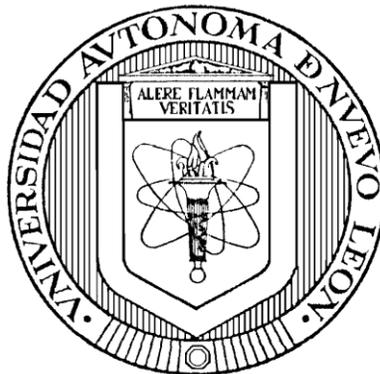


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA

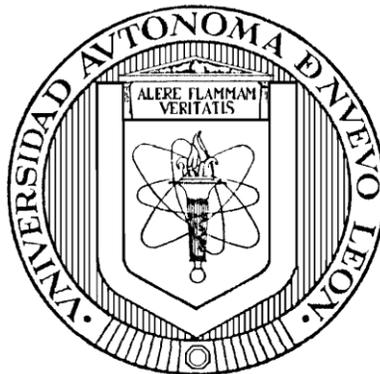


**PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PARA MODIFICACIÓN DE HáBITOS
ALIMENTARIOS Y DE ACTIVIDAD FÍSICA EN UNIVERSITARIOS CON
SOBREPESO**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA**

**POR:
DAVID ALFONSO ZAZUETA VALENZUELA**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA**



**PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PARA MODIFICACIÓN DE HÁBITOS
ALIMENTARIOS Y DE ACTIVIDAD FÍSICA EN UNIVERSITARIOS CON
SOBREPESO**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA**

POR:

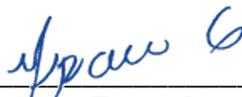
DAVID ALFONSO ZAZUETA VALENZUELA

**DIRECTOR DE TESIS
MYRIAM ZARAÍ GARCÍA DÁVILA**

San Nicolás de los Garza, Nuevo León

Junio 2024

Dra. Myriam Zarái García Dávila, como directora de tesis interna de la Facultad de Organización Deportiva, acredita que el trabajo de tesis doctoral de **M.C. David Alfonso Zazueta Valenzuela** titulado “**Programa de intervención para modificación de hábitos alimentarios y de actividad física en universitarios con sobrepeso**” se ha revisado y concluido satisfactoriamente, bajo los estatutos y lineamientos marcados en la guía de la escritura de tesis de doctorado, propuesta por el comité doctoral de nuestra facultad, recomendando dicha tesis para su defensa con opción al grado de **Doctor en Ciencias de la Cultura Física**.



Dra. Myriam Zarái García Dávila
DIRECTORA DE TESIS

Dr. Jorge Isabel Zamarripa Rivera
SUBDIRECTOR DEL ÁREA DE POSGRADO

“Programa de intervención para modificación de hábitos alimentarios y de actividad física en universitarios con sobrepeso”

Presentado por

M.C. David Alfonso Zazueta Valenzuela

El presente trabajo fue realizado en la Facultad de Organización Deportiva de la Universidad Autónoma de Nuevo León, y en nombre de la (o las) institución (es) adjunta (s), bajo la dirección de la Dra. Myriam Zarái García Dávila, Dr. Germán Hernández Cruz y Dra. Flor Janeth Miranda Mendoza, como requisito para optar al grado de Doctor en Ciencias de la Cultura Física

Dra. Myriam Zarái García Dávila

DIRECTORA

Dr. Germán Hernández Cruz

CO-DIRECTOR

Dra. Flor Janeth Miranda Mendoza

CO-DIRECTORA

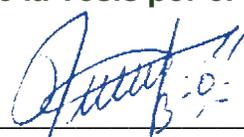
Dr. Jorge Isabel Zamarripa Rivera

SUBDIRECTOR DEL ÁREA DE POSGRADO

“Programa de intervención para modificación de hábitos alimentarios y de actividad física en universitarios con sobrepeso”

Presentado por
M.C. David Alfonso Zazueta Valenzuela

Aprobación de la Tesis por el Jurado de Examen:



Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero
Facultad de Organización Deportiva, UANL
Presidente



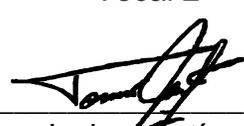
Dra. Marina Medina Corrales
Facultad de Organización Deportiva, UANL
Secretario



