

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, DE LA SALUD Y LA VIDA



ESCUELA DE NUTRIOLOGÍA

Trabajo para la obtención del título de Nutrióloga

“Relación entre el consumo de edulcorantes no calóricos y calóricos con la composición corporal en deportistas entre 20 a 60 años en el periodo 2019.”

Daniela Belén Huera Suárez

Tutor: José Castro Burbano. MD, MSc

QUITO D.M

Junio 2019

CERTIFICACIÓN

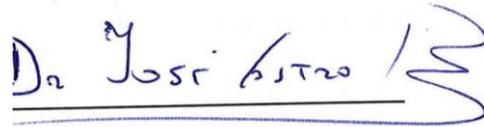
Yo, DANIELA BELÉN HUERA SUÁREZ, con cedula de ciudadanía No. 1724941073, declaro bajo juramento que el presente trabajo es de mi total autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado académico o título profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada. Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.



DANIELA HUERA SUÁREZ

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, José Castro Burbano certifico que conozco al autor del presente trabajo siendo responsable exclusivo tanto en su originalidad, autenticidad, como en su contenido.

A handwritten signature in blue ink that reads "Dr. José Castro" followed by a stylized flourish.

José Castro Burbano. MD, MSc

TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

DEDICATORIA

A Dios, por bendecir mi vida, por guiarme día tras día y por ser el más grande apoyo en los momentos de dificultad y debilidad.

A mis abuelitos Miguel Suárez y Margarita Carrera, por creer siempre en mis capacidades, por enseñarme valores, principios y virtudes que ahora me permiten estar donde estoy y por ser un pilar fundamental para mi crecimiento profesional.

A mis padres, por ser los principales motores de mi vida, quienes con su paciencia y sacrificio me han permitido llegar a cumplir mis sueños.

A Esteban Alemán, por su amor, cariño y apoyo incondicional que han sido los detonantes de mi felicidad, de mi esfuerzo y de mis ganas de buscar lo mejor.

AGRADECIMIENTO

A mi familia, amigos y profesores que fueron parte de esta experiencia maravillosa. Gracias por compartir momentos únicos, llenos de felicidad, amor y aprendizaje.

A la Universidad Internacional, por la excelente formación profesional y por brindar una educación de calidad.

Gracias a las personas que estuvieron a mi lado para apoyarme y aconsejarme siempre, en especial a mis pacientes; gracias por su confianza depositada en mi persona.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Justificación.....	1
Objetivos de la investigación.....	3
Hipótesis	4

CAPÍTULO 1

1 ANTECEDENTES	5
1.1 Marco teórico	5
1.1.1 Definición del Azúcar	5
1.1.2 Principales fuentes de azúcar.....	5
1.1.3 Energía que aporta el azúcar por 100g.....	6
1.1.4 Micronutrientes del azúcar.....	6
1.1.5 Tipos de azúcar	7
1.1.6 Introducción a los carbohidratos	8
1.1.7 Clasificación de los carbohidratos.....	8
1.1.8 Digestión y absorción de los carbohidratos.....	15
1.1.9 Importancia de la glucosa en el metabolismo de Carbohidratos.....	15
1.1.10 Metabolismo de glucosa en ATP	16
1.1.11 Ciclo de Krebs.....	18
1.1.12 Reserva de carbohidratos.....	19
1.1.13 Hormonas responsables del metabolismo de carbohidratos.....	20
1.1.14 Efectos del ejercicio físico sobre los mecanismos celulares para la captación de glucosa en el músculo esquelético	21
1.1.15 Metabolismo del azúcar con relación a reserva de grasa corporal total	21
1.1.16 Balance energético total	22
Tasa metabólica basal y gasto energético	22
1.1.17 Recomendación GET según edad de la población	23
1.1.18 Edulcorantes definición.....	24
1.1.19 Metabolismo de edulcorantes	24
1.1.20 Clasificación de los edulcorantes.....	25
1.1.21 Edulcorantes calóricos.....	26
1.1.22 Lectura de etiquetas en alimentos	27
1.1.23 Edulcorantes no calóricos.....	27

1.1.24 Niveles tolerables de edulcorantes no calóricos según recomendación diaria FAO, IDA.....	27
1.1.25 Uso de bebidas con edulcorantes no calóricos en deportistas	28
1.1.26 Posibles beneficios para la salud de los edulcorantes artificiales	29
1.1.27 Posibles problemas de salud con los edulcorantes artificiales.....	29
1.1.28 Composición corporal	30
1.1.29 Equipo antropométrico para el estudio	30
1.2 Marco conceptual	31

CAPÍTULO 2

2 MODALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN	32
2.1 Tipo de estudio.....	32
2.2 Fuentes primarias y secundarias.....	32
2.2.1 Fuentes primarias	32
2.2.2 Fuentes secundarias.....	32
2.3 Grupo de estudio.....	32
2.4 Localización geográfica	32
2.5 Criterios de inclusión y exclusión	33
2.5.1 Criterios de inclusión.....	33
2.5.2 Criterios de exclusión.....	33
2.6 Método.....	33
2.6.1 Recolección de datos.....	33
2.6.2 Consentimiento informado	34
2.6.3 Medidas antropométricas.....	34
2.6.4 Recordatorio de 24H.....	35
2.7 Procesamiento de la información.....	35
2.8 Técnicas correctas para toma de medidas antropométricas.....	36
2.9 Variables.....	39
2.10 Análisis estadístico	40
2.11 Resultados.....	41

CAPITULO 3

3 DISCUSIÓN	63
--------------------------	-----------

CAPITULO 4

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
4.1 Conclusiones	66
4.2 Recomendaciones	67
5. BIBLIOGRAFÍA	68
6. ANEXOS	77
6.1 Anexo 1: Consentimiento informado	77
6.2 Anexo 2: Encuesta y recordatorio de 24H.....	80
6.3 Anexo 3: Aprobación legal de “HAKAN” para la realización del estudio	81
6.4 Anexo 4: Declaración de uso adecuado de la información	83
6.5 Anexo 5: Criterios de idoneidad	85
6.6 Anexo 6: Declaración escrita de conflicto de intereses	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Nutrientes del azúcar	7
Tabla 2: Tipos de azúcar	7
Tabla 3: Clasificación de los Carbohidratos	8
Tabla 4: Reserva de CHO en gramos.....	20
Tabla 5: Factor de actividad física	23
Tabla 6: Lectura de etiquetas en alimentos	27
Tabla 7: Análisis de la evidencia disponible para el consumo de edulcorantes no calóricos	28
Tabla 8: Tabla de valores de índice de masa corporal según la Organización mundial de la salud	35
Tabla 9: Rangos de masa muscular	38
Tabla 10: Rangos de porcentaje de grasa	38
Tabla 11: Rangos de grasa visceral.....	39
Tabla 12: Operacionalización de variables	39
Tabla 13: Estadística descriptiva para el sexo femenino	41
Tabla 14: Estadística descriptiva para el sexo masculino	43
Tabla 15: Relación entre IMC y el consumo de edulcorantes calóricos “Hakan” 2019	47
Tabla 16: Relación entre IMC y el consumo de edulcorantes no calóricos “Hakan” 2019	49
Tabla 17: Relación entre masa muscular y el consumo de edulcorantes calóricos “Hakan” 2019.....	51
Tabla 18 : Relación entre masa muscular y el consumo de edulcorantes no calóricos	53

Tabla 19: Relación entre grasa corporal y el consumo de edulcorantes calóricos “Hakan” 2019.....	55
Tabla 20: Relación entre grasa corporal y el consumo de edulcorantes no calóricos “Hakan” 2019.....	57
Tabla 21: Relación entre grasa visceral y el consumo de edulcorantes calóricos “Hakan” 2019.....	59
Tabla 22: Relación entre grasa visceral y el consumo de edulcorantes no calóricos	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Metabolismo de glucosa en ATP	17
Figura 2: Ciclo de Krebs y respiración celular	18
Figura 3: Clasificación de edulcorantes.....	26
Figura 4: Clasificación de los participantes según edad y tipo de edulcorante calórico de consumo	44
Figura 5: Clasificación de los participantes según edad y tipo de edulcorante no calórico de consumo	45
Figura 6: Porcentajes de consumo de edulcorantes calóricos en deportistas de 20 a 60 años de edad.....	45
Figura 7: Porcentajes de consumo de edulcorantes calóricos en deportistas de 20 a 60 años de edad.....	46
Figura 8: Estado nutricional de deportistas, clasificación porcentual por IMC “Hakan” 2019.....	47
Figura 9: Interpretación de valores de masa muscular, clasificación porcentual “Hakan” 2019.....	51
Figura 10: Interpretación de valores de grasa corporal total, clasificación porcentual “Hakan” 2019.....	54
Figura 11: Interpretación de valores de grasa visceral, clasificación porcentual “Hakan” 2019.....	58
Figura 12: Clasificación porcentual del consumo de edulcorantes “Hakan” 2019 según recomendación de la Organización mundial de la salud.....	61
Figura 13: Clasificación porcentual del consumo de edulcorantes no calóricos “Hakan” 2019 según recomendación máxima de consumo ESFA- IDA	62

ABREVIACIONES

- ADA:** American Diabetes Association
- ADI:** Ingesta diaria admisible
- AF:** Actividad física
- ATP:** Adenosin trifosfato
- BIA:** Bioimpedancia eléctrica
- CDC:** Centers for Disease Control and Prevention
- CO₂:** Dióxido de carbono
- CoA:** Coenzima A
- DM2:** Diabetes Mellitus tipo 2
- EC:** Edulcorantes calóricos
- ENC:** Edulcorantes no calóricos
- ENSANUT:** Encuesta Nacional de Salud y Nutrición
- FDA:** Food and Drug Administration
- GET:** Gasto energético total
- GLP1:** Péptido similar al glucagón tipo 1
- GLUT-1:** Transportador de glucosa 1
- GLUT-4:** Transportador de glucosa 4
- GTP:** Guanosín trifosfato
- IMC:** Índice de masa corporal
- IRS-1:** Sustrato intracelular de insulina 1
- KCAL:** Kilocaloría
- NADH:** Dinucleótido de nicotinamida adenina
- OMS:** Organización mundial de la salud
- TAG:** Triacilglicerol
- TMB:** Tasa metabólica basal

RESUMEN

Introducción:

La pandemia de la obesidad abarca desde etapas tempranas de la vida, ya que; niños y adultos están expuestos al libre consumo de alimentos y bebidas artificiales que cada vez son más comunes en el entorno. Alrededor del mundo, millones de personas que padecen de sobrepeso u obesidad sufren graves complicaciones metabólicas a largo plazo y debido a esta razón, distintas poblaciones se han visto obligadas a buscar métodos alternativos para el cuidado de la salud. En el ámbito deportivo el consumo de edulcorantes no calóricos (stevia, sucralosa, aspartame) se ha generalizado en los últimos años tras su aparición e interés por los efectos beneficiosos como el control del peso corporal gracias al aporte nulo de calorías y también a la regulación del azúcar en sangre, lo que indujo al reemplazo total de los edulcorantes calóricos (azúcar, miel o panela) en la dieta.

Objetivo:

Relacionar la composición corporal de deportistas entre 20 a 60 años de edad con el consumo de edulcorantes calóricos y no calóricos.

Tipo de estudio:

Transversal - descriptivo

Población:

Deportistas entre 20 a 60 años de edad que acuden al gimnasio "Hakan" ubicado en el Valle de los Chillos

Materiales y métodos:

Para la recolección de datos se realizó un cuestionario de datos personales, evaluación antropométrica y bioimpedancia eléctrica para medir compartimentos corporales, además de un cuestionario de recordatorio de 24H. La tabulación de los datos se realizó en Excel. Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS versión 24 del cual se obtuvo la distribución de frecuencias, análisis de chi-cuadrado de Pearson, ANOVA y T de Student.

Resultados:

Se determinó que el IMC promedio para la población femenina es de 26,46 kg/m² y para la población masculina es 26,58 kg/m² teniendo así una prevalencia del 39,7% de la población que padece sobrepeso. Se observó también que el 85.1% de los participantes realizaban a diario actividad física vigorosa. El 67% de la población no consume ningún tipo de edulcorante no calórico (ENC) como sustituto del azúcar, mientras que el 8% de personas que consumían ENC excedieron la recomendación de consumo diario según la IDA. Por otra parte, el 41% de la población excede el consumo de edulcorantes calóricos (EC) al día según la recomendación de la OMS, mientras que el 19% de los participantes opta por no consumir azúcar blanca, miel de abeja, azúcar morena o panela añadidos para el uso alimentario. No se encontró relación estadísticamente significativa entre el consumo de ENC y EC y el IMC, porcentaje de grasa corporal, grasa visceral y masa muscular, pero si a otras variables.

Conclusiones:

A pesar que la literatura describe posibles efectos o beneficios en el ser humano con respecto al consumo de edulcorantes calóricos y no calóricos, en el presente estudio no se encontró relación con el IMC, masa grasa, grasa visceral y masa muscular en la población de deportistas estudiada. Si se encontró relación con otras variables, por ejemplo, los hábitos alimentarios, lo cual no se puede concluir enfáticamente, ya que el estudio no midió patrones de alimentación y adicionalmente debido al tamaño muestral pequeño pudo ser otro limitante para su interpretación. Sin embargo, nos ayuda a dilucidar que el factor más importante en determinar la composición corporal de las personas es el estilo de vida global.

Palabras claves: composición corporal, edulcorantes calóricos, sobrepeso, edulcorantes no calóricos., deportistas.

ABSTRACT

Introduction:

The pandemic of obesity ranges from early stages of life, most of children and adults are exposed to free consumption of foods and artificial drinks that are becoming more common in the environment. Around the world, millions of people who are overweight will suffer serious long-term metabolic complications. For this reason, people have been forced to look for alternative methods for health care. In sports, non-caloric sweetener (stevia, sucralosa, aspartame) consumption has become widespread in recent years after its appearance and interest by the beneficial effects such as weight control thanks to the zero contribution of calories and also to the regulation of blood sugar. This gave rise to the total replacement of the caloric sweeteners (sugar, honey or brown sugar) in the diet.

Objective:

Relate the body composition of athletes between 20 to 60 years old with the consumption of caloric and non-caloric sweeteners.

Type of study:

Cross-sectional descriptive study.

Population:

Athletes between 20 to 60 years old who are in the gym, "Hakan", located in the Valle de los Chillos.

Methods:

The collection of information was made with a questionnaire of personal data, anthropometric evaluation and electrical bioimpedance to measure body compartments, also with 24-hour recalls. The tabulation of the data was carried out in Excel. The statistical analysis was made using SPSS version 24 program to obtain frequency allocations, chi-square analysis, T- student and ANOVA.

Results:

The average BMI for the female population was 26,46 kg / m² and for the male population was 26,58 kg / m², there is a prevalence of 39,7% of the population who have overweight. 85.1% of the participants performed a vigorous physical activity every day. 67% of the population doesn't consume any type of ENC as a substitute of sugar, while 8% of people who eat ENC have exceeded the recommendation of daily consumption according to the IDA. On the other hand, 41% of the population exceeds the EC consumption per day as recommended by the WHO, while 19% of participants choose to not eat sugar additives in their diet. No statistically significant relationship was found between the use of ENC and EC with BMI, percentage of body fat, visceral fat and muscle mass but relationship with other variables was found.

Conclusion:

Although the literature describes possible effects or benefits in humans with the consumption of caloric and non-caloric sweeteners, the present study show no relationship with BMI, fat mass, visceral fat and muscle mass in the sports population. There was a relationship with other variables, for example; eating

habits. But nevertheless; it can't be concluded emphatically because the study did not evaluate eating habits. In addition, the small sample size might be another limiting factor for the interpretation. However, it helps us to clarify that the most important factor in determining people's body constitution is the global lifestyle.

Key words: body composition, caloric sweeteners, overweight, non-caloric sweeteners, athletes.

INTRODUCCIÓN

Alrededor del mundo, millones de personas padecen de sobrepeso, obesidad y diabetes mellitus tipo II (DM2). Las alarmantes cifras a nivel mundial dan como resultado métodos alternativos para contrarrestar las principales causas de estas enfermedades degenerativas. La ingesta excesiva de calorías, azúcar y carbohidratos simples acompañados del sedentarismo son los hábitos más comunes en la población ecuatoriana. El término edulcorante hace referencia a aquel aditivo que brinda un sabor dulce y que no aporta calorías adicionales. Estos pueden estar incluidos en alimentos, bebidas deportivas, suplementos nutricionales o preparaciones gastronómicas como postres y bollería.

Actualmente, los edulcorantes no calóricos son considerados como un instrumento de dieta (Benton, 2005) y su consumo se ha generalizado en los últimos años tras su aparición e interés por los efectos beneficiosos a distintas patologías (diabetes, obesidad, caries dentales etc.). Teniendo en cuenta las controversias y beneficios para la salud existentes en la actualidad, el objetivo principal de este estudio se basa en determinar la relación del consumo de edulcorantes no calóricos (ENC) como stevia, sucralosa, aspartame y edulcorantes calóricos (EC) tales como el azúcar, miel, panela con la composición corporal de personas activas que realizan ejercicio moderado diariamente. (Florez, 2011)

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad los edulcorantes han tomado un lugar importante en la alimentación de las personas, ya que como menciona (Almeida, Gracia, Casado, & García, 2013), el uso de edulcorantes no calóricos como producto sustituto del azúcar en comidas y bebidas ha tenido una expansión durante los

últimos 35 años. El empleo de los edulcorantes no calóricos (ENC) en los alimentos se basa en disminuir el valor calórico total de una dieta y prevenir enfermedades como la diabetes o caries dentales, además de promover un estilo de vida saludable.

Actualmente, el uso de los ENC han pasado a ser una herramienta importante para dietas de reducción de peso y control de enfermedades, pues estas brindan un sabor dulce como el azúcar con la diferencia del aporte calórico nulo, teniendo un aspecto positivo en la pérdida de peso (Benton, 2005). De igual manera estas sustancias pueden reemplazar totalmente el dulce del azúcar en alimentos como postres, galletas y bebidas gracias a su poder endulzante de 30 a 300 veces mayor que la sacarosa. Además; actúan como reguladores de glucosa en la sangre brindando un beneficio a la salud para personas con DM2. (Cagnasso, López, & Valencia, 2007)

Según (Velasco, 2017), el consumo de edulcorantes no calóricos permite la sustitución de sabores dulces sin la respuesta fisiológica generada por el consumo de azúcar, a pesar esto no se debe considerar como la única alternativa que ayude al control de peso ya que su consumo debe ir acompañado de una dieta correcta y un estado físico adecuado que permita mantener un estilo de vida saludable.

La temática previamente abordada induce a la investigación sobre el consumo de edulcorantes no calóricos y calóricos y cuáles son sus reacciones, efectos o beneficios en las medidas antropométricas de adultos de un gimnasio ubicado en el valle de los Chillos.

