestarse verbalmente, y si es necesario, por un documento escrito.

Comprendo que se me informará de cualquier nuevo hallazgo que se desarrolle durante el transcurso de esta investigación.

Entiendo que la participación es voluntaria y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento, sin que esto genere derecho de indemnización para cualquiera de las partes.

Entiendo que los gastos en los que se incurra durante la investigación serán asumidos por las investigadoras.

Por lo mencionado, declaro leer la información proporcionada, me han informado ampliamente del estudio, con sus riesgos y beneficios, se han resuelto a mi entera satisfacción todas las preguntas, y que mis datos personales y los relativos al estudio de investigación se mantendrán bajo absoluta confidencialidad, excepto en los casos determinados por la ley, por lo que consiento voluntariamente ser parte de esta investigación como participante.

Nombres y apellidos del participante: _____

Cédula de ciudadanía: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Nosotras, Vera Alvarez Monserrath Alejandra y Abril Calderón Norma Elizabeth, en calidad de investigadoras, dejamos expresa constancia que hemos proporcionado toda la información referente a la investigación que se realizará y que se ha explicado en un lenguaje claro, sencillo y de fácil comprensión a (nombres completos del participante) en calidad de trabajador del área de producción, la naturaleza y el propósito del estudio antes mencionado, y los riesgos que este presenta. Confirmamos que el participante ha dado su consentimiento libre y voluntariamente y que se le ha entregado una copia de este.

Anexo B. Declaración del participante.

UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

Maestría en Nutrición y Dietética

Declaración del participante

Nombre de la Investigación

Determinar la composición corporal de los trabajadores de una empresa manufacturera en Sangolquí entre enero y mayo de 2024 mediante bioimpedancia eléctrica.

Nombre de los investigadores

Vera Alvarez Monserrath Alejandra

Abril Calderón Norma Elizabeth

Yo,, portador de cédula de ciudadanía n.º, Reconozco que he dado mi consentimiento para ser parte en el presente estudio, llevado a cabo para la obtención del título de Magister en Nutrición y Dietética, por parte de la Universidad de las Américas, de las señoritas Vera Alvarez Monserrath CC: 050372511-1y Abril Calderón Norma Elizabeth CC: 1720202728.

Me han informado las razones de este estudio, el tipo de atención y el procedimiento, los riesgos y efectos secundarios de la aplicación del procedimiento, incluyendo las molestias que puedan ocasionar y el beneficio para mí por participar en la investigación

Se me han informado a su vez el tipo de atención médica disponible en el caso de lesiones o complicaciones por participar en el estudio de investigación. He tenido el tiempo necesario para decidir si participar es bueno para mí, de realizar preguntas acerca de la investigación. También he tenido la posibilidad de NO participar en el estudio en cualquier momento, y tomar la decisión sin presión o fuerza. Por último, se me ha otorgado una copia del documento de consentimiento firmado y con fecha.

Por mis propios y personales derechos declaro haber leído este formulario de consentimiento y he discutido ampliamente con las investigadoras el procedimiento previamente descrito.

Para constancia firmo el presente documento.

Firma: _____

CC: _____

Anexo C. Confidencialidad

UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

Maestría en Nutrición y Dietética

Declaración del participante

NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN

Determinar la composición corporal de los trabajadores de una empresa manufacturera en Sangolquí entre enero y mayo de 2024 mediante bioimpedancia eléctrica.

NOMBRE DE LOS INVESTIGADORES

Vera Alvarez Monserrath Alejandra

Abril Calderón Norma Elizabeth

DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio se realizará para determinar la composición corporal de los trabajadores de una empresa manufacturera en Sangolquí entre enero y mayo de 2024 mediante bioimpedancia eléctrica.

OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar la composición corporal de los trabajadores de una empresa manufacturera en Sangolquí entre enero y mayo de 2024 mediante bioimpedancia eléctrica.

Objetivos Específicos

- Enlistar a la población mediante edad y sexo
- Describir las características antropométricas de la población de estudio.
- Detallar el porcentaje de masa grasa, masa muscular, agua corporal total, proteínas y minerales obtenidos mediante bioimpedancia
- Categorizar los resultados obtenidos de la bioimpedancia de acuerdo con el tamaño de la muestra.

BENEFICIOS Y RIESGOS DE LA INVESTIGACIÓN

Determinar la composición corporal de los trabajadores mediante bioimpedancia eléctrica, a su vez beneficiará al personal de salud que labora en la empresa manufacturera, ya que dispondrá de datos reales y estadísticos que ayudarán en la toma de decisiones para mejorar el estado nutricional.

No existen riesgos potenciales para la salud de los trabajadores, ya que se aplicará los protocolos de bioseguridad sugeridos por la Organización Mundial de la Salud y la Occupational Safety and Health Administration, tanto para los trabajadores como para las investigadoras y del adecuado procesamiento de las medidas obtenidas por los mismos organismos.

CONFIDENCIALIDAD

Las investigadoras manejarán con absoluta confidencialidad la información de los datos y sin usar datos personales.

DERECHOS

Este estudio de investigación utilizará solo para el proceso de titulación y para fines académicos

DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

Yo, Vera Alvarez Monserrath Alejandra, portadora de la cédula de ciudadanía n.º 0503725111 y Abril Calderón Norma Elizabeth, portadora de la cédula de ciudadanía n.º 1720202728, en calidad de investigadoras, dejamos expresa constancia de que proporcionamos de manera legítima y veraz toda la información referente a la presente investigación; y que utilizaremos los datos recolectados para la misma. Al igual que los resultados obtenidos se utilizarán exclusivamente con fines académicos, según la descripción de confidencialidad detallada en este documento.

Somos conscientes de las implicaciones legales del uso de los datos, de la información y de los resultados producidos por esta investigación, bajo cualquier

otra finalidad que no sea la estrictamente académica y sin el consentimiento del representante legal de la institución.

Como constancia de la aceptación de estos términos, firmamos como autoras de la investigación.

Vera Alvarez Monserrath Alejandra

0503725111

Abril Calderón Norma Elizabeth

1720202728