Dr. Juan José García Verazaluce
Facultad de Organización Deportiva, UANL
Vocal 1



Dra. Ana Laura Durán Suárez
Facultad de Organización Deportiva, UANL
Vocal 2



Dr. Tomas Javier Martínez Cervantes
Facultad de Medicina, UANL
Vocal 3



Dr. José Raúl Hoyos Flores
Facultad de Organización Deportiva, UANL
Suplente

Agradecimientos

Agradezco en primera instancia a la Facultad de Organización Deportiva por brindar la oportunidad de cursar el Doctorado en Ciencias de la Cultura Física, y a sus autoridades, Dr. José Leandro Tristán Rodríguez y Dr. Rubén Ramírez Nava, Directores de la facultad y Dr. Germán Hernández Cruz, Coordinador del programa, quienes me recibieron siempre con la mejor disposición y tendiendo una mano para resolver cualquier necesidad.

También a las autoridades de nuestra Universidad Autónoma de Occidente, Dra. Sylvia Paz Díaz Camacho, Rectora y Dra. Fridzia Izaguirre Díaz de León, Directora de Unidad Regional, por las gestiones para hacer posible que pudiera llevarse a cabo este doctorado, además de todo el apoyo necesario para cursarlo de manera satisfactoria, y Dr. Pedro Flores Leal, Rector y M.C. Hugo Galindo Flores, Director de Unidad Regional, por todo el apoyo recibido en la parte final del mismo.

Un agradecimiento muy particular para mi asesora de tesis, Dra. Myriam Zarái García Dávila, quien, con sus conocimientos, paciencia y empatía, guio el desarrollo de la tesis de la mejor manera posible, y además me brindó su amistad, confianza y su afecto, logrando sacar lo mejor de mí, consiguiendo un desarrollo profesional y personal muy grande, gracias infinitas.

También agradezco a mis coasesores Dra. Janeth Miranda Mendoza, por sus revisiones y sugerencias para la mejora del documento, y Dr. Germán Hernández Cruz, por todas sus atenciones y el apoyo recibido tanto profesional como personal cuando surgieron necesidades especiales.

A los miembros del comité tutorial, Dra. Blanca Rangel, Dra. Marina Medina, Dr. Juan García y Dra. Ana Laura Durán, por sus asertivos comentarios, su paciencia, su tiempo para resolver todas las dudas y la gran disponibilidad brindada durante el proceso.

Un agradecimiento especial a mis hermanos Pedro y Lorena, y mis cuñados Roberto Céline, por el gran apoyo moral, logístico y económico desplegado para poder llevar a buen término esta investigación.

A mis compañeros Lucía Leyva, Brenda Valle, Ramón Mendoza y Carolina Arellano, así como los pasantes y estudiantes implicados, por su tiempo, esfuerzo, disposición y complicidad en las diferentes etapas de la investigación.

Y, por último, pero con una enorme gratitud, a Ignacio Monserrat, por todo el esfuerzo aplicado, la paciencia y el apoyo incondicional, a pesar de que era la segunda vez que nos atrevimos a pasar por todo este proceso, y que siempre ha estado con toda la disposición y energía para apoyarme en mis ocurrencias, con toda la alegría y determinación posibles.

Dedicatoria

A Ignasi... por apoyar incondicionalmente este segundo proceso y ser el motor para seguir adelante.

ÍNDICE

Resumen	10
Abstract	11
Introducción	12
Fundamentos Teóricos	20
Estilo De Vida.....	20
Hábitos Saludables	22
Estado nutricio	24
Hábitos Alimentarios	25
Educación Nutricional.....	28
Actividad Física.....	29
Enfermedades Crónicas No Transferibles	31
Sobrepeso y Obesidad.....	32
Valoración De La Actividad Física.....	33
Composición Corporal.....	33
Valoración Bioquímica.....	36
Antecedentes	37
Estudios Anteriores	37
Fundamentos metodológicos.....	50

Variables De Estudio.....	50
Tipo De Estudio.....	50
Universo Y Muestra.....	52
Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.....	54
Criterios de inclusión.....	54
Criterios de exclusión.....	54
Criterios de eliminación.....	54
Materiales Y Métodos.....	54
Medidas básicas.....	60
Perímetros.....	62
Diámetros óseos.....	63
Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos.....	63
Capacitación.....	63
Protocolo General.....	64
Plan de entrenamiento.....	66
Consideraciones Éticas.....	83
Análisis Estadístico.....	86
Resultados.....	87
Discusión.....	93
Conclusiones.....	97
Referencias.....	98