Plan nacional de desarrollo

Citando al objetivo número uno del Plan Nacional de Desarrollo (2017) “Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas” el presente estudio hace énfasis en la prevención primaria y la concientización sobre las personas que conllevan un riesgo nutricional en su composición corporal, fomentando el uso seguro de azúcares simples y edulcorantes no calóricos para revertir la tendencia creciente sobre el aumento en los índices de obesidad y sobrepeso en niños o adultos en el Ecuador. Todo esto con el fin de mejorar la calidad de vida de futuras generaciones disminuyendo la prevalencia de sobrepeso y obesidad que ayudarán a impulsar la competitividad y productividad del país contribuyendo al objetivo número 5 del plan nacional de desarrollo.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

Observar la relación de la composición corporal de deportistas entre 20 a 60 años de edad con el consumo de edulcorantes calóricos y no calóricos en el periodo 2019.

Objetivos Específicos

- Determinar el nivel de consumo de edulcorantes calóricos y no calóricos entre las personas que asisten al gimnasio.

- Evaluar la relación entre el estado nutricional de deportistas y el consumo de edulcorantes calóricos vs edulcorantes no calóricos.
- Relacionar el IMC, porcentaje de grasa, porcentaje de masa muscular y porcentaje de grasa visceral de deportistas asociado con el tipo de edulcorante de consumo.

HIPÓTESIS

Existe relación estadísticamente significativa entre la ingesta de edulcorantes calóricos y no calóricos y el IMC, porcentaje de grasa corporal total, masa muscular y grasa visceral en deportistas entre 20 a 60 años en el periodo 2019.

CAPÍTULO I

1. ANTECEDENTES

La obesidad es una enfermedad crónica con repercusiones negativas para la salud debido a la acumulación anormal o excesiva de grasa en el cuerpo (Hernandez G. , 2011). Existen varios factores que influyen en la incidencia de sobrepeso y obesidad; entre los más perjudiciales se destaca el sedentarismo y la ingesta hipercalórica provenientes de los carbohidratos simples y grasas. Las personas que padecen sobrepeso u obesidad son propensas a tener complicaciones metabólicas, dislipidemias y cáncer. Según la encuesta ENSANUT el 85.1% de personas consume bebidas azucaradas y calorías provenientes de carbohidratos simples en el Ecuador. (Freire , y otros, 2013) Esto originó la necesidad de buscar aditivos que actúen como reemplazos del azúcar con el mismo sabor dulce y que ofrecieran una menor densidad energética. (Constanza, Hernández, & Vargas, 2016)

1.1 Marco teórico

1.1.1 Azúcar definición

Según Gibney (2012) considera que el azúcar es un nombre químico que se refiere a un grupo específico de sustancias químicas llamadas sacáridos. A diferencia de la Junta de Andalucía (2013), quienes consideran al nombre específico del azúcar como sacarosa al cual se lo designa de manera exclusiva al producto que industrialmente proviene de la caña de azúcar.

1.1.2 Principales fuentes de azúcar

La principal fuente de azúcar es la caña de azúcar.

Según Romero, y otros (2012), la caña de azúcar es considerado el cultivo más importante del mundo ya que es responsable de producir el 70% de la producción de azúcar total. El azúcar es un componente que nunca falta en la canasta básica del Ecuador ya que es uno de los ingredientes más usados en alimentos elaborados, pre-elaborados o de consumo masivo. (Torres, 2004)

La caña de azúcar es considerada como uno de los principales productos de producción latinoamericana. En el Ecuador la caña de azúcar constituye el 1.4% de contribución al PIB Producto Interno Bruto nacional, además que genera más de 80.000 empleos indirectos y 30.000 empleos directos (Nicolalde, 2014). Los empleos indirectos se generan en las épocas de cosecha, en este sentido se puede determinar que la principal fuente endulzante natural utilizado para la obtención de azúcar fundamentada como la principal materia prima y fuente de ingresos económicos al país.

1.1.3 Energía que aporta el azúcar por 100g

Según Rodríguez (2015) se puede inferir que el valor calórico del azúcar es de 383 calorías/100g. Datos que difieren a Moreira (2010) en donde se menciona que la composición nutricional de energía que aporta el azúcar por 100g es de 398 calorías.

1.1.4 Micronutrientes del azúcar

Según Rodríguez (2015) en su investigación da a conocer que:

Al hablar de las características nutricionales, el azúcar se compone de nutrientes mismos que se detallan a continuación:

Tabla 1: Nutrientes del azúcar.

Azúcar	
Hidratos de carbono	98,02%
Agua	1,34 g
Proteínas	0,12g
Grasas	0g
Vitaminas	Niacina B3 y B6
Minerales	Calcio, hierro, magnesio, fosforo, potasio y sodio.

Fuente: Adaptado de Rodríguez, J. (2015).

Se puede destacar que el valor calórico del azúcar es de 383 calorías/100g

1.1.5 Tipos de azúcar

El azúcar se clasifica según su origen (de caña de azúcar, de remolacha), o sino también por el grado de refinación que usualmente se lo diferencia por el color que presenta.

Tabla 2: Tipos de azúcar

Azucares refinados	Azúcar refinado, azúcar de pilón, azúcar cortadillo, azúcar cande, azúcar granulado.
Azucares crudos	Azúcar terciado, azúcar blanquilla, azúcar pilé.
Derivados del azúcar	Azúcar glacé, azúcar caramelizado.
Melazas	Melado, melaza de caña, melaza de remolacha.

Otros azúcares	Azúcar invertido, jarabe de fécula, glucosa anhidra, jarabe de maltosa, lactosa, azúcar de fécula
-----------------------	---

Fuente: Junta de Andalucía 2013

1.1.6 Introducción a los carbohidratos

Los carbohidratos son la principal fuente de energía de las células y del cuerpo humano. Los hidratos de carbono se encuentran formados bioquímicamente por cuatro átomos de carbono, un átomo de hidrógeno y dos átomos de oxígeno. Se dice que los carbohidratos se forman gracias a un vínculo directo llamado fotosíntesis ya que es necesario la utilización de dióxido de carbono, energía y agua para estimular la producción de glucosa y posteriormente ser transformada en almidón, fibra o proteína.

1.1.7 Clasificación de los carbohidratos

Para hablar de carbohidratos en dieta es importante clasificarlos en 4 grandes grupos según su grado de polimerización. Monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos.

Tabla 3: Clasificación de los Carbohidratos

Familia de los carbohidratos	
Carbohidratos simples	Carbohidratos complejos
MONOSACÁRIDOS <ul style="list-style-type: none"> • Glucosa • Fructosa • Galactosa DISACÁRIDOS <ul style="list-style-type: none"> • Maltosa • Sucralosa • Lactosa 	POLISACARIDOS <ul style="list-style-type: none"> • Glucógeno • Almidón • Fibra OLIGOSACÁRIDOS <ul style="list-style-type: none"> • Rafinosa • Estaquiosa

Elaborado por: Daniela Huera.

Monosacáridos: Son aquellos que no pueden hidrolizarse en moléculas más pequeñas. La glucosa, fructosa y galactosa son de mayor importancia nutricional ya que se encuentran involucradas en el consumo diario de alimentos de las personas. (Valeria, 2013)

- **Glucosa**

La glucosa o dextrosa es la molécula más larga de los monosacáridos. Es un abundante polímero de reserva en plantas como almidón y en animales como glucógeno. Es también conocida como el azúcar de sangre que sirve para ser utilizada como energía para las actividades del cuerpo humano. Se le considera el monosacárido más abundante. Gran parte de la glucosa se une con azúcares adicionales para formar polisacáridos y disacáridos. (Rolfes, 2008) Tanto la glucosa como mezclas de glucosa y fructosa pueden añadirse a productos de bollería, bebidas comerciales, confitería o edulcorantes calóricos.

- **Fructosa**

La fructosa o levulosa está compuesta del 50% de fructosa y el 50% de glucosa. Se puede encontrar con mayor facilidad principalmente en frutas, miel, verduras y en el jarabe de maíz. (Byrd-Bredbenner, Moe, Beshgetoor, & Berning, 2010) Es un tipo de azúcar frecuente en el consumo diario de deportistas.

- **Galactosa**

Este es considerado como el azúcar de la leche. Otros derivados de monosacáridos son los alcoholes del azúcar; entre los más importantes se destaca el sorbitol, manitol y xilitol que son utilizados para chicles que no

contienen azúcar y alimentos dietéticos. (Byrd-Bredbenner, Moe, Beshgetoor, & Berning, 2010).

Disacáridos: Son aquellos que al momento de ser hidrolizados producen dos moléculas de monosacáridos, donde al menos una de ellas es glucosa. Los monosacáridos pueden unirse para formar disacáridos, polisacáridos y oligosacáridos tal como se indica a continuación: **Lactosa:** galactosa + fructosa; **Sacarosa:** glucosa + fructosa; **Maltosa:** glucosa + glucosa. (Ferrier, 2014)

- **Lactosa**

Como su nombre lo indica es el azúcar de la leche. La lactasa se encarga de hidrolizar a la lactosa, esta enzima empieza a descender de actividad a partir de los 3 años de edad en los seres humanos. Estudios demuestran que la lactosa en niños pequeños que se encuentran en periodo de lactancia no solo aporta energía y los nutrimentos esenciales, sino que mejora la microbiota intestinal mediante bacterias del ácido láctico y bifidobacterias del intestino. (Plaza-Díaz, Martínez Augustín, & Gil Hernández, 2013)

- **Sacarosa**

Conocida comúnmente como el azúcar de mesa. Se la obtiene mediante la caña de azúcar y la remolacha. Es soluble en el agua lo que permite que se cristalice ligeramente. Se hidroliza en el intestino por una reacción enzimática sacarasa-isomaltasa. (Plaza-Díaz, Martínez Augustín, & Gil Hernández, 2013)

- **Maltosa**

También conocida como azúcar de malta. La mayor parte de la maltosa se digiere terminando el intestino delgado y es ahí donde se produce una degradación de polisacáridos de cadena más larga. (Byrd-Bredbenner, Moe, Beshgetoor, & Berning, 2010)

Polisacáridos: Se dividen en digeribles y no digeribles

Polisacáridos digeribles

- **Almidón**

El almidón se constituye como una materia prima con un amplio campo de aplicaciones entre los cuales se puede citar la impartición de textura, consistencia en alimentos, hasta la manufactura en el papel, distintos adhesivos, empaques biodegradables, entre otros (Zhao & Wistler, 1994). Como dato importante se dice que, de las calorías consumidas por los humanos, cerca del 70 al 80% provienen del almidón, convirtiéndose en fuente de almacenamiento de energía en los vegetales, gracias a que se encuentra en grandes cantidades en diversas variedades de plantas, un ejemplo son los granos que poseen entre un 60 y 75% de su peso seco de almidón (Thomas, 1999).

Estructuralmente, el almidón consiste de dos polisacáridos químicamente distinguibles: la amilosa y la amilopectina, la amilosa es un polímero lineal de unidades de glucosa mientras que la amilopectina es un polímero ramificado de unidades de glucosa (Hernández & Torruco, 2008).

Las plantas producen almidón y lo usan para almacenar carbohidratos para obtener energía. Cuando un individuo consume alimentos que contienen almidón, se convierte en una fuente importante de energía para el cuerpo. La

amilosa y amilopectina se conectan entre sí para formar gránulos de almidón. La amilosa y la amilopectina tienen características diferentes, que definen los diferentes tipos de almidones (Gregorova, 2006).

Tipos de almidón

- **Almidón de digestión lenta**

La amilosa contiene de 500 a 20.000 moléculas de glucosa conectadas entre sí en una cadena recta. La cadena se retuerce en una hélice y luego dos cadenas se unen, formando una estructura que resiste las enzimas digestivas tratando de romper las moléculas de glucosa. Como resultado, la amilosa se digiere y absorbe lentamente, razón por la cual se denomina almidón de digestión lenta. La amilasa puede ayudar a mantener el nivel de azúcar en la sangre equilibrado porque no causa un gran aumento en los niveles de azúcar en la sangre. (Bernal & Martínez, 2006).

- **Almidón de rápida digestión**

La amilopectina es significativamente más grande que la amilosa, con una estructura compuesta por millones de moléculas de glucosa que se ramifican y forman una estructura cristalina. Sus unidades de glucosa se separan fácilmente durante la digestión, lo que la convierte en un almidón rápidamente digerible. La amilopectina puede aumentar su nivel de azúcar en la sangre temporalmente, pero es seguida por una disminución en el nivel de azúcar en la sangre que produce hambre. Alrededor del 70 al 80 por ciento del almidón natural total de las plantas está compuesto de amilopectina (Hernández & Torruco, 2008).

- **Almidón Resistente**

El tercer tipo de almidón, el almidón resistente, no se digiere, pero es fermentado por bacterias en el colon. La fermentación del almidón produce ácidos grasos de cadena corta que proporcionan energía a las células del intestino grueso. Existen varios tipos de almidones resistentes. El primer tipo, que se encuentra en frijoles, semillas y granos está protegido de la digestión porque se encuentra dentro de las paredes celulares. El segundo tipo contiene altas cantidades de amilosa, que son naturalmente resistentes. Este tipo proviene de las papas, el maíz y las frutas con almidón como las bananas. El tercer tipo, que se encuentra en el pan, las papas y el arroz, se vuelve más resistente después de que se cocina y se enfría (Escudero & González, 2006).

- **Fuentes de almidón**

Las fuentes principales de almidón total son los granos, los frijoles y las verduras con almidón como las papas, el maíz. (Escudero & González, 2006).

- **Glucógeno**

El glucógeno es la reserva principal de carbohidratos de los humanos y animales. Los seres humanos poseen dos principales sitios de almacenamiento del glucógeno: hígado y musculo. La cantidad del almacenamiento depende del consumo de carbohidratos en dieta. Cerca de 400kcal de glucógeno almacenado en hígado puede convertirse en glucosa para dar energía, mientras que 1400kcal de glucógeno que se almacena en musculo favorece a la fuerza y resistencia a ejercicios de alta intensidad. (Byrd-Bredbenner, Moe, Beshgetoor, & Berning, 2010)

Polisacáridos no digeribles

Fibra dietética

Hoy en día la fibra dietética es considerada como una opción saludable en la alimentación de las personas debido a que las fibras dietéticas alcanzan el intestino grueso y son invadidas por una microflora colonica lo que provoca una fermentación de ácidos grasos de cadena corta mejorando síntomas de estreñimiento, prevención de cáncer, control de triglicéridos y protección cardiovascular; todo esto acompañado de una actividad física regular y una dieta saludable para controlar factores de riesgo metabólicos. (Sánchez, 2006)

La fibra se clasifica según su solubilidad para así poder distinguir entre fibra soluble y fibra insoluble. (Almaraz, 2015) La fibra insoluble incluye la celulosa, hemicelulosas, polifenoles y lignina. Esta fibra es responsable de la formación del bolo fecal.

Oligosacáridos

Existen 2 oligosacáridos que juegan un papel importante en la nutrición ya que se encuentran en alimentos con alta frecuencia de consumo en el país. Especialmente en personas deportivas o de clase social media-baja. Las cebollas, frejol, lenteja, col, brócoli, trigo y soya contienen rafinosa (polisacárido compuesto de 3 monosacáridos: galactosa-glucosa-fructosa) y estaquiosa (compuesto 4 monosacáridos: galactosa-galactosa-glucosa-fructosa). (Byrd-Bredbenner, Moe, Beshgetoor, & Berning, 2010)

Todos estos polisacáridos no se digieren en el cuerpo humano después de su ingestión, sino que bacterias habitantes en el intestino grueso son responsables de la degradación de la rafinosa y estaquiosa. Por tal razón

ciertas personas presentan intolerancias a este tipo de oligosacáridos produciendo gas intestinal flatulencia e hinchazón abdominal.

1.1.8 Digestión y absorción de los carbohidratos

Es importante que los carbohidratos y los azúcares simples estén bien degradados para ser digeridos. Todo el proceso empieza en la boca donde una parte del almidón se degrada en disacáridos y polisacáridos por acción de la amilasa salival. Cuando el alimento llega al estómago se desactiva la amilasa salival por una acidez proveniente del estómago, luego en el páncreas se secreta la amilasa pancreática al intestino delgado para degradar los polisacáridos desde el almidón a disacáridos. Posteriormente en el intestino delgado mediante enzimas especializadas los disacáridos son degradados en monosacáridos y luego se transportan al hígado por la vena porta. La enzima maltasa actúa sobre la maltosa para producir dos moléculas de glucosa, la sacarasa degrada la sacarosa en glucosa y fructosa y la lactasa digiere la lactosa para obtener glucosa y galactosa. En el intestino grueso parte de la fibra soluble se metaboliza hasta ácidos y gases gracias a una acción bacteriana hasta que finalmente en el recto y el ano la fibra insoluble escapa a la digestión y se excreta en las heces. (Byrd-Bredbenner, Moe, Beshgetoor, & Berning, 2010)

1.1.9 Importancia de la glucosa en el metabolismo de Carbohidratos

Los carbohidratos tienen numerosas funciones cruciales en los procesos metabólicos de los seres vivos. Sirven como fuentes de energía y como elementos estructurales de las células. Es así que las células se encuentran en un estado de actividad mínimo (Mathews, 2004). Por tal razón para mantenerse "vivas", las células dependen de reacciones bioquímicas y muy coordinadas.

Siendo así que los carbohidratos son una fuente importante de la energía que impulsa estas reacciones.