Anexos.....	116
--------------------	------------

Lista de tablas

Tabla 1. Variables implicadas en el estudio.....	47
Tabla 2. Características iniciales de los sujetos.....	83
Tabla 3. Ingesta energética y de macronutrientes por grupo antes y después del programa.....	85
Tabla 4. Valores de actividad física de los sujetos antes y después del programa	86
Tabla 5. Valores antropométricos de los sujetos antes y después del programa.	87
Tabla 6. Valores bioquímicos de los sujetos antes y después del programa.....	88

Lista de figuras

Figura 1. Esquema del tipo de estudio.....	48
Figura 2. Protocolo a seguir en la realización del estudio.....	60
Figura 3. Cronograma de actividades.....	61

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo la implementación de un programa de intervención para la modificación positiva de los hábitos alimentarios y de actividad física en estudiantes universitarios con sobrepeso. El programa de intervención se aplicó a 16 estudiantes universitarios del área de la salud de la Universidad Autónoma de Occidente, los cuales participaron de manera voluntaria. El tiempo de aplicación fue de 12 semanas consecutivas entre los meses de marzo y junio, siguiendo un plan de ejercicios diseñado para hacerse en casa con autocargas, donde los participantes debieron grabarse a sí mismos para analizar y revisar su correcto seguimiento. Además, recibieron recomendaciones nutricionales de manera frecuente por medio de videos cortos e ilustraciones con información sobre alimentos y técnicas de alimentación.

Para determinar la modificación positiva se analizaron los cambios en la composición corporal por medio de antropometría; también, la ingesta de calorías y macronutrientes se evaluó por el método de Recordatorio de 24 horas; por otro lado, la capacidad aeróbica se precisó por medio de la determinación del $VO_2\text{max}$, cuya medición para su valoración se realizó aplicando la prueba *Course Navette*, asimismo, la fuerza se midió por medio del salto, y se determinó utilizando la app *My Jump 2*, a través de las mediciones de la altura y la fuerza ejercida; también se recolectaron los datos bioquímicos de glucosa, colesterol y triglicéridos, por medio de una prueba de biometría hemática. Todos estos datos fueron tomados en un *test-retest*, al inicio y al final de programa, que se utilizó para comparar y analizar los cambios. Se encontraron diferencias significativas en algunos de los valores medidos, por lo que se concluye que el programa de intervención es una buena herramienta para obtener cambios positivos en los hábitos de alimentación y de actividad física de los estudiantes universitarios, ayudando a que desarrollen un mejor estilo de vida.

Abstract

The objective of this study was to implement an intervention program for the positive modification of eating habits and physical activity in overweight university students. The intervention program was applied to 16 university students from the health area of the *Universidad Autónoma de Occidente*, who participated voluntarily. The application time was 12 consecutive weeks between the months of March and June, following a plan of exercises designed to be done at home with self-loads, where participants must record themselves to analyze their correct follow-up, also they received frequent nutritional recommendations through short videos and illustrations with information on food and feeding techniques.

To determine the positive modification, changes in body composition were analyzed through anthropometry; caloric and macronutrient intake were evaluated by the 24-hour Reminder method; on the other hand, the aerobic capacity was specified by the determination of the $VO_2\text{max}$, whose measurement for its assessment was carried out by applying the Course Navette test. In addition, the strength was measured through the jump, and it was determined using the app My Jump 2, through the measurements of the height and the force exerted; the biochemical data of glucose, cholesterol and triglycerides were also collected through a blood count test. All these data were taken in a test-retest, at the beginning and at the end of the program, and used to analyze and to compare the changes. Significant differences were found in some of the measured values, so it is concluded that the intervention program is a good tool to obtain positive changes in the eating and physical activity habits of university students, helping them to develop a better lifestyle.

Introducción

Usualmente, dentro de la creencia popular se suele asociar a la salud con la ausencia de afecciones o enfermedades, sobre todo físicas, pero esto no es del todo cierto. La salud es un fenómeno complejo que, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se define como un estado de completo bienestar físico, mental y social (2014), la cual debe ser planteada desde la interdisciplinariedad y basada en la consolidación de un conocimiento integrado entre diversas ciencias, para desarrollar el estudio de sistemas que incluyan aspectos físicos, biológicos y sociales, entre otros (Alcántara, 2008).

Actualmente, los individuos buscan lograr un equilibrio en su vida que les permita llevar una vida integralmente saludable, de forma tal que buscan brindar atención y mantener su cuerpo en óptimas condiciones, intentando así, sobretodo, evitar el deterioro físico y psicológico. Por supuesto que para lograr esto, lo más recomendable es llevar un estilo de vida saludable; sin embargo, este es un logro progresivo, se debe de tomar en cuenta que este se va adquiriendo a través del tiempo, especialmente desde la niñez, y se va moldeando de acuerdo a las influencias de la familia, el ámbito escolar y la sociedad, así mismo podría servir de apoyo para reducir las enfermedades (Jiménez & Ojeda, 2017).

Por estilo de vida se entiende la manera de vivir de un sujeto y se expresa como el conjunto de comportamientos, patrones y hábitos que aprenden las personas de acuerdo a las costumbres, cultura y sociedad en la que se desarrollan; este conjunto de hábitos puede ser saludable o nocivo para el individuo, refleja su visión del mundo, de acuerdo a actitudes y valores, y envuelve la totalidad de actos y pensamientos de la persona, que son la base para tomar diferentes decisiones. Esta serie de rutinas cotidianas incluyen las características de la alimentación, actividad física, horas de sueño,

consumo de diferentes sustancias, entre otras (Guerrero & León, 2010). Para el presente trabajo de investigación, dos aspectos del estilo de vida de diferentes sujetos resultan interesantes: los hábitos alimentarios y el nivel de actividad física.

Por un lado, la alimentación satisface las necesidades del organismo, brindando las sustancias requeridas para su óptimo mantenimiento. Como se mencionaba, los hábitos alimentarios de una persona serán determinantes para la calidad de su salud. Dentro de las características de una dieta, un factor relevante son los gustos y preferencias del individuo en su forma de alimentación. Lo ideal es que el individuo logre un equilibrio y una regularidad en su consumo, esto es, la determinación de alimentos y la cantidad que se consume, ya que, si existe una mayor o menor ingesta a las necesidades corporales, esos hábitos se considerarán alterados y, por consiguiente, la salud del individuo también podrá verse alterada (García, 2017). Así pues, se hablaría de un factor que podría provocar una mala nutrición. Si se considera esto aunado a que regularmente no se consumen raciones recomendadas de todos los grupos de alimentos referenciados en el plato del buen comer, entonces se tendría que hablar también del desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), lo que contribuye también a cambios no deseables en la composición corporal (Soria et al., 2016).

Por otro lado, la actividad física también está considerada como un factor determinante para tener un estilo de vida deseable, donde las personas que son físicamente activas tienen menores tasas de mortalidad y menor incidencia de enfermedades no transmisibles. Sin embargo, una gran parte de la población no cumple con la cantidad recomendada por la OMS (2010) de al menos 150 minutos a la semana de actividad física moderada o 30 minutos 3 días a la semana de actividad física vigorosa, lo que puede conllevar al desarrollo de enfermedades no transmisibles, contribuyendo, además, a cambios no saludables en la composición corporal (Rangel et

al., 2015), lo que en conjunto ocasionará una disminución en la calidad de vida de las personas (Lee et al., 2013; Joseph et al., 2014).

En ambos aspectos de la vida saludable se menciona la composición corporal, puesto que ésta proporciona información del estado nutricional y está definida por la cuantificación de los componentes corporales, las relaciones entre ellos y los cambios en los mismos relacionados con diversos factores como la alimentación, la actividad física, entre otros (González, 2013). Por medio de una evaluación fraccionada del cuerpo es posible predecir los diferentes componentes (piel, tejido adiposo, músculo, hueso y tejido residual) a partir de medidas antropométricas (Ross & Kerr, 1991). De esta manera, la composición corporal ofrece la oportunidad de monitorear los efectos de una intervención y brinda la relación entre dichos componentes, así como su distribución en el cuerpo, por medio de datos obtenidos por metodologías como la antropometría (Madden & Smith, 2014; Karan et al., 2017; Lorenzini et al., 2015). Por medio de estas mediciones es posible conocer el índice de masa corporal (IMC), el cual ha sido considerado un instrumento capaz para determinar el sobrepeso y se ha relacionado directamente con el incremento de valores bioquímicos como la hemoglobina glucosilada y los triglicéridos, que se consideran precursores para el desarrollo de ECNT (Ortiz et al., 2015).