1.1.10 Metabolismo de glucosa en ATP

El metabolismo de los carbohidratos se basa en procesos ordenados de catabolismo (degradación) y anabolismo (síntesis orgánica). Todo tipo de glúcidos tienen que pasar por un proceso oxidativo mediante reacciones químicas de secreción, absorción y excreción para la síntesis de aminoácidos esenciales. El metabolismo empieza en las células con un proceso conocido como glucólisis o llamado también Vía de Embden-Meyerhof situada en el citoplasma celular y es la principal vía metabólica para que la fructosa, galactosa y glucosa formen moléculas de piruvato con el objeto de liberar energía para producir ATP. (Ramírez-Pérez & Buntinx, 2017)

En esta vía se consideran dos fases: fase preparativa donde se activa la glucosa y se emplean dos moléculas de ATP. La glucosa se transforma en glucosa 6- fosfato mediante la enzima hexocinasa localizada en los tejidos con gran afinidad a la glucosa y la enzima glucosinasa localizada en las células beta del páncreas y en el hígado con poca afinidad a la glucosa por esta razón se obtiene un efecto mayor cuando la glucosa está en elevadas concentraciones. Posteriormente la enzima fosfofructocinasa permite la formación de fructosa 1-6 bifosfato. En esta fase el glucagón, la adrenalina, el aumento de ácidos grasos libres, el citrato y el ATP inhiben la actividad. (Mantzoros, 2009)

La segunda fase se denomina glucólisis, fase en la que se produce el ATP para la producción de energía y citosol es el principal responsable para la que la glucosa se convierta en piruvato. Este proceso se aplica en tres etapas y

participan alrededor de 10 enzimas catalizadoras. Después de la formación de la fructosa 1,6 bifosfato empieza la formación de triosas fosfato ((gliceraldehido 3-fosfato y dihidroxiacetona fosfato) mediante la enzima fructosa 1,6-bisfosfato y gracias a la acción de isomerización de la dihidroxiacetona fosfato en gliceraldehido 3-fosfato se forma el piruvato. (Guyton & Hall, 2011)

Con la síntesis del piruvato, termina la tercera etapa y el piruvato localizado en la mitocondria de la célula se transforma en Acetil CoA por medio del complejo enzimático piruvato deshidrogenasa. (Guyton & Hall, 2011)



La descarboxilación oxidativa del piruvato, envía a los átomos de carbono de la glucosa a su liberación como CO₂ en el ciclo de Krebs (ciclo del ácido cítrico) y, por consiguiente, la producción de energía. (Mantzoros, 2009)

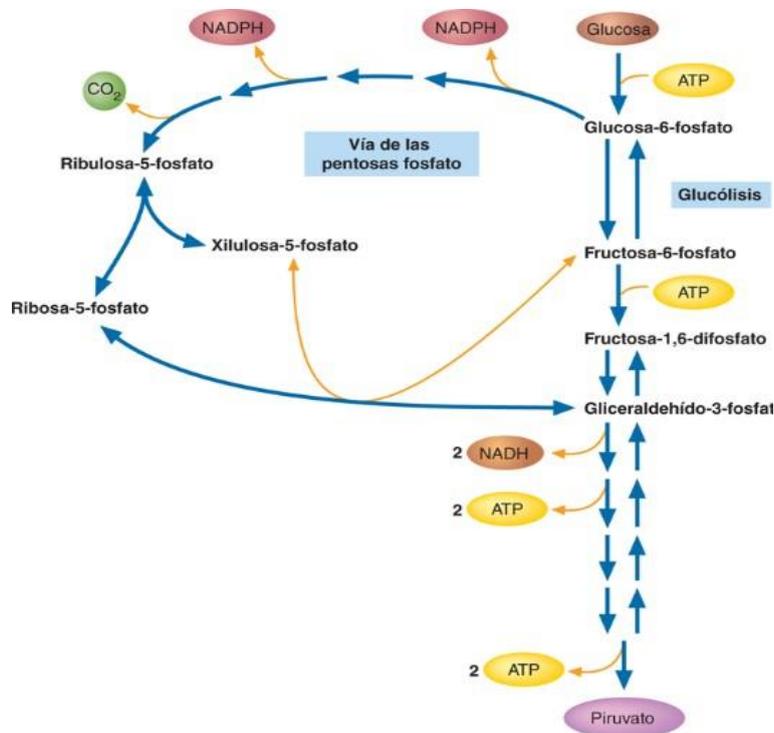


Figura 1: Metabolismo de glucosa en ATP

Fuente: Trudy McKee, James R. McKee. Bioquímica; Bases moleculares de la vida, 2014.

1.1.11 Ciclo de Krebs

Llamado también ciclo del ácido cítrico, es un conjunto de reacciones químicas que convierten los carbonos en un grupo acetilo en dióxido de carbono para producir ATP. (Mayes & Bender , 2006)

A partir del piruvato existe un paso de transmisión, la oxidación de las enzimas genera NADH, se elimina CO₂ y se agrega la coenzima A. para iniciar el ciclo de Krebs debe existir una combinación de dos carbonos Acetil-CoA con un compuesto de cuatro carbonos (oxaloacetato) para formar el compuesto de 6 carbonos (citrato). El citrato de 6 carbonos se oxida; es decir se retira el hidrógeno y se forma un compuesto de 5 carbonos alfa-cetoglutarato: NADH + H⁺ y CO₂. (Byrd-Bredbenner, Moe, Beshgetoor, & Berning, 2010). El alfa-cetoglutarato de 5 carbonos se oxida y se produce succinato de 4 carbonos, NADH + H + CO₂ y trifosfato de guanosina (GTP) que se convierte en energía.

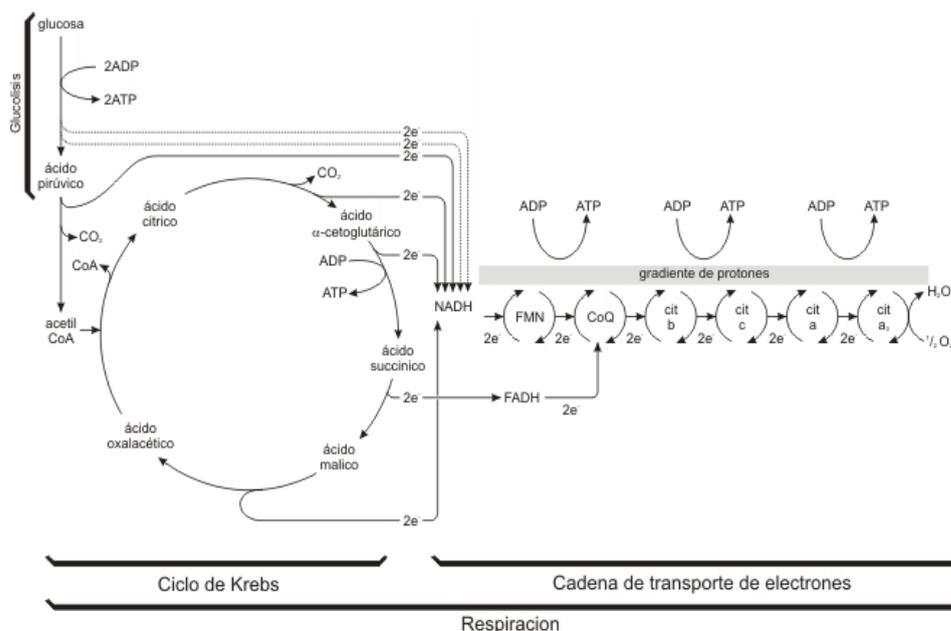


Figura 2: Ciclo de Krebs y respiración celular

Fuente: Nutriología médica 4ta edición, Kaufer-Horwitz; Perez-Lizaur; Arroyo 2015

En síntesis, la utilización de la glucosa sirve como combustible primordial de la mayoría de los organismos del cuerpo humano y, en este sentido son el centro de cualquier exposición sobre el metabolismo de los carbohidratos (Ruiz, Gómez, Sánchez, & Dalmau, 2011).

1.1.12 Reserva de carbohidratos

Los carbohidratos aportan de manera significativa la energía, de igual manera ahorran proteínas y forman parte del tejido conectivo y el nervioso. Su principal función es la energética (González A. , 2009). A manera de ejemplo, la glucosa es la única fuente de energía para el cerebro, la misma consume entre 100g al día, por tal razón los carbohidratos sirven de almacén o de reserva de energía en forma de glucógeno que se moviliza rápidamente para generar glucosa cuando sea necesario (Servín, 2013).

Hígado y músculos

El proceso de glucogénesis, o anabolismo, transforma la glucosa en el hígado y los músculos en glucógeno. Luego, el hígado y los músculos almacenan el glucógeno de un 5-8%. Cuando sus niveles de glucosa en la sangre están bajos, el cuerpo secreta las hormonas glucagón (Blanco, 2015). El cuerpo secreta las hormonas glucagón para estimular la conversión del glucógeno en glucosa, un proceso llamado glucogenólisis o catabolismo. El cuerpo puede entonces utilizar la glucosa como fuente de energía. Al mismo tiempo, esto reinicia el proceso del metabolismo del azúcar y el cuerpo vuelve a almacenar el exceso de glucosa como ATP. El siguiente cuadro muestra la cantidad en gramos de reserva de glucosa como muestra de provisión en caso de una necesidad de emergencia del cuerpo

Tabla 4: Reserva de CHO en gramos.

	Reserva en gramos
Glucosa sanguínea	20
Glucógeno hepático	80
Glucógeno Muscular	150
Lípidos	9000-15000
Proteínas	6000

Fuente: Bioquímica humana, 2017

1.1.13 Hormonas responsables del metabolismo de carbohidratos

Las principales hormonas que participan en el metabolismo de carbohidratos son: insulina, glucagón, catecolaminas y el cortisol.

Insulina

Esta hormona además de promover el almacenamiento de glucógeno en hígado y músculo ayuda a la conversión de glucosa en TAG en el hígado y su almacenamiento en el tejido adiposo. También estimula la síntesis y transporte de aminoácidos en el musculo esquelético. (Devlin, 2004)

Glucagón

El glucagón estimula la gluconeogénesis hepática por medio del lactato, glicerol y aminoácidos. Además, permite la liberación de glucosa a partir del glucógeno hepático. (Dan L. , Kasper, & Larry, 2013)

Cortisol

El efecto principal de este glucocorticoide es incrementar la velocidad del gluconeogénesis hasta seis veces. Además, es capaz de movilizar

aminoácidos de los tejidos extrahepáticos, principalmente del músculo. (Valverde, Quintana-Guzman, & Salas-Chaves, 2016)

1.1.14 Efectos del ejercicio físico sobre los mecanismos celulares para la captación de glucosa en el músculo esquelético.

Al momento de realizar actividad física el cuerpo necesita reservas de glucógeno en el músculo esquelético para tener la energía necesaria, especialmente en el Crossfit. Aquí la insulina cumple un papel importante ya que se encarga de activar mecanismos celulares encargados de captar la glucosa mediante síntesis de proteínas dando paso a la glucosa al interior del celular para su fosforilación. El GLUT-1 y el GLUT-4 son los transportadores de glucosa esenciales para que la glucosa llegue hacia el interior del miocito. Las contracciones musculares y la insulina son capaces de captar la glucosa mediante la activación de sustratos intracelulares de insulina (IRS-1) y las concentraciones musculares por mecanismos paracrinos y autocrinos donde intervienen los adenin nucleótidos que activan algunos complejos enzimáticos para la translocación del GLUT-4 hacia la membrana celular. (Ramos-Jiménez, Hernández-Torres, Wall-Medrano, Torres-Durán, & Juárez-Oropeza, 2009)

La epinefrina o también conocida como adrenalina es una hormona responsable de aumentar la glucogenólisis y el glucolisis muscular. (Aslesen & Jensen, 1998)

1.1.15 Metabolismo del azúcar con relación a reserva de grasa corporal total

Los carbohidratos, junto con las grasas y proteínas, representan los tres tipos principales de alimentos que un individuo consume. El metabolismo del azúcar

es un proceso continuo que descompone el azúcar, o glucosa, en energía requerida por el cuerpo para funcionar adecuadamente (Bernal & Martínez, 2006). El cuerpo almacena entonces niveles excesivos de glucosa para necesidades energéticas futuras. Como el cuerpo requiere la glucosa almacenada para satisfacer sus necesidades energéticas básicas, el proceso de metabolismo del azúcar comienza de nuevo. (Benton, 2005)

El metabolismo del azúcar es el proceso bioquímico que permite que el cuerpo se forme, descomponga y convierta la glucosa, donde la glucosa es el carbohidrato más importante metabolizado por el cuerpo. A través de este proceso de metabolismo, el cuerpo oxida la glucosa convirtiéndola en energía. Las células almacenan temporalmente esta energía en forma de ATP.

1.1.16 Balance energético total

Tasa metabólica basal y gasto energético

Ambos términos se refieren a las necesidades energéticas de cada persona, estos constituyen como un gasto energético total, lo cual indica la cantidad de energía total diaria que consume el organismo humano. Sin embargo, se considera como gasto energético total a la adición de la tasa metabólica basal (TMB) y el gasto energético que se encuentra relacionado con la actividad física de la vida diaria. (Blanco, 2015).

El metabolismo basal aparece en 1899 en donde Margus Levy introduce por primera vez este término estableciendo que su medición sigue una serie de pasos en donde el sujeto debe permanecer totalmente descansado antes y durante las mediciones (Aleman & Salazar, 2006), acostado en estado de vigilia en ayuno de 10-12 horas, en ausencia de infecciones y libre de estrés

emocional (Henry, 2005), el cual obtiene valores cuantitativos sobre la energía empleada en el individuo.

1.1.17 Recomendación GET según edad de la población

La población en estudio se mantiene en un rango de entre 20 a 60 años de edad, para lo cual la vida activa es la mejor esperanza para mantener y mejorar la salud personal. Existen ciertas actividades que pueden llegar a convertirse en hábitos indispensables para la población, estos se encuentran asociados con salud y longevidad, entre ellos se pueden citar un ejercicio regular, descanso reparador, hábitos saludables de alimentación, control continuo de peso, abstinencia de tabaco, drogas, alcohol, entre otros. Sin embargo, todo individuo debe valorar de manera constante su índice de actividad física, para lo cual puede ser usado de diferentes métodos. Según Sang y otros (2014) el estilo de actividad física debe ser valorado según las recomendaciones de consumo calórico total más un factor de actividad física.

La fórmula que se usa para la medición en hombres mayores de 19 años es:

$$662 - (9.53 \times \text{edad}) + \text{AF} \times (15.91 \times \text{peso} + 593.6 \times \text{talla})$$

La fórmula que se usa para la medición en mujeres mayores de 19 es:

$$354 - (6.91 \times \text{edad}) + \text{AF} \times (9.36 \times \text{peso} + 726 \times \text{talla})$$

Tabla 5: Factor de actividad física. adaptado de Perspectivas de Nutrición Wardlaw 2009

Cálculos de la actividad física		
Nivel de actividad	AF varones	AF mujeres
Sedentario	1	1
Actividad ligera	1.1	1.2
Activo	1.2	1.3
Muy activo	1.4	1.5

1.1.18 Edulcorantes artificiales definición

Hoy en día, los edulcorantes artificiales y otros sustitutos del azúcar se encuentran en una variedad de alimentos y bebidas; se comercializan como "sin azúcar" o "productos de dieta", incluyendo dulces, jugos de frutas y helados, yogurt, refrescos y chicles (Bernal & Martínez, 2006).

Los edulcorantes artificiales son sustitutos sintéticos del azúcar, pero pueden derivarse de sustancias naturales, incluidas las hierbas o el azúcar mismo. Los edulcorantes artificiales también se conocen como edulcorantes intensos porque son mucho más dulces que el azúcar regular (Escudero & González, 2006).

El tema de los sustitutos del azúcar puede ser confuso. Un problema es que la terminología está a menudo abierta a la interpretación. Por ejemplo, algunos fabricantes llaman "naturales" a sus edulcorantes, aunque estén procesados o refinados, como es el caso de los preparados de Stevia (Constanza, Hernández, & Vargas, 2016). Y algunos edulcorantes artificiales se derivan de sustancias naturales como la sucralosa que proviene directamente del azúcar.

1.1.19 Metabolismo de edulcorantes

A diferencia de la mayoría de los edulcorantes naturales, la mayoría de los edulcorantes artificiales no pueden ser metabolizados por el cuerpo. Sustancias como la sacarina y la sucralosa no son utilizables como fuente de energía y, en su lugar, pasan por el cuerpo sin cambios, por lo que no aportan calorías a la dieta (Durán, Cordón, & Rodríguez, 2013).

El destino metabólico de cada uno de los edulcorantes se conoce mediante un proceso llamado ADME (absorción, distribución, metabolismo y excreción). El proceso de identificar receptores específicos que están implicados en la sensación de las sustancias dulces ha llevado a la revelación de que los receptores dulces no sólo se expresan en la lengua, en realidad se encuentran en todo el cuerpo. En los últimos quince años, los científicos han descubierto que los receptores del gusto están ubicados en el tracto digestivo, el páncreas, el tejido graso, el músculo esquelético y posiblemente otros tejidos. (Barraza & Rodríguez, 2011)

Usos de los edulcorantes artificiales

Los edulcorantes artificiales son alternativas atractivas al azúcar porque prácticamente no agregan calorías extras a la dieta. Además, la cantidad de aplicación o de consumo en algún alimento o bebida es mucho menor.

Los edulcorantes artificiales son ampliamente usados en alimentos procesados, incluyendo productos horneados, refrescos, mezclas de bebidas en polvo, dulces, mermeladas, jaleas y muchos otros alimentos y bebidas. (Godinez, Marmolejo, Marquéz, & Siordia, 2002)

Los edulcorantes artificiales también son populares para uso doméstico. Algunos incluso se pueden usar para hornear o cocinar. Sin embargo, es posible que sea necesario modificar ciertas recetas, ya que los edulcorantes artificiales no proporcionan volumen exacto. (Gibney, 2012)

1.1.20 Clasificación de los edulcorantes

Se dividen en dos grandes grupos: edulcorantes calóricos y edulcorantes no calóricos. La diferencia entre los dos es la capacidad de metabolizarse para

obtener energía. El azúcar de mesa o sacarosa es la referencia para medir el dulzor de todos estos edulcorantes nutritivos y no nutritivos.