Ahora bien, es necesario mencionar que la justificación de la presente investigación se basa en la importancia de la aplicación de un programa de intervención para resolver la necesidad de modificar hábitos alimentarios y de actividad física en los estudiantes universitarios con sobrepeso, con el cual se busca mejorar ambos hábitos mediante actividades que permitan cubrir la poca atención que existe hoy en día al aspecto nutricional y la falta de actividad física en la población de adultos jóvenes (Perea et al., 2013).

Con esta propuesta, la problemática actual en los hábitos alimentarios y la actividad física en la población universitaria se verá solucionada. Esto mediante la implementación de una estrategia que sea el precedente para el desarrollo y optimización en la adquisición de estos hábitos saludables por parte de los estudiantes con un programa que incluya información nutricional y un plan de actividad física adecuados. Asimismo, se podrá establecer un registro del impacto del programa recomendado tanto en los cambios de hábitos alimentarios, la actividad física y los valores bioquímicos de los estudiantes universitarios con sobrepeso. Con lo anterior, se espera que se considere la expansión del programa a otras unidades regionales de la Universidad Autónoma de Occidente.

Ahora bien, como planteamiento del problema se menciona que, si bien es cierto y bien sabido que tener hábitos alimentarios saludables y la realización de actividad física es fundamental para tener un estilo de vida saludable, entonces al hablar de que se tienen una mala práctica de estos hábitos, se refiere a un factor de alta posibilidad para desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles (Soria et al., 2016; Rangel et al., 2015).

Además, se sabe que los estudiantes universitarios son considerados un grupo susceptible a tener malos hábitos alimentarios, debido a diferentes factores entre los que se encuentran los horarios cambiantes que tienen durante su período de estudio, la cantidad de actividades propias de la vida universitaria o la falta de conocimiento nutricional (El Ansari et al., 2015), lo que puede llevar al desarrollo de la obesidad y esto, a su vez, pudiera desencadenar diversas enfermedades crónicas no transmisibles como diabetes, hipertensión o dislipidemias (Valdes-Badilla et al., 2015). Además, progresivamente, durante esta etapa disminuye la actividad física realizada conforme se

avanza en los grados de estudio debido a la adquisición de comportamientos no saludables (Kwan et al., 2012).

Como se mencionaba con anterioridad, la alimentación adecuada puede ayudar a disminuir el riesgo de las ECNT (López et al., 2017), por lo que es necesario cambiar los hábitos alimentarios para mantenerse saludable. Existen diferentes organizaciones que se preocupan por esto. Tal es el caso de la OMS (2003), que hace varias recomendaciones de ingesta de los diferentes nutrientes para conseguir dicho mantenimiento. Además, cabe mencionar que recientes estudios han demostrado que realizar actividad física de forma recurrente contribuye a mejorar la calidad de vida en varios aspectos del estilo de vida, donde no sólo se encuentra beneficiado la salud física, sino que también existe un impacto positivo en el área social y en el emocional (Gill et al., 2013).

Sin embargo, no basta con señalar que los adultos jóvenes que se encuentran cursando estudios universitarios son más propensos a tener este tipo de comportamientos nocivos para la salud. También es importante apoyar a los estudiantes en las áreas de la nutrición y la educación física, además de que es fundamental para lograr la prevalencia de la salud. Por estas razones surgió el interés de intervenir para cambiar los hábitos alimentarios y la actividad física, dando a conocer las recomendaciones nutricionales y clases de actividad física para la salud a estudiantes con sobrepeso de la Universidad Autónoma de Occidente Unidad Regional Guasave, dentro del período lectivo en el ciclo 2020-2021.

Ahora bien, ante lo mencionado anteriormente surge la siguiente pregunta de investigación: un programa de intervención basado en hábitos alimentarios y la actividad física para la salud, ¿presentará cambios positivos en la composición corporal, además de una mejora en la ingesta de alimentos saludables en los estudiantes universitarios?

El trabajo de investigación, cuenta con la siguiente estructura general. Se encuentra compuesto por una introducción, que incluye la justificación, el planteamiento del problema, los objetivos general y específicos, la hipótesis, la pregunta científica, una breve alusión a los enfoques metodológicos adoptados; por los fundamentos teóricos y los fundamentos metodológicos a seguir, en donde se dan a conocer las generalidades de la investigación; así como por los resultados, la discusión y las conclusiones del estudio.