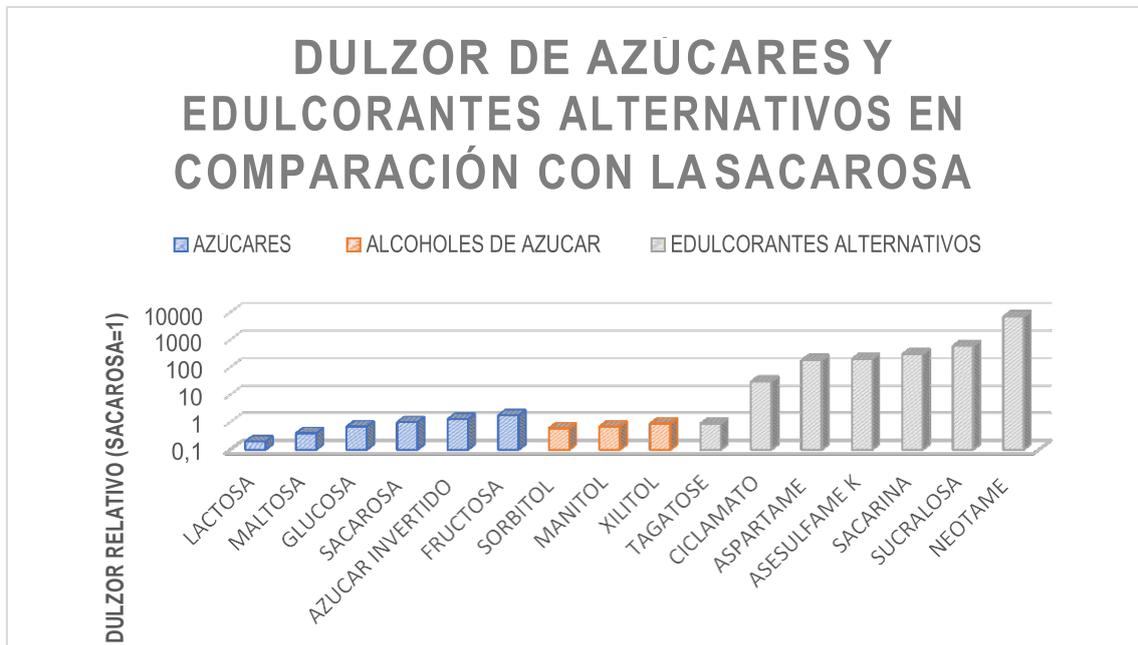


Figura 3: Clasificación de edulcorantes

Fuente: Perspectivas de nutrición Wardlaw 2009

1.1.21 Edulcorantes calóricos

En este grupo entran los monosacáridos y los disacáridos, las fuentes principales en nuestro país son: galletas, dulces, pasteles, lácteos etc. Es considerada también como el azúcar simple de mesa que trae efectos perjudiciales para la salud. (ADA, 2004)

Azúcares

Estos son carbohidratos y contienen 4kcal/g. Se encuentran naturalmente en muchos alimentos, incluyendo frutas, verduras, cereales y leche. Pueden ser dañinos para los dientes y tienden a tener un alto índice glucémico. Los más comunes son:

Sacarosa, Glucosa, Dextrosa, Fructosa, Lactosa, Maltosa, Galactosa

Calorías de edulcorantes calóricos

1 cucharada = 15 gramos de carbohidratos = 60 calorías

1 cucharadita = 5 gramos de carbohidratos = 20 calorías

1.1.22 Lectura de etiquetas en alimentos

Tabla 6: Lectura de etiquetas en alimentos

Concepto	Definición
Sin azúcar agregada	El alimento contiene azúcares de manera natural y no es agregado azúcar extra durante su fabricación
Sin azúcar	Menos de 0,5g de azúcar por porción
Reducido en azúcar	El contenido de azúcar del alimento se reduce en un 25%

Fuente: Medical Center Nutrition & Food Services 2010

1.1.23 Edulcorantes no calóricos

Los ENC son los que aportan una cantidad nula o poca de calorías al cuerpo, ideal para reducir peso y controlar la diabetes en personas con problemas de azúcar en sangre.

La FDA determina la seguridad del consumo de edulcorantes y está indicada por un lineamiento de consumo diario aceptable (ADI).

1.1.24 Niveles tolerables de edulcorantes no calóricos según recomendación diaria FAO, IDA.

Tabla 7: Análisis de la evidencia disponible para el consumo de edulcorantes no calóricos 2017

Edulcorante no calórico	Consumo diario recomendado según IDA (ingesta diaria admisible)	Metabolismo y excreción
Sucralosa	5m/kg de peso corporal	Se absorbe en el tubo digestivo y el 85% es excretado intacto por las heces y 15% es excretado vía renal
Aspartame	40mg/ kg de peso corporal	Se metaboliza en el intestino delgado y se digiere a metabolitos como L-fenilalanina, ácido aspártico y metanol que es un producto de degradación térmica del aspartame
Sacarina	5mg/ kg de peso corporal	Se absorbe intacto por el intestino y se excreta por vía renal
Acesulfame K	15 mg/ kg de peso corporal	Se absorbe en el intestino delgado y es excretado por vía renal sin ser metabolizados
Ciclamato de sodio	7mg/ kg de peso corporal	Se metaboliza por la flora intestinal, se absorbe y se excreta sin alterar. La tasa de conversión a su metabolito ciclohexamina depende de la capacidad metabólica de cada persona
Glucósidos de esteviol (stevia)	4 mg/ kg de peso corporal	El organismo absorbe los glicósidos de esteviol y éstos pasan intactos a través del tubo gastrointestinal superior, incluyendo el estómago y el intestino delgado, Una vez que los glicósidos de esteviol llegan al colon, las bacterias intestinales los hidrolizan en esteviol. Luego la vena porta absorbe el esteviol, que es metabolizado principalmente por el hígado, formando glucorónido de esteviol y posteriormente es excretado en la orina

Fuente: Adaptado de Ingesta Diaria Admisible y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura 2017

1.1.25 Uso de bebidas con edulcorantes no calóricos en deportistas

Todos los productos que contienen edulcorantes no calóricos en el mercado están aceptados y regulados por la FDA, lastimosamente no existe un reporte

de cantidades exactas en el etiquetado nutricional. Los productos que se consumen con más frecuencia en el ámbito deportivo son las bebidas. Por ello es necesario establecer medidas o recomendaciones para el consumo de ENC. (Monroy Guzmán. & Gómez Reyes, 2013)

1.1.26 Posibles beneficios para la salud de los edulcorantes artificiales

Un beneficio de los edulcorantes artificiales es que no contribuyen a las caries, a continuación se citan los efectos más conocidos de los edulcorantes no calóricos (Romo, Almeda, Griselda, & Gomez, 2017):

- **Control de peso:** Al consumir edulcorantes no calóricos el cuerpo asimila y absorbe menos calorías de las que usualmente se consume con una dieta habitual, especialmente en pacientes que padecen de sobrepeso u obesidad.
- **Diabetes:** Los edulcorantes artificiales son una buena alternativa para los pacientes diabéticos ya que regula el azúcar en sangre y mantiene niveles de glicemia estables.

1.1.27 Posibles problemas de salud con los edulcorantes artificiales

Los críticos de los edulcorantes artificiales dicen que causan una variedad de problemas de salud, incluyendo el cáncer. Esto se debe en gran medida a estudios que datan de la década de 1970 que relacionaron la sacarina con el cáncer de vejiga en ratas de laboratorio. Debido a estos estudios, la sacarina una vez llevó una etiqueta de aviso de que puede ser peligroso para la salud.(Escudero & González, 2006)

Pero según el Instituto Nacional del Cáncer y otras agencias de salud, no existe evidencia científica sólida de que alguno de los edulcorantes artificiales cause

cáncer u otros problemas de salud. Algunos estudios ratifican que los edulcorantes artificiales son seguros en cantidades limitadas, incluso para las mujeres embarazadas. Como resultado de los estudios más recientes, se eliminó la etiqueta de advertencia para la sacarina. (Barraza & Rodriguez, 2011)

1.1.28 Composición corporal

Se habla de composición corporal en referencia a los compartimientos corporales de una persona, el objetivo de medir la cantidad de grasa corporal, masa muscular magra, y grasa visceral es con el fin de tener una referencia del estado nutricional de un paciente y poder realizar una intervención rápida y oportuna según lo amerite. Existen algunos métodos para evaluar la composición corporal, ya sea por fórmulas o balanzas específicas que determinan estos compartimientos. (Suverza Fernandez & Haua Navarro, 2010)

Como toda medición, la antropometría y medición de composición corporal puede presentar errores aleatorios, sistemáticos y también errores biológicos causados por el individuo. Todos los errores mencionados anteriormente se pueden controlar usando equipos que estén calibrados y realizando al menos dos mediciones de forma repetida. (Gibson R. , 1990)

1.1.29 Equipo antropométrico para el estudio

Tallímetro: Se utilizó un tallímetro mecánico para adultos marca Seca 216, que posee un alcance de medición de 3,5 a 230cm.

Báscula: Para evaluar el peso y la composición corporal de los participantes se utilizó una balanza eléctrica Omron Hbf 514c, que posee 4 sensores avanzados

en manos y pies, además que está clínicamente aprobada como equipo de uso médico.

1.2 Marco conceptual

Ingesta de edulcorantes artificiales:

Hace referencia al consumo de cualquier aditivo sintético que es capaz de brindar el mismo sabor dulce que el azúcar aportando menor energía al cuerpo.

(Cordón A. , Duran A., & del Pilar Rodríguez N. , 2013)

Sobrepeso y obesidad:

Enfermedades crónicas no transmisibles que se ocasionan por la acumulación excesiva de grasa en el cuerpo y que conllevan a graves complicaciones metabólicas como presión alta, diabetes, colesterol y triglicéridos. (OMS, 2017)

Actividad física:

Conjunto de movimientos musculares o corporales que demanden un gasto de energía para evitar enfermedades cardiovasculares. (MSP, 2011)

Gasto energético total:

El gasto energético total (GET) hace referencia al equilibrio que tiene el cuerpo entre el consumo alimentos y gasto de energía para poder realizar las funciones diarias. (Vargas Z, Lancheros P, & del Pilar Barrera P, 2011)

Insulina: Hormona producida por el páncreas encargada de regular la cantidad de glucosa de la sangre. (INFAC, 2017)

CAPITULO 2

2 MODALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

Aspectos metodológicos

2.1 Tipo de estudio

Es un estudio descriptivo de tipo transversal.

2.2 Fuentes primarias y secundarias

2.2.1 Fuentes primarias

Las fuentes primarias del estudio tienen como referencia a los datos obtenidos de la antropometría y recordatorios de 24H en deportistas entre 20 a 60 años de edad en el periodo 2019.

2.2.2 Fuentes secundarias

Las fuentes secundarias pertenecen a bibliografía de revistas y artículos científicos actualizados, libros de medicina y nutrición, tesis de pregrado con relación al tema de la investigación principal.

2.3 Grupo de estudio

Los datos fueron tomados de deportistas de un gimnasio de Crossfit "Hakan" en el periodo 2019. Para el total de la población se asume un error a priori del 5% y un valor de Z de 1,96. Con relación a este dato se ha previsto una muestra de 200 participantes entre 20 a 60 años de edad que se encuentran inscritos en el gimnasio.

2.4 Localización geográfica

Hakan Training está ubicado en el Valle de los Chillos en la Av. De los planetas, a 5 minutos del centro comercial San Luis. El presente estudio cuenta

con todas las aprobaciones éticas y legales para la realización del mismo. (Ver Anexo 3)

2.5 Criterios de inclusión y exclusión

2.5.1 Criterios de inclusión

- Deportistas entre 20 a 60 años de edad del gimnasio “Hakan”
- Deportistas que hayan firmado voluntariamente el consentimiento informado.

2.5.2 Criterios de exclusión

- Mujeres gestantes
- Participantes que se hayan negado a participar en el estudio o a firmar el consentimiento informado.

2.6 Método

2.6.1 Recolección de datos

La recolección de datos tuvo lugar en las instalaciones del gimnasio “Hakan” ubicado en el Valle de los Chillos. Se aplicó una encuesta donde se tomó datos generales, adicionalmente se les valoró antropométricamente y se llenó un recordatorio de 24H de cada participante. (Ver anexo 2)

Los datos que fueron recolectados abarcan datos generales, antropométricos y nutricionales. Todos estos con el fin de analizar hábitos alimenticios de un día aleatorio y poder determinar la cantidad de consumo diario de edulcorantes calóricos y no calóricos añadidos de cada persona. Adicionalmente las medidas antropométricas que fueron tomadas bajo las estandarizaciones y técnicas adecuadas, permitieron observar la relación en la composición corporal.

2.6.2 Consentimiento informado

Documento formal para llegar a un acuerdo entre ambas partes. De este modo se aseguró el derecho del participante a ser informado sobre el estudio a realizarse, con el fin de promover la autonomía de cada participante con respecto a su salud y su cuerpo (MSP, 2016). (Ver anexo 1)

2.6.3 Medidas antropométricas

Peso

El peso se considera como un indicador global de la masa corporal que indica el crecimiento y desarrollo de las personas en un periodo de tiempo. (Hernandez & Sanchez, 2004)

Talla

Es la estatura de la persona medida desde el vértice de la cabeza hasta la planta de los pies.

IMC

Según CDC (2015), el índice de masa corporal es el número que se calcula en base al peso y estatura de una persona. Este es usado como un método económico para detectar categorías de peso que pueden generar problemas de salud. Diferente para la OMS (2002), pues conceptualiza que el IMC estima el peso ideal de una persona la cual se realiza en función del tamaño y peso. Para el cálculo se utiliza la siguiente fórmula:

$$IMC = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Estatura} \times \text{Estatura (m)}}$$

Tabla 8: Tabla de valores de índice de masa corporal

IMC	CATEGORÍA
Bajo peso	< 18,5
Normopeso	18,5 – 24,9
Sobrepeso	25 – 29,9
Obesidad I	30 – 34,5
Obesidad II	35 – 39,9
Obesidad mórbida	>40

Fuente: Organización Mundial de la Salud

2.6.4 Recordatorio de 24H

Este tipo de cuestionario es una técnica muy común utilizada para recolectar información de la ingesta exacta de alimentos y bebidas consumidas el día anterior. No solo permite conocer el tipo de alimento ingerido, sino que permite saber la cantidad exacta y el modo de preparación de cada uno de los alimentos. (Gibson R. , 2005)

Gracias a que las personas del estudio tienen preparaciones físicas frecuentes y guías de alimentación se pudo mejorar las estimaciones de la cantidad de alimentos y bebidas ingeridas. El recordatorio de 24H fue aplicado un día de ingesta entre semana y fin de semana.

2.7 Procesamiento de la información

Una vez que la información fue recolectada, se analizaron los datos obtenidos y fueron clasificados según el tipo de edulcorante que consume cada participante y categorizados según sexo, edad, medias antropométricas y hábitos de consumo.

Para evaluar los datos del recordatorio de 24H se utilizó el programa Food Processor w/PS 10.13, para evaluar la ingesta calórica diaria según el sexo, edad y talla de los deportistas.

Se determinó cuantos gramos exactos de consumo diario de edulcorantes calóricos y no calóricos tiene cada participante con la respectiva interpretación de variables.

2.8 Técnicas correctas para toma de medidas antropométricas

La toma de datos antropométricos lo realizó únicamente el investigador principal.

Talla: El verificó que el participante este parado sin zapatos, con los talones, pantorrillas, glúteos y espalda apegados al Tallímetro. Se aseguró que la cabeza este en posición del ángulo de FrankFort.

Se verifica que los sujetos no estén con gorras, peinados altos o con adornos en el cabello, en el caso de las mujeres estuvieron con el cabello suelto.

Se utilizó un Tallímetro mecánico para adultos marca Seca 216 que posee un alcance de medición de 3,5 a 230cm.

Peso: El participante debe estar parado sobre la balanza sin zapatos, medias y con la menor cantidad de ropa posible.

Se aseguró que la persona se quede inmóvil, con la vista al frente, sin recargarse sobre alguna pared u objeto y sin flexionar sus miembros durante la medición.

Para evaluar el peso de los participantes se utilizó una balanza eléctrica de bioimpedancia.

Porcentaje de masa muscular, porcentaje de grasa corporal total, porcentaje de grasa visceral.

El estudio de la composición corporal permite determinar las proporciones de los diferentes componentes del cuerpo humano y su análisis constituye el eje central de la valoración del estado nutricional (Barraza & Rodriguez, 2011).

No se requirió preparación previa para la toma de las medidas antropométricas. Se indica al participante que se retire objetos pesados, se verifica que esté sin zapatos, medias y sin ningún elemento metálico en las manos y pies.

Se registra la edad y sexo de cada participante en la balanza eléctrica. Se corrige la posición correcta de manos y pies sobre la báscula.

El participante debe permanecer en una posición erguida hasta que la báscula indique el peso, posteriormente se le indica que debe elevar sus brazos en un ángulo de 90° con respecto al tronco de su cuerpo y se le ordena que permanezca inmóvil de 5 a 7 segundos.

Se observa que la báscula indique los porcentajes exactos de los compartimientos corporales de cada participante para el registro de datos. Por último, se le pidió al paciente bajarse de la balanza.

Porcentaje de masa muscular

El porcentaje de masa muscular hace referencia al volumen del tejido corporal correspondiente a un músculo, siendo éste capaz de aumentar o disminuir dependiendo a la demanda de la masa.

Tabla 9: Rangos de masa muscular según investigaciones de H. D. McCarthy y col.

Sexo	Edad	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Mujer	18 – 39	< 24,3%	24,3 – 30,3%	30,4 – 35,3%	> 35,4%
	40 – 59	< 24,1%	24,1 – 30,1%	30,2 – 35,1%	> 35,2%
	60 – 80	< 23,9%	23,9 – 29,9%	30,0 – 34,9%	>35,0%
Hombre	18 – 39	< 33,3%	33,3 – 39,3%	39,4 – 44,0%	>44,1%
	40 – 59	< 33,1%	33,1 – 39,1%	39,2 – 43,8%	>43,9%
	60 – 80	< 32,9%	32,9 – 38,9	39,0 – 43,6%	>43,7%

Fuente: International Journal of Obesity; 2006 y de American Journal of Clinical Nutrition; 2000

Porcentaje de grasa corporal total

Valor útil en el campo de la nutrición ya que favorece la prevención de enfermedades cardiovasculares. (Moreno, Gómez , & Antoranz , 2001)

Tabla 10: Rangos de porcentaje de grasa

CLASIFICACIÓN	MUJER (%)	HOMBRE (%)
Delgado	<15%	<8%
Óptimo	15,1% - 20,9%	8,1% - 15,9%
Ligero Sobrepeso	21,0% - 25,9%	16% - 20,9%
Sobrepeso	26,0% – 31,9%	21,0% - 24,9%
Obesidad	>32%	>25%

Fuente: (Cardozo, Cuervo, Yamir , Murcia, & Julio, 2016)

Porcentaje de grasa visceral

La grasa visceral es considerada como un compartimento de grasa corporal que generalmente es estudiada en relación a sus posibles consecuencias para

la salud humana. Esta se encuentra conformada por la grasa mesentérica contenida dentro de la cavidad abdominal, donde envuelve a los órganos intraabdominales (Godinez, Marmolejo, Marquéz, & Siordia, 2002).

Tabla 11: Rangos de grasa visceral según Organización mundial de la salud

Nivel de grasa visceral	Clasificación del nivel
1 – 9	0 (Normal)
10 – 14	+ (Alto)
15 – 30	++ (Muy alto)

Fuente: Organización mundial de la salud

2.9 Variables

Tabla 12: Operacionalización de variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	RANGO DE ANÁLISIS	FUENTE CIENTÍFICA
Sexo	Cualitativa	No aplica	Hombre: 0 Mujer: 1	Definición de masculinidad y feminidad según RAE
Edad	Cuantitativa	Fecha de nacimiento- Fecha actual	Desde 20 años hasta 60 años	Etapa de la adultez comprendida entre 20 – 60 años de edad según OMS
Talla	Cuantitativa	Talla en metros	De 1,45m a 1,90m	Valoración antropométrica, examen físico
IMC	Cualitativa ordinal	<18,5 18,5 - 24,9 25,0 - 29,9 ≥30	Bajo peso Normo peso Sobrepeso Obesidad	Valoración antropométrica por BIA

Porcentaje de masa muscular total	Cualitativa ordinal	Normal 24,3 – 30,3% 24,1 – 30,1% 23,9 – 29,9% Normal 33,3 – 39,3% 33,1 – 39,1% 32,9 – 38,9	MUJERES 18 – 39 años 40 – 59 años 60 – 80 años HOMBRES 18 – 39 años 40 – 59 años 60 – 80 años	Valoración antropométrica por BIA
Porcentaje de grasa corporal total	Cualitativa ordinal	Normal 20 – 31% Normal 12 – 21%	MUJERES 20 – 60 años HOMBRES 20-60 años	Valoración antropométrica por BIA
% de grasa visceral	Cualitativa ordinal	1 – 9 10 – 14 15 – 30	0 (Normal) + (Alto) ++ (Muy alto)	Valoración antropométrica por BIA
Edulcorantes calóricos	Cualitativa nominal	Si consume No consume	No aplica	Encuesta nutricional
Edulcorantes no calóricos	Cualitativa nominal	Si consume No consume	No aplica	Encuesta nutricional

Elaborado por: Daniela Huera Suárez

2.10 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó medidas de tendencia central (promedio, mínimo y máximo) y medida de dispersión (desviación estándar) para describir las variables cuantitativas. Para las variables cualitativas se utilizó las frecuencias y porcentajes.

Para evaluar la relación entre las variables cualitativas se analizó mediante el Chi-cuadrado de Pearson. La significancia estadística aceptada fue de 0.05.

Todos los análisis estadísticos fueron hechos en el programa estadístico SPSS v.24 (IBM © Corporation, 2016).

2.11 Resultados

Población y muestra

Tabla 13: Estadística descriptiva para el sexo femenino

(N = 66)

FEMENINO				
Variables	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación Estándar
EDAD	20	60	32,88	10,271
PESO	50,0	105,9	66,438	12,0477
TALLA	145	180	158,42	6,873
IMC	18,60	36,90	26,4694	4,33011
% MASA MUSCULAR	18,9	37,6	26,127	4,0265
% GRASA CORPORAL	18,9	52,6	38,694	7,7276
TIEMPO ACTIVIDAD FÍSICA AL DÍA (minutos)	15	180	56,74	26,334
GRAMOS DE AZÚCAR DÍA	0	120,0	24,583	23,7600

Fuente: Valoración antropométrica por BIA y cuestionario de consumo de 24H.

Elaborado por: Daniela Huera

Se puede observar en la tabla 13 la descripción estadística de variables del sexo femenino. La población de estudio fue tomada en un gimnasio ubicado en el valle de los chillos y la muestra se basó en participantes entre 20 y 60 años de edad.

En base a los registros de inscripción del gimnasio se tuvo una población estimada de 200 participantes, se concretaron en total 121 deportistas que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión. Para el sexo femenino se tuvo un total de 66 participantes que completaron todos los pasos de la investigación. El promedio fue de 32 años, con una edad mínima de 20 años y una máxima de 60 años.

En cuanto al peso se obtuvo un promedio de 66,43kg con una mínima de peso de 50,0 kg y un máximo de 105 kg. Para la talla se obtuvo una media de 158,42 cm con un mínimo de talla de 145 cm y un máximo de 180 cm. Además se puede observar que el promedio de IMC es de 26,46 Kg/m² siendo la mínima 18,60 Kg/m² y la máxima 36,90 Kg/m².

Para el porcentaje de masa muscular, se obtuvo una media de 26,12%, un máximo de 37,6 % y un mínimo de 18,9 %. Por otra parte, el porcentaje de grasa promedio fue de 38,69% con un mínimo de 18,9 % y un máximo de 52,6 %.

Como dato adicional se observa una media de 56,74 minutos de realización de actividad física diaria, un mínimo de 15 minutos y un máximo de 180 minutos al día, y adicionalmente un promedio de consumo de azúcar al día de 24,58 gramos con un consumo mínimo de 0 g al día y un consumo máximo de 120g diarios.

Tabla 14: Estadística descriptiva para el sexo masculino

(N = 55)

MASCULINO				
Variables	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación Estándar
EDAD	20	60	32,20	9,785
PESO	54,6	110,8	77,978	12,3658
TALLA	157	185	171,35	7,382
IMC	18,80	35,20	26,5818	3,49338
% MASA MUSCULAR	23,0	44,8	35,756	3,9877
% GRASA CORPORAL	7,5	40,1	25,707	6,1023
TIEMPO ACTIVIDAD FÍSICA AL DÍA (minutos)	15	180	72,64	32,898
GRAMOS DE AZÚCAR DÍA	0	135,0	26,727	27,0668

Fuente: Valoración antropométrica por BIA y cuestionario de consumo de 24H.

Elaborado por: Daniela Huera

Se puede observar en la tabla 14 la descripción estadística de variables del sexo masculino. De un total de 121 atletas que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión, se obtuvo un total de 55 participantes masculinos que completaron todos los criterios para la investigación. Se obtuvo una edad promedio de 32 años, con una edad mínima de 20 años y una máxima de 60 años. Se puede observar que el promedio de IMC es de 26,58 Kg/m² siendo la mínima 18,80 Kg/m² y la máxima 35,20 Kg/m². En cuanto al peso corporal se obtuvo un promedio de 77,97 kg, un mínimo de 55,6 kg y un máximo de 110,8 kg.

Para el porcentaje de masa muscular el promedio fue de 72,64 % con un mínimo 23,0% y un máximo de 44,8%, también se obtuvo un porcentaje de grasa promedio de 25,70 % con un 7,5% como mínimo y un 40,1% como máximo.

También se observa un promedio de 56,74 minutos de actividad física al día con un mínimo de 15 minutos y un máximo de 180 minutos. Se observa un consumo de azúcar al día de 26,72 gramos con un mínimo de 0g y un consumo máximo de 135g.

En la figura 4 y la figura 5 se muestra que no hay diferencia de edades relacionado con el tipo de edulcorante de consumo. Tampoco puntos atípicos que se deban considerar relevantes.

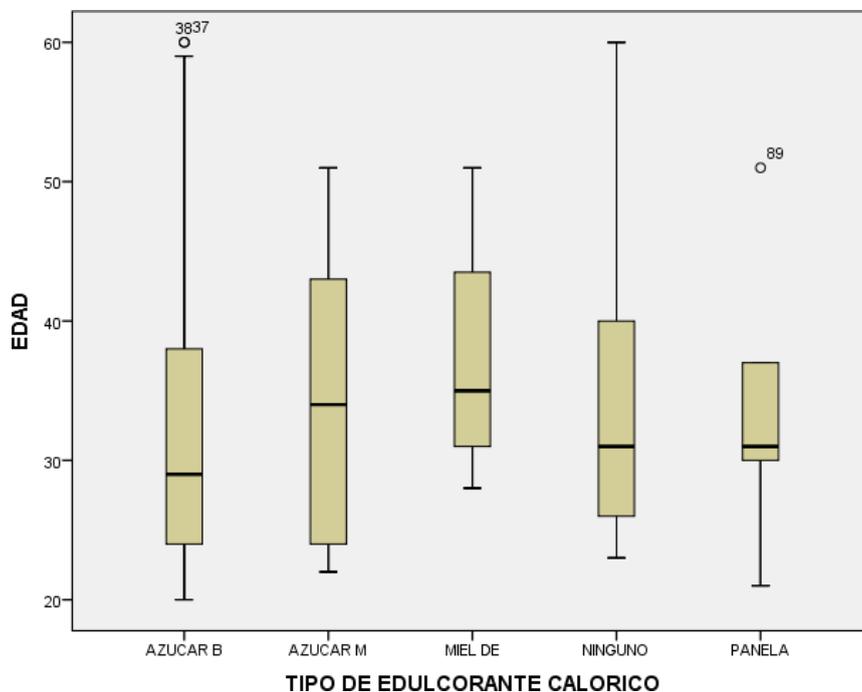


Figura 4: Clasificación de los participantes según edad y tipo de edulcorante calórico de consumo

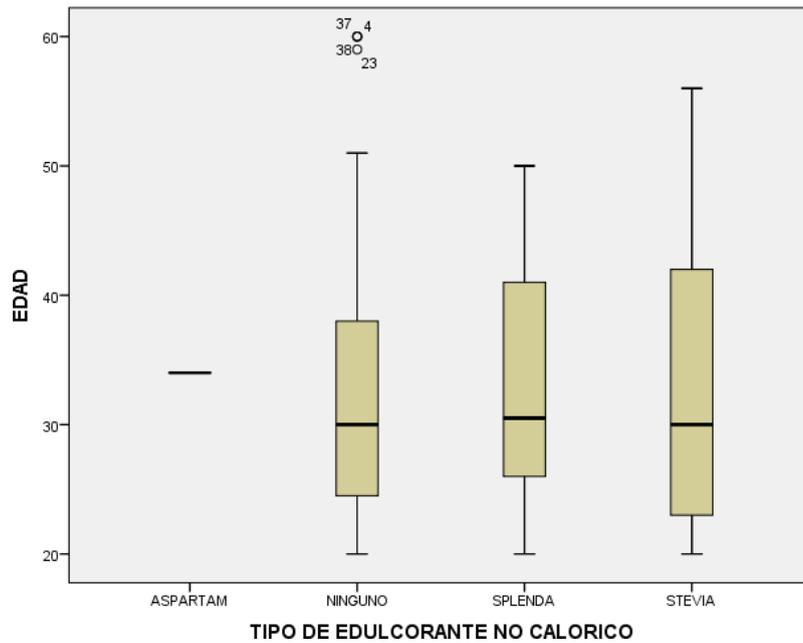
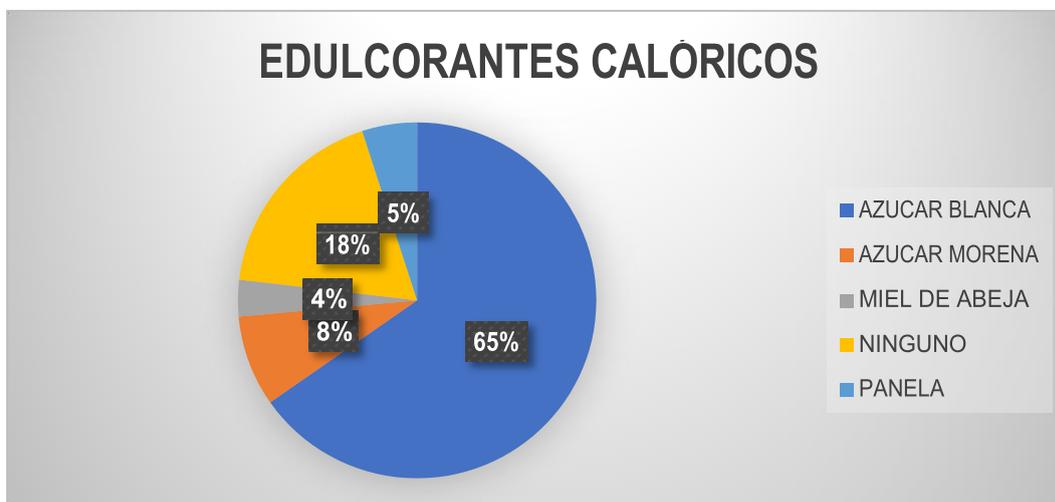


Figura 5: Clasificación de los participantes según edad y tipo de edulcorante no calórico de consumo



Determinación del consumo de edulcorantes calóricos y no calóricos

Figura 6: Porcentajes de consumo de edulcorantes calóricos en deportistas de 20 a 60 años de edad

Además, se observa en la figura 6 que el 18,18 % de la población opta por no consumir ningún tipo de edulcorantes calóricos y que tienen preferencia a

alimentos o bebidas sin azúcares añadidos, mientras que el 8,26% de los participantes prefiere el consumo de azúcar morena y el 3,31% prefiere el consumo de miel de abeja como reemplazo del endulzante clásico.



Figura 7: Porcentajes de consumo de edulcorantes calóricos en deportistas de 20 a 60 años de edad

Por otro lado, en la figura 7 se obtiene porcentualmente el consumo de edulcorantes no calóricos. El 25% de la población prefiere el consumo del Stevia, mientras que el 8% de los participantes prefiere el consumo de sucralosa y tan solo el 1% de la población consume aspartame. Además, se observa que el 66% de la población deportiva no consume ningún tipo de ENC.

Interpretación del IMC de la muestra total

En la figura 8 se muestra el estado nutricional de todos los participantes evidenciado por el IMC.

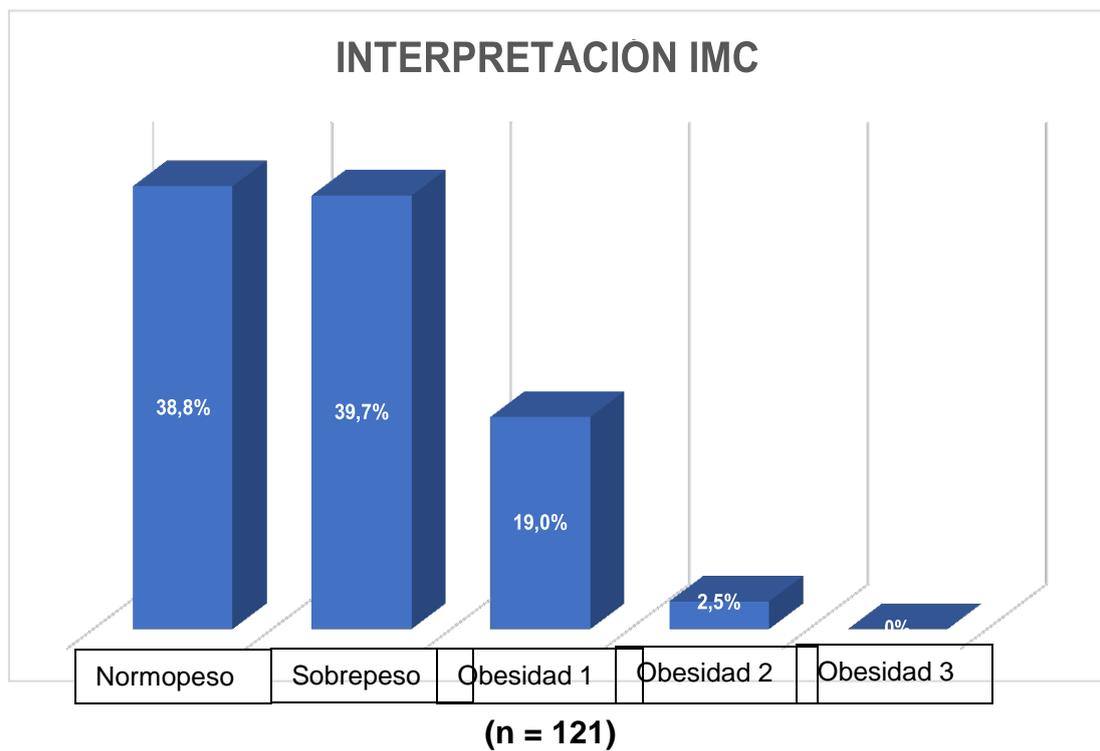


Figura 8: Estado nutricional de deportistas, clasificación porcentual por IMC “Hakan” 2019

Se observa que el 39,7% de los participantes tienen un diagnóstico de sobrepeso, el 38,8% tienen un diagnóstico de normopeso. El 19% de los participantes padecen de obesidad tipo I y el 2,5% padece de obesidad tipo II.

Tabla 15: Relación entre IMC y el consumo de edulcorantes calóricos “Hakan” 2019

Crosstab									
			TIPO DE EDULCORANTE CALÓRICO					Total	
			AZÚCAR BLANCA	AZÚCAR MORENA	MIEL DE ABEJA	NINGUNO	PANELA		
INTERPRETACIÓN IMC	NORMOPESO	Conteo	27	2	2	13	3	47	
		%	34,20%	20,00%	50,00%	59,10%	50,00%	38,80%	
	OBESIDAD 1	Conteo	17	2	1	2	1	23	
		%	21,50%	20,00%	25,00%	9,10%	16,70%	19,00%	
	OBESIDAD 2	Conteo	2	1	0	0	0	3	
		%	2,50%	10,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,50%	
	SOBREPESO	Conteo	33	5	1	7	2	48	
		%	41,80%	50,00%	25,00%	31,80%	33,30%	39,70%	
	Total		Conteo	79	10	4	22	6	121
			%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Valoración antropométrica por BIA y cuestionario de consumo de 24H.

Elaborado por: Daniela Huera

En la tabla 15 se observa que no hay relación estadísticamente significativa entre el estado nutricional y el tipo de edulcorante calórico de consumo ($X^2 = 9.5$; $p = 0.655$).

Los participantes que tienen sobrepeso, el 41,8% consume azúcar blanca, el 7% de las personas con sobrepeso no consumen ningún edulcorante calórico.

De la población que se encuentra en normopeso, el 34,2% consume azúcar blanca, el 20% consume azúcar morena, y el 13% no consume ningún tipo de edulcorante calórico. Por otro lado, la muestra que tiene un IMC de obesidad tipo 1, el 21,5% consume azúcar blanca, y el 9,1% no consume ningún tipo de edulcorante calórico. El consumo de miel de abeja o panela es bajo sin importar el IMC. En las personas que tienen un diagnóstico de obesidad tipo 2, el 2,5% consumen azúcar blanca y el 10,0% consume azúcar morena.

Tabla 16: Relación entre IMC y el consumo de edulcorantes no calóricos
"Hakan" 2019

Crosstab								
			TIPO DE EDULCORANTE NO CALÓRICO				Total	
			ASPARTAME	NINGUNO	SUCRALOSA	STEVIA		
INTERPRETACIÓN IMC	NORMOPESO	Conteo	1	31	3	12	47	
		%	100,00%	38,80%	30,00%	40,00%	38,80%	
	OBESIDAD 1	Conteo	0	17	0	6	23	
		%	0,00%	21,30%	0,00%	20,00%	19,00%	
	OBESIDAD 2	Conteo	0	2	0	1	3	
		%	0,00%	2,50%	0,00%	3,30%	2,50%	
	SOBREPESO	Conteo	0	30	7	11	48	
		%	0,00%	37,50%	70,00%	36,70%	39,70%	
	Total		Conteo	1	80	10	30	121
			%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Valoración antropométrica por BIA y cuestionario de consumo de 24H.

Elaborado por: Daniela Huera

En la tabla 16 se muestra que no hay relación estadísticamente significativa entre el estado nutricional y el tipo de edulcorante no calórico ($X^2 = 6.733$; $p = 0.665$).

En la población con un IMC dentro de los rangos normales (normopeso), el 38,8% niegan el consumo de edulcorantes calóricos, y el 40% de la muestra consume Stevia como sustituto del azúcar, y solo el 30% de la población consume sucralosa.

Se observa también que el 21,3% de la población que tiene obesidad tipo 1 no consume ningún tipo de edulcorante no calórico, mientras que el 20% consume solo stevia. En las personas que tienen un diagnóstico nutricional de sobrepeso, el 37,5% no consume ningún tipo de edulcorante no calórico, mientras que el 36,7% consumían Stevia y el 70% prefiere sucralosa.

Para los participantes que padecían de obesidad tipo 2 el 2,5% de la población negaron el consumo de edulcorantes no calóricos y solo el 3,3% consumían el stevia, no se registró consumo de splenda ni aspartame en esta población. Se registró solo un participante que consumía aspartame y su índice de masa corporal en normopeso.

El consumo de miel de abeja o panela es bajo sin importar el IMC.

Interpretación del porcentaje de masa muscular

(n = 121)

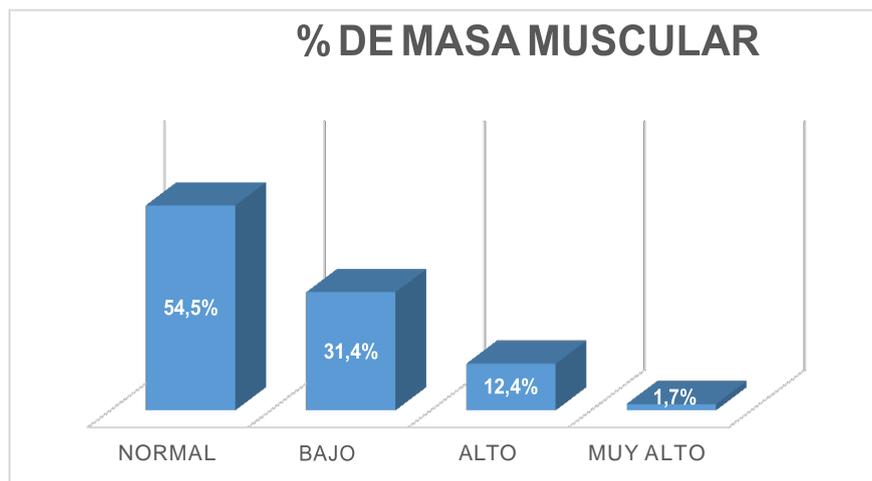


Figura 9: Interpretación de valores de masa muscular, clasificación porcentual “Hakan” 2019

Tabla 17: Relación entre masa muscular y el consumo de edulcorantes calóricos “Hakan” 2019

Crosstab									
			TIPO DE EDULCORANTE CALÓRICO					Total	
			AZÚCAR BLANCA	AZÚCAR MORENA	MIEL DE ABEJA	NINGUNO	PANELA		
INTERPRETACIÓN DE %MASA MUSCULAR	ALTO	Conteo	6	1	1	5	2	15	
		%	7,60%	10,00%	25,00%	22,70%	33,30%	12,40%	
	BAJO	Conteo	29	5	2	2	0	38	
		%	36,70%	50,00%	50,00%	9,10%	0,00%	31,40%	
	MUY ALTO	Conteo	1	0	0	1	0	2	
		%	1,30%	0,00%	0,00%	4,50%	0,00%	1,70%	
	NORMAL	Conteo	43	4	1	14	4	66	
		%	54,40%	40,00%	25,00%	63,60%	66,70%	54,50%	
	Total		Conteo	79	10	4	22	6	121
			%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Valoración antropométrica por BIA y cuestionario de consumo de 24H.

Elaborado por: Daniela Huera

En la tabla 17 se observa que no hay relación estadísticamente significativa entre la masa muscular y el tipo de edulcorante calórico de consumo ($X^2 = 16.7$; $p = 0.161$).

Se muestra que el 54,5% de la población tienen un porcentaje de masa muscular dentro de los rangos normales, el 31,4% de la población tiene depleción muscular, tan solo el 12,4% de los participantes tiene el porcentaje de masa magra elevada, y el 1,7% de la muestra tiene porcentaje muscular total muy alto.

Dentro de las personas que tienen un % de masa muscular normal, el 54,4% consumen azúcar blanca, seguido del 63,6% de la población que niega el consumo de cualquier edulcorante calórico, el 40% consume azúcar morena y el 66,7% consume panela.

Para las personas que tienen depleción muscular o % de musculo bajo, el 36,7% consume azúcar blanca, seguida del consumo del azúcar moreno con un total del 50% de participantes, el 50% consumía miel de abeja y solo el 9,1% refirieron no consumir ningún tipo de edulcorante calórico.

En los participantes que tienen el % de masa muscular alto se pudo determinar que el 7,6% consumía azúcar blanca, el 25% de los participantes consumían miel de abeja, el 33,3% refirieron el consumo de panela, tan solo el 10% consumían azúcar morena y el 22,7% negaron el consumo de edulcorantes calóricos en su dieta.

Por el contrario, los participantes que tenían porcentaje de masa muscular muy elevado el 4,5% no consumían edulcorantes calóricos, mientras que solo el 1,3% consumía azúcar blanca.

Tabla 18 : Relación entre masa muscular y el consumo de edulcorantes no calóricos

Crosstab								
			TIPO DE EDULCORANTE NO CALÓRICO				Total	
			ASPARTAME	NINGUNO	SUCRALOSA	STEVIA		
INTERPRETACIÓN DE % MASA MUSCULAR	ALTO	Conteo	1	9	1	4	15	
		%	100,00%	11,30%	10,00%	13,30%	12,40%	
	BAJO	Conteo	0	26	2	10	38	
		%	0,00%	32,50%	20,00%	33,30%	31,40%	
	MUY ALTO	Conteo	0	1	1	0	2	
		%	0,00%	1,30%	10,00%	0,00%	1,70%	
	NORMAL	Conteo	0	44	6	16	66	
		%	0,00%	55,00%	60,00%	53,30%	54,50%	
	Total		Conteo	1	80	10	30	121
			%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Valoración antropométrica por BIA y cuestionario de consumo de 24H.

Elaborado por: Daniela Huera

En la tabla 18 se muestra que no hay relación estadísticamente significativa entre la masa muscular y el tipo de edulcorante no calórico ($X^2 = 12.55$; $p = 0.184$).

En participantes que tenían un porcentaje de músculo dentro de los parámetros normales el 53,3% consumen stevia, el 55% no consume ningún tipo de edulcorante no calórico, y el 60% consumían splenda.

Se observa también que en los participantes que tienen un porcentaje de masa muscular bajo, el 32,5% no consume ningún tipo de edulcorante no calórico, el 33,3% de la población consumen stevia y el 20% consume sucralosa.

En los participantes que tenían un % de músculo elevado o alto, el 11,3% no refieren el consumo de edulcorantes no calóricos, el 13,3% tienen un consumo de stevia, el 10% sucralosa y se evidencia a un solo participante en el estudio que consume aspartame cumpliendo así el 100% de consumo de este edulcorante no calórico.

Se muestra que la población que tiene un porcentaje de masa muscular muy elevado el 10% de personas consumían splenda y el 1,3% negaron el consumo de edulcorantes no calóricos.

Interpretación porcentaje de grasa corporal total

(n=121)

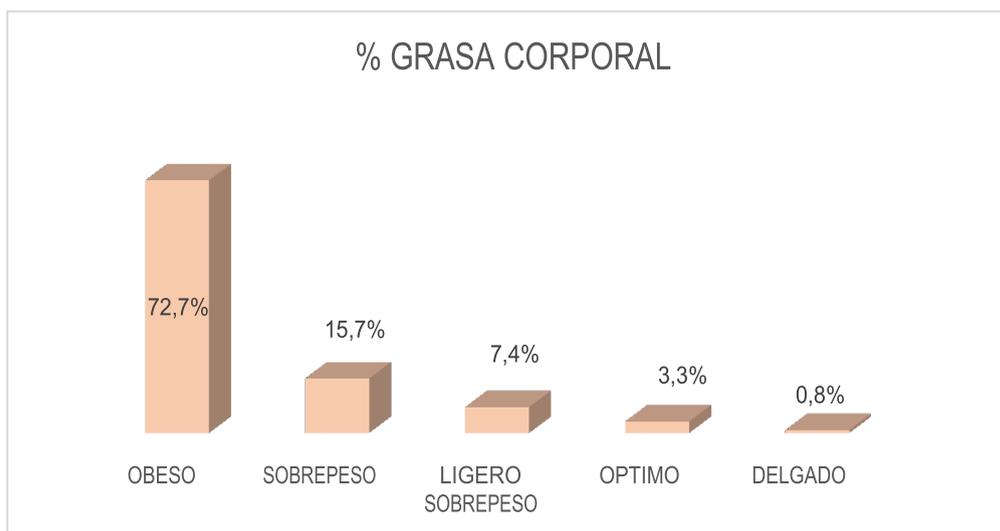


Figura 10: Interpretación de valores de grasa corporal total, clasificación porcentual "Hakan" 2019

Tabla 19: Relación entre grasa corporal y el consumo de edulcorantes calóricos “Hakan” 2019

Crosstab								
			TIPO DE EDULCORANTE CALÓRICO					Total
			AZUCAR BLANCA	AZUCAR MORENA	MIEL DE ABEJA	NINGUNO	PANELA	
INTERPRETACIÓN DE % GRASA CORPORAL	DELGADO	Conteo	0	0	0	1	0	1
		%	0,00%	0,00%	0,00%	4,50%	0,00%	0,80%
	LIGERO SOBREPESO	Conteo	5	0	0	3	1	9
		%	6,30%	0,00%	0,00%	13,60%	16,70%	7,40%
	OBESO	Conteo	63	8	4	11	2	88
		%	79,70%	80,00%	100,00%	50,00%	33,30%	72,70%
	ÓPTIMO	Conteo	2	0	0	2	0	4
		%	2,50%	0,00%	0,00%	9,10%	0,00%	3,30%
	SOBREPESO	Conteo	9	2	0	5	3	19
		%	11,40%	20,00%	0,00%	22,70%	50,00%	15,70%
	Total	Conteo	79	10	4	22	6	121
		%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Valoración antropométrica por BIA y cuestionario de consumo de 24H.

Elaborado por: Daniela Huera

En la tabla 19 se muestra que no hay relación estadísticamente significativa entre la grasa corporal y el tipo de edulcorante calórico de consumo ($\chi^2 = 21.25$; $p = 0.169$).

Para la estratificación y comparación del porcentaje de grasa corporal total asociados al sobrepeso y obesidad se obtuvo que el 72,7% de participantes se encuentran obesos, el 15,7% tienen un diagnóstico de sobrepeso, el 7,4% de la

población presentan un riesgo de padecer sobrepeso y solo el 3,3% de la población maneja un porcentaje de grasa óptimo para la salud.

Se observa que, en las personas que se encuentran obesas debido a su porcentaje de grasa muy elevado el 79,7% consumen azúcar blanca, el 50% no consume ningún tipo de edulcorante calórico en su dieta, el 80% consumen azúcar morena, el 33,3% refieren un consumo de panela y se encontró que solo en este grupo de personas obesas había un bajo consumo de miel de abeja en apenas 4 participantes, cumpliéndose así el 100% total del consumo de miel de abeja en los participantes.

En la población que tiene el porcentaje de grasa elevado y un diagnóstico de sobrepeso, el 11,4% consumían azúcar blanca, el 22,7% negaron el consumo de cualquier edulcorante calórico, el 50% de los participantes consumían panela y solo el 20% tenían preferencia al consumo de azúcar morena.

Se muestra también que en la población que se encontraba con un ligero sobrepeso, el 6,3% mantienen un consumo constante de azúcar blanca, el 13,6% referían no consumir ningún tipo de edulcorante calórico y solo el 16,7% consumían panela.

Para la población que se encuentra con un nivel óptimo de porcentaje de grasa corporal solo el 2,5% mantenían un consumo de azúcar blanca y el 9,1% no consumían ningún tipo de azúcares simples.

Tal como se detalla en la tabla 19, se puede observar que la población que tiene porcentaje de grasa bajo y que tienen diagnóstico nutricional delgado, el 4,5% niega el consumo de edulcorantes calóricos en su alimentación.

Tabla 20: Relación entre grasa corporal y el consumo de edulcorantes no calóricos “Hakan” 2019

Crosstab								
			TIPO DE EDULCORANTE NO CALÓRICO				Total	
			ASPARTAME	NINGUNO	SUCRALOSA	STEVIA		
INTERPRETACIÓN DE % GRASA CORPORAL	DELGADO	Conteo	0	1	0	0	1	
		%	0,00%	1,30%	0,00%	0,00%	0,80%	
	LIGERO SOBREPESO	Conteo	1	6	0	2	9	
		%	100,00%	7,50%	0,00%	6,70%	7,40%	
	OBESO	Conteo	0	58	8	22	88	
		%	0,00%	72,50%	80,00%	73,30%	72,70%	
	ÓPTIMO	Conteo	0	4	0	0	4	
		%	0,00%	5,00%	0,00%	0,00%	3,30%	
	SOBREPESO	Conteo	0	11	2	6	19	
		%	0,00%	13,80%	20,00%	20,00%	15,70%	
	Total		Conteo	1	80	10	30	121
			%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Valoración antropométrica por BIA y cuestionario de consumo de 24H.

Elaborado por: Daniela Huera

En la tabla 20 se muestra que no hay relación estadísticamente significativa entre la grasa corporal y el tipo de edulcorante no calórico de consumo ($X^2 = 16.47$; $p = 0.171$).

Se observa que, en las personas que se encuentran obesas el 72,5% no consume ningún tipo de edulcorante no calórico.

En los participantes que tienen el porcentaje de grasa elevado y un diagnóstico de sobrepeso, el 13,8% negaron el consumo de cualquier edulcorante no calórico, el 20% de los participantes consumen stevia y el 20% tenían preferencia al consumo de sucralosa.

La población que se encuentra con un nivel óptimo de porcentaje de grasa no consume ningún tipo de ENC. Se muestra también que los participantes que tenían un ligero sobrepeso, el 7,5% no consumían edulcorantes no calóricos, solo el 6,7% consumían stevia y solo 1 participante consumía aspartame.

En la población que tiene un porcentaje de grasa por debajo del promedio, el 1,3% no consumían ningún tipo de edulcorante artificial.

Interpretación de grasa visceral

(n=121)

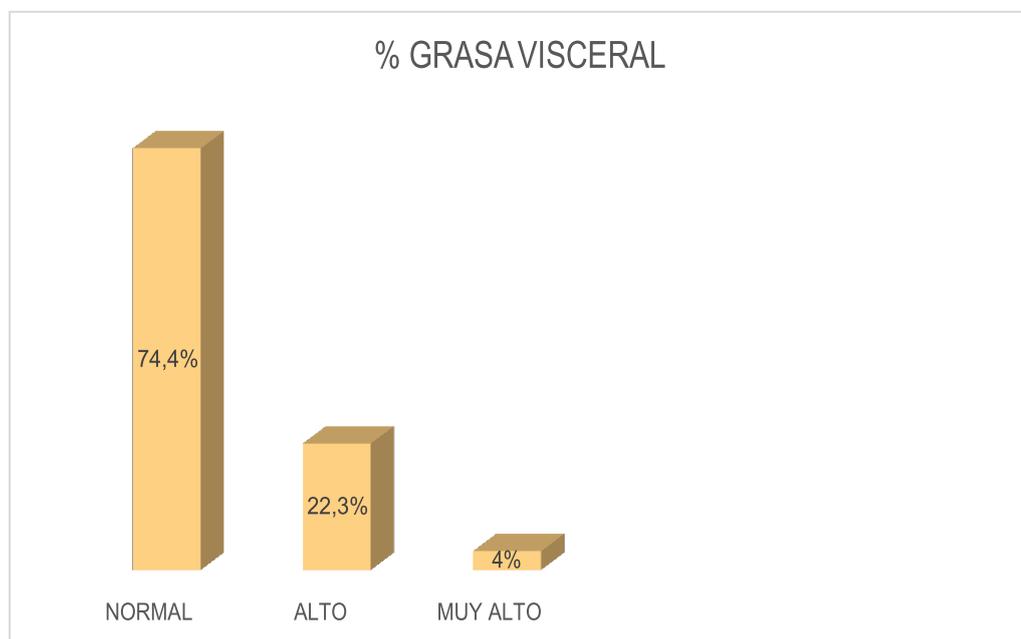


Figura 11: Interpretación de valores de grasa visceral, clasificación porcentual "Hakan" 2019

Tabla 21: Relación entre grasa visceral y el consumo de edulcorantes calóricos “Hakan” 2019

Crosstab								
			TIPO DE EDULCORANTE CALÓRICO					Total
			AZUCAR BLANCA	AZUCAR MORENA	MIEL DE ABEJA	NINGUNO	PANELA	
INTERPRETACION % GRASA VISCERAL	ALTO	Conteo	17	2	1	5	2	27
		%	21,50%	20,00%	25,00%	22,70%	33,30%	22,30%
	MUY ALTO	Conteo	3	1	0	0	0	4
		%	3,80%	10,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,30%
	NORMAL	Conteo	59	7	3	17	4	90
		%	74,70%	70,00%	75,00%	77,30%	66,70%	74,40%
Total		Conteo	79	10	4	22	6	121
		%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Valoración antropométrica por BIA y cuestionario de consumo de 24H.

Elaborado por: Daniela Huera

Se observa en la tabla 21 que no hay relación estadísticamente significativa entre la grasa visceral y el tipo de edulcorante calórico de consumo. ($X^2 = 2.96$; $p = 0.937$).

Se muestra que el 74,4% de la población tiene un porcentaje de grasa visceral normal, el 22,3% un porcentaje de grasa alto y el 3,3% un porcentaje de grasa visceral muy elevado.

Se observa también que el 74,7% de consumo de azúcar blanca se da en participantes con un porcentaje de grasa visceral normal, así mismo el 21% de participantes que tienen porcentaje de grasa corporal alto y el 3,8% de

participantes que tienen grasa visceral muy elevada prefieren el consumo de azúcar blanca.

Por otro lado, el 77,3% de participantes con porcentaje de grasa visceral normal y el 22,7% de participantes que tienen un porcentaje de grasa visceral elevada niegan el uso de edulcorantes calóricos en su dieta.

Con respecto al consumo de miel de abeja, el 75% de su consumo se da en participantes que tienen un porcentaje de grasa visceral normal y solo el 25% se da en participantes que tienen un alto porcentaje de grasa en vísceras. El 70% del consumo del azúcar moreno se da en participantes cuyo porcentaje de grasa visceral se encuentra dentro de los rangos normales, el 20% la población con grasa visceral elevada o alta, y el 10% de consumo en participantes que tienen porcentaje de grasa visceral muy elevado.

Tabla 22: Relación entre grasa visceral y el consumo de edulcorantes no calóricos

Crosstab							
			TIPO DE EDULCORANTE NO CALÓRICO				Total
			ASPARTAME	NINGUNO	SUCRALOSA	STEVIA	
INTERPRETACIÓN % GRASA VISCERAL	ALTO	Conteo	0	18	1	8	27
		%	0,00%	22,50%	10,00%	26,70%	22,30%
	MUY ALTO	Conteo	0	2	0	2	4
		%	0,00%	2,50%	0,00%	6,70%	3,30%
	NORMAL	Conteo	1	60	9	20	90
		%	100,00%	75,00%	90,00%	66,70%	74,40%
Total		Conteo	1	80	10	30	121
		%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Valoración antropométrica por BIA y cuestionario de consumo de 24H.
Elaborado por: Daniela Huera

En la tabla 22 se observa que no hay relación estadísticamente significativa entre la grasa visceral y el tipo de edulcorante no calórico ($X^2 = 3.37$; $p = 0.762$).

Se observa en la población que tiene un porcentaje de grasa visceral normal que el 75% de los participantes niega el consumo de algún tipo de edulcorante artificial, el 66,7% consume stevia, y el 90% consumen sucralosa.

Para la población con un porcentaje de grasa visceral elevado, el 22,5% no consume ningún tipo de edulcorante no calórico, el 26,7% consume stevia y solo el 10% consumen sucralosa.

En los participantes que tienen un porcentaje de grasa visceral muy elevado el 6,7% consumía stevia y el 2,5% no consumía ningún tipo de edulcorante artificial.

Otros resultados

Interpretación de consumo de edulcorantes calóricos por gramos al día

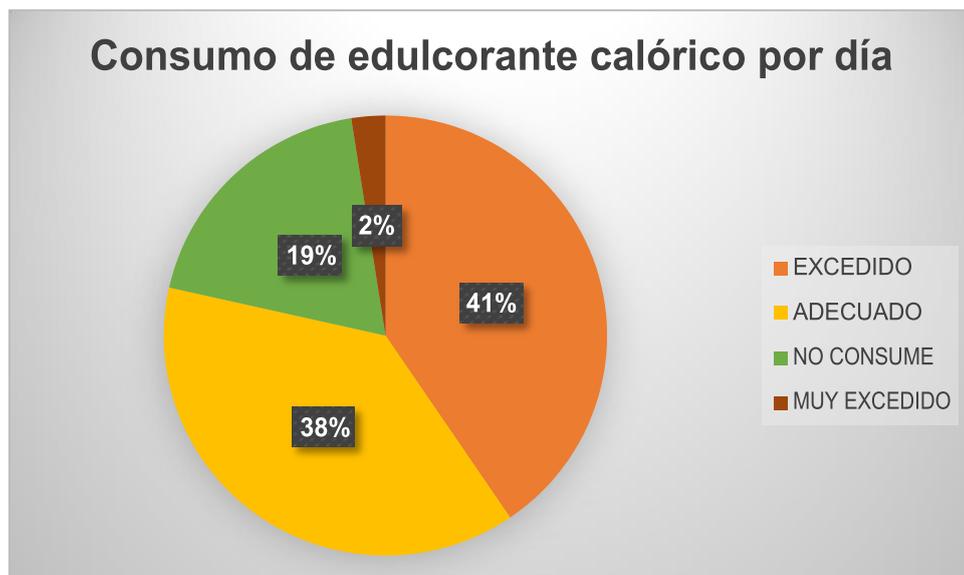


Figura 12: Clasificación porcentual del consumo de edulcorantes “Hakan” 2019 según recomendación de la Organización Mundial de la Salud.

En la figura 12 se observa que el 41% de la población tiene un consumo excedido de azúcar, miel, azúcar morena y panela según la recomendación de la OMS, la cual señala que el consumo de azúcares añadidos no debe superar los 25g/día. Por otro lado, se observa que el 2% de la muestra tiene un consumo muy excedido de azúcares simples en la dieta.

Interpretación de consumo de edulcorantes no calóricos por gramos al día

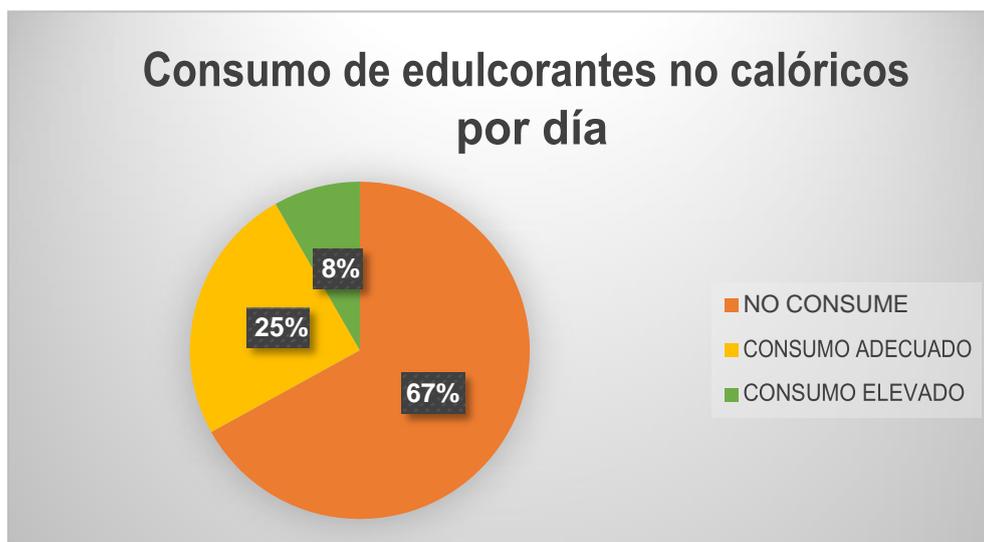


Figura 13: Clasificación porcentual del consumo de edulcorantes no calóricos “Hakan” 2019 según recomendación máxima de consumo ESFA- IDA

En la figura 13 se muestra que el 67% de la población estudiada no incluye el consumo de edulcorantes no calóricos a su dieta, y que el 8% de los participantes que consumen algún tipo de aditivo no calórico supera las recomendaciones establecidas de consumo diario IDA.

CAPITULO 3

3 DISCUSIÓN

A partir de los resultados encontrados se puede determinar que en el grupo de deportistas evaluados no existió relación estadísticamente significativa entre el consumo de edulcorantes calóricos y no calóricos asociados a la composición corporal.

La epidemia de la obesidad prevalece a pesar de todos los métodos alternativos que la sociedad ofrece para controlarla. Se observa que el 65,29% de la población total del estudio tiene preferencia al consumo de azúcar blanca, el 3,31% de los participantes consume miel de abeja y el 8,26% prefiere el consumo de azúcar morena. De acuerdo a un estudio donde se evaluó factores que influyen en el comportamiento del consumidor de edulcorantes en hombres y mujeres mayores de edad en el Valle de los Chillos se observa que el 73,56% de personas consumen y prefieren el azúcar blanca, el 10,99% consumen miel de abeja y el 10,47% de los participantes consumen azúcar morena (Bonilla & Jhordan, 2014). Esto induce a un incremento de consumo y preferencia hacia el azúcar blanco y como resultado el aumento de peso en la población.

Se observa una predominancia del consumo de Stevia como sustituto del azúcar en personas que tienen un normopeso y sobrepeso. No se evidencia bibliografía existente que determine la preferencia de consumo de ENC. No se encontró relación estadística entre consumo de edulcorantes no calóricos y el IMC, pero se determinó que en la población de personas obesas hay un consumo bajo de edulcorantes no calóricos en su dieta.

De acuerdo a un estudio realizado en Cartagena de las indias Colombia que establece la asociación entre el exceso de peso ($IMC \geq 25$) versus la utilización de edulcorantes no calóricos en la dieta se obtuvo como resultado que el uso de edulcorantes diarios en dosis adecuadas acompañado de hábitos saludables es un factor que ayuda a mantener y controlar el peso corporal. (Lara, Ramos, Ruidiaz, & Arrieta , 2016).

A pesar de las controversias que existen entre investigadores acerca del consumo de edulcorantes artificiales después de que la FDA mediante un estudio advierta que el consumo de los ENC podría ser cancerígeno si se consume en cantidades elevadas, existen estudios concluyentes que el consumo es seguro si no se consume en cantidades excesivas. Sin embargo, no hay evidencia científica que afirme la asociación entre IMC y consumo de edulcorantes no calóricos.

No se encontró relación entre el consumo de ENC y EC asociados al porcentaje de masa muscular. La población cuya masa muscular se encuentra dentro de los rangos normales prefiere el consumo de azúcar blanca, estos mismos participantes cumplían con la recomendación de actividad física al día según la OMS, por el contrario; los participantes que tienen masa muscular elevada y muy elevada prefieren usar en mínimas cantidades azúcar morena, miel de abeja o ningún tipo de edulcorante calórico sin encontrar alguna relación. Cabe mencionar que los participantes con masa muscular elevada tenían diagnóstico de sobrepeso y obesidad según el porcentaje de grasa corporal total que se encontraba en niveles superiores. Apenas solo un participante con masa muscular muy elevada tenía su porcentaje de grasa en niveles óptimos.

Se encontró relación en personas que tienen un bajo porcentaje de masa muscular y un alto consumo de azúcar blanca. No se encontró relación estadísticamente significativa entre porcentaje de masa muscular y consumo de edulcorantes no calóricos.

En el estudio se muestra que no hay relación estadísticamente significativa entre consumo de EC y ENC asociados al porcentaje de grasa corporal total. El 79,7% de participantes tienen un diagnóstico de obesidad debido a su porcentaje de grasa muy elevado. Lo mismo ocurrió en un metanálisis de estudios controlados aleatorios y estudios prospectivos de cohortes realizados por The National Center for Biotechnology Information donde se analizó la relación entre el consumo de los ENC con el peso y la composición corporal. No existió ninguna asociación significativa entre su utilización y el porcentaje de grasa corporal de los participantes. La investigación consistió en una búsqueda profunda en la literatura científica, de evidencias de alguna influencia o relación de los edulcorantes en los compartimientos corporales o el peso. En los 9 estudios que encontraron, no existió relación con el peso ni el porcentaje de grasa, aunque sí se encontró una asociación con el IMC, que era ligeramente superior (0,03, IC del 95%: 0,01 a 0,06) en las personas que ingerían endulzantes artificiales o no calóricos. (Miller & Perez, 2014)

No se encontró relación entre el consumo de ENC y EC asociados al porcentaje de grasa visceral. Por otra parte, existen datos recogidos de un estudio previo llamado Framingham Heart donde se muestra que en adultos de edad media existe una correlación directa entre el consumo de bebidas endulzadas con edulcorantes y el aumento de la grasa visceral. (Ma , Sloan , Fox , Hoffmann, & Smith , 2014)

CAPITULO 4

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- El 41% de la población tiene un consumo excedido de azúcares simples y el 2% tiene un consumo muy excedido de edulcorantes calóricos según la recomendación de la OMS. El 67% de los participantes no consumen aspartame, sucralosa o stevia a su alimentación, a pesar de eso el 8% de los participantes que si consumen ENC supera las recomendaciones de consumo diario establecidas por la IDA.
- Se encontró elevadas cifras de deportistas que padecen de sobrepeso y obesidad, no sólo por los datos encontrados en el IMC, sino por los altos niveles de porcentaje de grasa corporal, siendo una medida de alerta para evitar enfermedades cardiovasculares y síndrome metabólico y así poder evitar las principales causas de muerte a nivel mundial.
- No se encontró relación estadísticamente significativa entre el consumo de EC y ENC y la composición corporal de deportistas entre 20 a 60 años de edad en el periodo 2019.
- A pesar que el estudio no midió patrones de alimentación, se encontró una relación entre los hábitos alimentarios de los participantes con la composición corporal, lo que reafirma la importancia de realizar cambios de estilo de vida globales por medio de una alimentación adecuada como fuente principal para la prevención de enfermedades.

4.2 Recomendaciones

- A pesar de los efectos beneficiosos del consumo de edulcorantes no calóricos, se recomienda un consumo moderado de los mismos, acompañados de un estilo de vida saludable para la prevención de enfermedades.
- La intervención nutricional preventiva para la población debe ser un acto prioritario en jóvenes, adultos, niños y en deportistas para concientizar sobre el consumo moderado del azúcar, para evitar el sobrepeso, obesidad y riesgo de padecer un porcentaje de grasa elevado.
- Se sugiere que el recordatorio de 24-horas incluya más número de días, (un día entre semana y un día a la semana) ya que esto puede brindar información más confiable sobre el aporte de azúcares de la dieta.
- Se recomienda que en centros deportivos exista personal de nutrición capacitado que brinde información sobre educación alimentaria y recomendaciones nutricionales generales para el consumo moderado de edulcorantes calóricos y no calóricos.

5. BIBLIOGRAFÍA

- ADA. (2004). Position Of The American Dietetic Association. *J AM Diet Assoc.*
- Aleman, M., & Salazar, G. (2006). Total energy expenditure, resting metabolic rate and physical activity level in free-living rural elderly men and women from Cuba, Chile and Mexico. *European Journal of Clinical Nutrition*, 1258-1265.
- Almaraz, F. M. (2015). Indicaciones de diferentes tipos de fibra en distintas patologías. *Nutrición Hospitalaria.*
- Almeida, J., Gracia, M., Casado, F., & García, J. (2013). Una visión global y actual de los edulcorantes. Aspectos de regulación. *CODEN NUHOEQ*, 17-31.
- Aráuz, H., Guzmán, S., & Roselló, M. (2013). La circunferencia abdominal como indicador de riesgo de enfermedad cardiovascular. *Acta Médica Costarricense*, 122-127.
- Aslesen, R., & Jensen, J. (1998). Effects of epinephrine on glucose metabolism in contracting rat skeletal muscles. *Am J Physiol.*
- Bárbara, I., Morales, J., & Aguilar, P. (2015). Informe Nacional del Ecuador para la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre Vivienda y Desarrollo Urbano Sostenible HABITAT III. *Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la vivienda y el desarrollo urbano sostenible Habitat III*. Quito: Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.

- Barraza, F., & Rodriguez, F. (2011). Comparación de la masa muscular y masa grasa de estudiantes de primer año de educación básica. *Revista Motricidad Humana*, 34-39.
- Benton, D. (2005). ¿Puede ayudar a los edulcorantes artificiales de control de peso corporal y la obesidad prevenir? *Revista de Nutrición*, 63-76.
- Bernal, L., & Martínez, B. (2006). Una nueva visión de la degradación del almidón. *Revista del Centro de investigación*, 77-90.
- Blanco, R. (2015). Gasto energético en reposo. Métodos de evaluación y aplicaciones. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 243-251.
- Bonilla, C., & Jhordan, M. (2014). Repositorio de tesis de grado y postgrado . Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/8345>
- Byrd-Bredbenner, C., Moe, G., Beshgetoor, D., & Berning, J. (2010). *Perspectivas de nutrición*. México: Mc Graw Hill.
- Cagnasso, C., López, L., & Valencia, M. (2007). Edulcorantes no nutritivos en bebidas sin alcohol: estimación de la ingesta en niños y adolescentes. *Archivos argentinos de pediatría*, 517-521.
- Cardozo, L., Cuervo, G., Yamir, A., Murcia, T., & Julio, A. (2016). Body fat percentage and prevalence of overweight-obesity in college students of sports performance in Bogotá, Colombia . *Nutricion Clinica dietética Hospitalaria*.
- CDC. (2015). *El índice de masa corporal para adultos*. Obtenido de Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades:

https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/adult_bmi/index.html

Constanza, C., Hernández, B., & Vargas, M. (2016). Azúcares adicionados a los alimentos: efectos en la salud y regulación mundial. Revisión de la literatura. *Revista de la Facultad de Medicina*, 319-329.

Cordón A. , K., Duran A., S., & del Pilar Rodríguez N. , M. (2013). Edulcorantes no nutritivos, riesgos, apetito y ganancia de peso. *Revista chilena de nutrición*.

Dan L. , L., Kasper, D., & Larry, J. (2013). *Principios de Medicina Interna. 18° edición*. McGraw Hill.

Devlin, T. (2004). *Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas. 4*. Reverté.

Durán, S., Cordón, K., & Rodriguez, M. (2013). Edulcorantes no nutritivos, riesgos, apetito y ganancia de peso. *Revista Chilena de Nutrición*, 309-314.

Escudero, E., & González, P. (2006). La fibra dietética. *Nutrición Hospitalaria*, 61-72.

Ferrier, D. R. (2014). *Bioquímica 6ta edición*. México: Wolters Kluwer Health.

Florez, M. (2011). *Prevalencia de sobrepeso y obesidad por índice de masa corporal, porcentaje de masa grasa y circunferencia de cintura en niños escolares de un colegio militar en Bogotá D.C. Colombia*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

- Freire , W., Ramírez , M., Belmont, P., Mendieta , M., Silva , K., Romero , N., & Monge , R. (2013). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2011 - 2013. Resumen Ejecutivo / Tomo I*.
https://www.unicef.org/ecuador/ENSANUT_2011-2013_tomo_1.pdf.
- Fundacion española de nutrición. (2015). *Azúcares y dulces*. Madrid: FEN.
- Gibney, M. (2012). *Azúcar: blanca, pura e incomprendida*. Obtenido de <http://www.alimentacion.enfasis.com/articulos/63758-azucar-blanca-pura-e-incomprendida>
- Gibson, R. (1990). *Principles of nutritional assessmet* . New York: Oxford University Press.
- Gibson, R. (2005). *Principles of nutritionn assessment* . Oxford University Press
- Godinez, S., Marmolejo, G., Marquéz, E., & Siordia, J. (2002). La grasa visceral y su importancia en obesidad. *Revista de Endocrinología y Nutrición* , 121-127.
- González, A. (2009). los carbohidratos en la alimentación . *Frisona Española*, 106-109.
- González, E., Montero, M., & Schmidt, J. (2013). Estudio de la utilidad del índice de cintura-cadera como predictor del riesgode hipertensión arterial en niños y adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 1993-1998.
- Gregorova, E. (2006). Characterization of different starch types for their application in ceramic processing. *Journal of the European Ceramic Society*, 1301-1309.

- Guyton, & Hall. (2011). *Tratado de Fisiología Médica*. España : ELSEVIER.
- Henry, C. (2005). Basal metabolic rate studies in humans. *Public Health Nutrition*, 1133-1152.
- Hernandez, G. (2011). *Prevalencia de sobrepeso y obesidad, factores de riesgo en niños de 7-12 años, en una escuela pública de Cartagena* . Cartagena: Universidad Nacional de Colombia.
- Hernandez, M., & Sanchez, E. (2004). *Alimentación infantil*. Madrid: Diaz Santos.
- Hernández, M., & Torruco, J. (2008). Caracterización fisicoquímica de almidones de tubérculos cultivados en Yucatán, México. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 718-726.
- INFAC. (2017). ACTUALIZACIÓN DE INSULINAS. Vasco.
- Junta de Andalucía. (10 de 12 de 2013). *Azúcar*. Obtenido de http://www.juntadeandalucia.es/defensacompetencia/sites/all/themes/competencia/files/fichas/pdf/5_Azucar.pdf
- Lara, G., Ramos, E., Ruidiaz, K., & Arrieta , J. (2016). Asociación entre el exceso de peso (sobrepeso y obesidad) y la utilización de edulcorantes no calóricos en la dieta diaria . *Revista colombiana de endocrinología & Diabetes metabolismo* , 13.
- Ma , J., Sloan , M., Fox , C., Hoffmann, U., & Smith , C. (2014). Sugar-sweetened beverage consumption is associated with abdominal fat partitioning in healthy adults. PUBMED.

Mantzoros, C. S. (2009). *Nutrition and Metabolism*. Harvard Medical School: Humana Press.

Mathews, K. (2004). *Bioquímica*. Madrid: Pearson Addison Wesley.

Mayes , P., & Bender , D. (2006). *The citric acid cycle: the catabolism of acetyl CoA*. New York: McGraw-Hill.

Miller, P., & Perez, V. (2014). Low-calorie sweeteners and body weight and composition: a meta-analysis of randomized controlled trials and prospective cohort studies. Pubmed.

Monroy Guzmán., A., & Gómez Reyes, E. (2013). Posición de consenso sobre las bebidas con edulcorantes no calóricos y su relación con la salud. *Revista Mexicana de Cardiología* .

Moreira. (2010). *Azúcar*. Obtenido de https://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/azucar_tcm30-102346.pdf

Moreno, V., Gómez , J., & Antoranz , M. (2001). Medición de la grasa corporal mediante impedancia bioeléctrica, pliegues cutáneos y ecuaciones a partir de medidas antropométricas. Análisis comparativo. *Scielo*.

Moreno, M. (2010). Circunferencia de cintura: una medición importante y útil una medición importante y útil. *Revista Chilena de Cardiología*, 85-87.

MSP. (2016). Documento de socialización del Modelo de gestión de aplicación del consentimiento informado en la práctica asistencial. 61.

- MSP. (2011). GUÍA DE ACTIVIDAD FÍSICA dirigida al personal de salud.
- Nicolalde, L. (2014). *Análisis económico de la cadena productiva de la caña de azúcar, bajo un enfoque estructuralista y matriz de análisis de política, periodo 2006 – 2012*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- OMS. (2002). *Tablas de valores de la Organización Mundial de la Salud OMS*.
Obtenido de <http://nutricionymultinivel.blogspot.com/p/tablas-de-valores-de-la-organizacion.html>
- OMS. (2017). *Obesidad* . Obtenido de <http://www.who.int/topics/obesity/es/>
- Plaza-Díaz, J., Martínez Agustín, O., & Gil Hernández, Á. (2013). Los alimentos como fuente de mono y disacáridos: aspectos bioquímicos y metabólicos. *Nutrición Hospitalaria*, vol. 28, 5-16.
- Ramírez-Pérez, H., & Buntinx, S. E. (2017). METABOLISMO DE CARBOHIDRATOS, LÍPIDOS Y PROTEÍNAS. *Depto. de Nutrición y Bioquímica*.
- Ramos-Jiménez, A., Hernández-Torres, R., Wall-Medrano, A., Torres-Durán, P., & Juárez-Oropeza, M. (2009). EFECTOS DEL EJERCICIO SOBRE LOS MECANISMOS CELULARES PARA LA CAPTACIÓN DE GLUCOSA EN EL MÚSCULO ESQUELÉTICO. *Revista de Educación Bioquímica ISS*.
- Rodríguez, J. (2015). El Azúcar. *Publicaciones Didacticas*, 63-67.
- Rolfes, E. W. (2008). *Understanding Nutrition*. China: Thomson Learning.
- Romero, E., Scandaliaris, J., Digonzelli, P., Leggio , F., Giardina, J., Fernández , J., . . . Alonso, L. (2012). *La caña de azucar Características y*

Ecofisiología. Tucuman: EEAOC. Obtenido de <http://www.eeaoc.org.ar/upload/publicaciones/archivos/52/20120305122908000000.pdf>

Romo, A., Almeda, P., Griselda, X., & Gomez, F. (2017). Prevalencia del consumo de edulcorantes no nutritivos (ENN) en una población de pacientes con diabetes en México. *Gaceta Médica de México*, 61-74.

Ruiz, M., Gómez, L., Sánchez, F., & Dalmau, J. (2011). Manejo de las alteraciones del metabolismo de los carbohidratos. *Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica*, 379-384.

Sánchez, E. E. (2006). La fibra dietética. *Unidad de Dietética y Nutrición. Hospital La Fuenfría. Madrid*.

Sang, H., Byoung, D., & Sang-Mi, C. (2014). The effects of Exercise and Fitness on Serum Lipids in College Women . *Journal of Physics Therapy Science* , 1533-1536.

SENPLADES. (2017). *Plan nacional de desarrollo*. Quito: SENPLADES.

Servín, M. (2013). *Nutrición básica y aplicada*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Suglia, F., & Clark, C. (2013). Adolescent obesity, change in weight status, and hypertension: racial/ethnic variations. *Hypertension*, 290-295.

Suverza Fernandez , A., & Haua Navarro, K. (2010). *El ABCD de la evaluación del estado nutricional* . Mexico : McGraw Hill.

- Thomas, H. (1999). Starches. Practical guides for the food industry. *American Association of Cereal Chemist*, 1-87.
- Torres, R. O. (2004). FISIOLÓGÍA, FLORACIÓN Y MEJORAMIENTO GENÉTICO DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN ECUADOR. *Ministerio de agricultura y ganaderia* .
- Valeria, B. (2013). *Handbook de nutrición clínica*. Buenos Aires: Akadia.
- Valverde, V., Quintana-Guzman, E., & Salas-Chaves, M. (2016). Insulin resistance, cortisol and body composition by isotope dilution in costarican children. *Scielo*.
- Vargas Z, M., Lancheros P, L., & del Pilar Barrera P, M. (2011). GASTO ENERGÉTICO EN REPOSO Y COMPOSICIÓN CORPORAL EN ADULTOS. *Rev Fac Med*.
- Velasco, A. (2017). Análisis de la evidencia disponible para el consumo de edulcorantes no calóricos. Documento de expertos. *Med Int Méx.*, 61-83.
- World Health Organization. (2005). *Controlling the global obesity epidemic*. Rome: FAO.
- Zhao, J., & Wistler, R. (1994). Spherical aggregates of starch granules as flavor carriers. *Food techonogy*, 104-105.

6. ANEXOS

6.1 ANEXO 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“Relación entre el consumo de edulcorantes no calóricos y calóricos asociado con la composición corporal en deportistas entre 20 a 60 años en el periodo 2018”

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:

NOMBRE DEL INVESTIGADOR	TÍTULO ACADÉMICO	INSTITUCIÓN	INFORMACIÓN DE CONTACTO (teléfono, correo electrónico)
Daniela Huera Suárez	Estudiante	UIDE	0980198488 danibelen4@hotmail.com

I- INTRODUCCIÓN

Se invita a usted voluntariamente a participar en este estudio científico; el cual busca analizar la relación entre el consumo de edulcorantes no calóricos y calóricos asociado con la composición corporal en deportistas entre 20 a 60 años en el periodo 2018. Para cumplir este objetivo aplicaremos una encuesta de recordatorio de 24H y toma de medidas antropométricas mediante bioimpedancia eléctrica. Su participación es una elección voluntaria; tome el tiempo necesario para que su decisión sea analizada. Puede consultar con amigos, familia o entrenadores del gimnasio. No dude en preguntar o solicitar explicaciones en cualquier momento durante la investigación. Si usted decide

participar en el estudio libre y voluntariamente se le entregará una copia de este formulario.

II- PROPÓSITO DEL ESTUDIO

El consumo de edulcorantes calóricos (azúcar, miel, panela) y edulcorantes no calóricos (stevia, splenda, aspartame) cada vez es más común en el medio deportivo. Este estudio tiene como fin determinar la relación entre el consumo de edulcorantes no calóricos y calóricos asociado con la composición corporal en deportistas entre 20 a 60 años.

III- PROCEDIMIENTOS

Si usted accede a participar en el estudio se realizará la toma de medidas antropométricas: Peso, talla, IMC, porcentaje de grasa corporal, porcentaje de masa muscular porcentaje de grasa visceral y aplicación de cuestionarios: Recordatorio de 24H.

BENEFICIOS

El beneficio que usted obtendrá al participar en este estudio es conocer su estado nutricional sin ningún costo mediante indicadores antropométricos gracias a la medición de compartimientos corporales para posteriormente brindarle un diagnóstico nutricional garantizado. Por otro lado; el estudio no presenta ningún tipo de riesgo ya que los métodos para la recolección de datos no son invasivos. Todos los datos personales recolectados son con fines investigativos.

PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD

Todos los datos personales que se obtengan durante su participación serán de carácter confidencial. Los datos de los participantes serán únicamente responsabilidad del investigador principal, quien tendrá la custodia total de la información recolectada. La información recolectada en el papel será almacenada en un sitio totalmente seguro ya que su privacidad es importante para el investigador. Su nombre nunca será utilizado para informes ni publicaciones públicas. El Comité de Ética de la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) podrá tener acceso a sus datos en caso de que surgiera la necesidad de revisar los medios tomados por el equipo de investigación para asegurar a la seguridad y confidencialidad de la información o de la ética en el estudio.

I- PARTICIPACIÓN Y RETIRO VOLUNTARIOS

Usted puede decidir no participar y si decide no participar solo debe informar al investigador. Es libre de realizar cualquier pregunta en cualquier momento de la investigación. Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio. Para resolver sus dudas sobre sus derechos como un participante en una investigación, usted podrá

contactarse con el Comité de Ética de la UIDE, al correo electrónico ceish@uide.edu.ec.

Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame o escriba al siguiente número telefónico: Investigadora principal: Daniela Huera Suárez Telf; 0980198488 o al correo electrónico: danibelen4@hotmail.com.



DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE

Se me ha explicado el estudio “Relación entre el consumo de edulcorantes no calóricos y calóricos asociado con la composición corporal en deportistas entre 20 a 60 años en el periodo 2018”. He leído la información de esta forma de consentimiento, o se me ha leído de manera adecuada. Todas mis preguntas sobre el estudio y mi participación han sido atendidas. Sé que puedo hacer preguntas en cualquier momento sobre mis derechos como participante en el estudio a los investigadores y/o al integrante del Comité de Ética para investigación en Seres Humanos que también consta en la forma de Consentimiento informado.

Yo _____
_____, deseo participar voluntariamente en el estudio y autorizo el uso y la divulgación de mi información de salud a la Universidad Internacional del Ecuador para los propósitos descritos en el Consentimiento informado.

Al firmar esta hoja de consentimiento, no se ha renunciado a ninguno de los derechos legales.

Nombre del Participante

Firma del Participante

Fecha (Lugar, día/mes/año) _____

Confirmando que la información en este consentimiento fue claramente explicada y aparentemente entendida por el participante. El participante o su tutor consienten libremente a participar en este estudio de investigación.

Universidad Internacional del Ecuador
Facultad de Ciencias Médicas, de la Salud y de la Vida

Edificio Administrativo, 2do. piso Avda. Jorge Fernández y Simón Bolívar Quito, Ecuador
Teléfono: + 593 2 2985600 ext 2263 **Correo electrónico:** ceish@uide.edu.ec **Skype:** ceish-uide

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, DE LA SALUD Y LA VIDA
ESCUELA DE NUTRIOLOGÍA**

“Relación entre el consumo de edulcorantes no calóricos y calóricos asociado con la composición corporal en deportistas entre 20 a 60 años en el periodo 2018.”

Nombre del investigador y encuestador:	N° de encuesta:
Nombre del participante:	Sexo: F <input type="radio"/> M <input type="radio"/>
	Edad:
Día de semana/ Fecha: LU <input type="radio"/> MA <input type="radio"/> MI <input type="radio"/> JU <input type="radio"/> VI <input type="radio"/> SA <input type="radio"/> DO <input type="radio"/>	

DATOS ANTROPOMÉTRICOS

Peso actual:	IMC:	% de masa muscular:	Diagnostico nutricional:
Talla:	% de grasa corporal total:	% de grasa visceral:	Tiempo de actividad física al día:

RECORDATORIO 24H

CONSUMO DIARIO DE: EDULCORANTES CALÓRICOS EDULCORANTES NO CALÓRICOS AMBOS

HORA	ALIMENTO	INGREDIENTES	CANTIDAD (g)	OBSERVACIONES

¿Cuál es el nombre del edulcorante que consume con más frecuencia?

¿Utiliza algún edulcorante no calórico como sustituto del azúcar en productos como refrescos, gelatinas, yogurts, chicles?

¿Siente usted que goza de una buena salud usando el edulcorante que usa actualmente?

6.3 Anexo 3

APROBACIÓN LEGAL DE “HAKAN” PARA EL ESTUDIO



Quito, 27 de Agosto de 2018

Srta.
Daniela Huera Suarez
Presente.-

Con base en el requerimiento para realizar la investigación titulada “Relación entre el consumo de edulcorantes no calóricos y edulcorantes calóricos en la composición corporal de adultos entre 20 a 60 años de edad en el centro deportivo “Hakan Training” ubicado en el Valle de los Chillos en el periodo 2018”, me permito comunicarle que una vez analizada su solicitud con todos los socios de Hakan Sociedad Civil y Comercial, se autoriza a usted para realizar la mencionada investigación.

Atentamente:



David Jijón V.
Gerente General
HAKAN S.C.C

Anexo 4

FECHA 08/03/2019

DECLARACIÓN DE USO ADECUADO DE LA INFORMACIÓN**EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:**

NOMBRE	TÍTULO ACADÉMICO	UNIVERSIDAD/INSTITUCIÓN	INFORMACIÓN DE CONTACTO
Daniela Belén Huera Suárez	Estudiante	UIDE	0980198488

DECLARACIÓN DE LOS INVESTIGADORES:

El propósito de este documento de **DECLARACIÓN DE USO ADECUADO DE LA INFORMACIÓN** es registrar el compromiso del equipo de investigación y patrocinador/es para dar buen uso a la información que se genere en el presente estudio.

Se considera información confidencial a la Información personal de los participantes en la investigación, información personal de los colaboradores, datos, fórmulas, metodologías y especificaciones de productos y servicios que formen parte de la investigación, resultados de análisis y pruebas, proyecciones y nuevos proyectos, productos de software propiedad de las instituciones promotoras de la investigación con licencias de uso, independientemente del medio en que se encuentre la información (en forma electrónica, impresa, o cualquier otro). Los integrantes del equipo de investigación del presente estudio se conducirán de acuerdo a los siguientes lineamientos:

1. Guardar la información confidencial, por medio de los mecanismos apropiados de seguridad que eviten su divulgación y mal uso.
2. El responsable de las áreas de trabajo donde se realizan operaciones y/o actividades administrativas, deberá tomar medidas para proteger la información en circunstancias en que haya visitantes presentes.
3. Está prohibido a los integrantes del equipo de investigación y acompañantes utilizar equipos de audiograbación y videograbación mientras se encuentran en cualquier fase del estudio, a menos que

- tengan la debida autorización tanto del equipo, como de los participantes.
4. Proporcionar la información de la investigación únicamente cuando exista requerimiento expreso, fundado y motivado de los integrantes del equipo de investigación.
 5. No utilizar la información que se genere en el estudio propuesto para obtener un beneficio propio o para cualquier tercero.
 6. No divulgar o brindar información que utilizan para el desempeño de sus funciones a personas que no les concierne.

Los integrantes del equipo de investigación son los responsables del uso adecuado de la información generada en la investigación. Los canales de difusión de la información serán aquellos que el equipo de investigación presenta en la propuesta de estudio y los que posteriormente consideren oportuno. En cualquier ocasión, los integrantes del equipo de investigación tienen la obligación superior de velar por la confidencialidad y anonimato de los participantes en el estudio.

La difusión pública de los resultados del estudio debe cumplir los siguientes lineamientos:

1. Cumplir las normativas internacionales y nacionales para la difusión de resultados de estudios científicos.
2. La difusión no puede incluir circunstancias no éticas, el uso de símbolos culturalmente ofensivos a un sexo, religión, etnia, clase social, preferencia política o cualquier otra circunstancia que pueda ser discriminatoria.
3. Cualquier persona que exponga información del estudio, deberá estar debidamente autorizada y apegarse a los lineamientos internacionales de uso de la información científica, que se centra en citar las fuentes.
4. La difusión de los resultados del estudio debe incluir obligatoriamente la presentación de un informe a los participantes en el estudio.



Daniela Huera Suárez

Fecha (Quito, 08/03/2019)

6.5 Anexo 5

FECHA 08/03/2019

CRITERIOS DE IDONEIDAD

Declaro que toda la información proporcionada en el presente documento es verdadera, completa, correcta, y puede ser verificada, en cualquier momento, y ante cualquier institución pública o privada, nacional o extranjera por el COMITÉ DE BIOÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR.

En caso de encontrar inconsistencias entre la información proporcionada por el/los solicitantes/s el COMITÉ DE BIOÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR se reserva el derecho de tomar las acciones reglamentarias y legales pertinentes en contra de los/el solicitante/s.



Daniela Huera Suárez

Fecha (Quito, 08/03/2019)

DECLARACIÓN ESCRITA DE CONFLICTO DE INTERESES

Señor

Presidente CEISH

Universidad Internacional del Ecuador

Quito - Ecuador

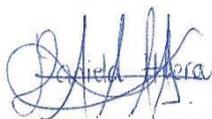
Presente

De mi consideración:

Quien suscribe esta carta Daniela Belén Huera Suárez como Investigadora Principal del proyecto de investigación "Relación entre el consumo de edulcorantes no calóricos y calóricos asociado con la composición corporal en deportistas entre 20 a 60 años en el periodo 2018." y conforme a lo estipulado en el Reglamento para la Aprobación y Seguimiento de los Comités de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH) y de los Comités de Ética Asistenciales para la Salud (CEAS), publicado en el Registro Oficial, Suplemento N° 279 del 1º de julio de 2014, Ecuador; y, de acuerdo con los principios de Ética para la Investigación en Seres Humanos, que establece que es necesario comunicar por escrito la existencia de alguna relación entre los autores del estudio y cualquier entidad pública o privada de la cual se pudiera derivar algún posible conflicto de interés.

No existe relación con administradores ni socios de "Hakan" por lo que declaro que no existe conflicto de interés relacionado con el estudio propuesto por lo tanto se requiere la aprobación del mismo.

Atentamente,



Daniela Huera Suárez

Quito, 08/03/2019

Universidad Internacional del Ecuador
Facultad de Ciencias Médicas, de la Salud y de la Vida

Edificio Administrativo, 2do. piso Avda. Jorge Fernández y Simón Bolívar Quito, Ecuador
Teléfono: + 593 2 2985600 ext 2263 Correo electrónico: ceish@uide.edu.ec Skype: ceish-uide