Haciendo una breve alusión a los enfoques metodológicos adoptados, el diseño que se llevará a cabo en la investigación es de triangulación concurrente, ya que se recolectarán y analizarán datos cuantitativos y cualitativos en el mismo período, pero de manera separada, para una posterior integración de ambos resultados, discutiéndolos con resultados de otros estudios y aunando las respectivas conclusiones, logrando así una mejor explicación en la modificación y el impacto de los hábitos alimentarios y de actividad física.

En el objetivo general se plantea evaluar el efecto de la implementación de un programa de intervención para modificar positivamente los hábitos alimentarios y la actividad física en estudiantes con sobrepeso de la Universidad Autónoma de Occidente Unidad Regional Guasave.

Para cumplir con este objetivo general se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Analizar el impacto del programa con relación a los hábitos alimentarios basados en la ingesta de calorías totales y macronutrientes en los estudiantes universitarios con sobrepeso.

- Explicar el impacto del programa en cuanto a los aspectos de actividad física por medio de pruebas de resistencia y fuerza de los estudiantes universitarios con sobrepeso.
- Evaluar el impacto del programa de intervención en la composición corporal en valores de masa grasa, perímetros de cintura y de cadera e índice de masa corporal de los estudiantes universitarios con sobrepeso.
- Explicar el impacto del programa de intervención en valores de hemoglobina glucosilada, triglicéridos y colesterol por medio de biometría hemática de los estudiantes universitarios con sobrepeso.

También se plantean los siguientes objetivos metodológicos:

- Definir qué instrumentos se utilizarán para la medición de la modificación en hábitos alimentarios y actividad física.
- Cuantificar la ingesta de alimentos antes y después del programa de hábitos alimentarios y actividad física.
- Realizar la medición de actividad física antes y después del programa de hábitos alimentarios y actividad física.
- Realizar la medición de la composición corporal antes y después del programa de hábitos alimentarios y actividad física.
- Realizar los análisis bioquímicos antes y después del programa de hábitos alimentarios y actividad física.
- Implementar el programa de hábitos alimentarios y actividad física para los estudiantes con sobrepeso en un período lectivo.

Finalmente, la hipótesis que se planteó para la presente investigación es que la implementación de un programa de hábitos alimentarios y actividad física ayudará a los

estudiantes con sobrepeso a mejorar su estilo de vida de acuerdo a parámetros de ingesta de alimentos, composición corporal y valores bioquímicos.

Fundamentos Teóricos

Estilo de Vida

Cómo se mencionó en la introducción de este trabajo, por estilo de vida se entiende al conjunto de hábitos que puede adquirir una persona y que determinarán la calidad de vida que tiene, puesto que interviene en gran medida en la salud; éste está determinado por factores medioambientales y culturales; además, se puede decir que es progresivo, puesto que se desarrolla a través de los años (Salas, 2015).

Hablar sobre un estilo de vida saludable no es algo novedoso o innovador como pudiera parecer. Ya en la antigua Grecia se acordaban criterios para que los individuos conservaran ciertas condiciones personales que los llevaran a mantener un estilo de vida de acuerdo a su contexto histórico. Es en esta época, exactamente en el siglo V a.C., donde surgen los acuerdos hipocráticos en los que se determina que un régimen de vida adecuado incluye varios componentes, tales como una alimentación saludable, actividad laboral, socialización y actividad física. Posteriormente, en la modernidad, a partir del siglo XIX, el planteamiento de estilo de vida se concentra en la parte social, dándole énfasis a las condiciones socioeconómicas de las personas, por lo que el estilo de vida estaba relacionado con el nivel o clase social. Más tarde, a partir de los años cincuenta, ya en el siglo XX, se describe el estilo de vida desde la salud pública, cuando las enfermedades crónicas se declaran como un problema social. Pero no es hasta los ochenta que se empiezan a implementar metodologías de intervención en los estilos de vida que repercutan en la salud. Sin embargo, aunque la revolución tecnológica que se dio con la modernidad ha aportado grandes avances a la vida de las personas y ha producido cambios en el estilo de vida de los individuos, no todos estos cambios han sido positivos, pues ha propiciado hábitos como el sedentarismo o hábitos de alimentación no

saludables, los cuales han generado problemas psicosociales como el aumento en los índices de pobreza y desempleo (Salas, 2015).

Ahora bien, en la actualidad, tal y como se mencionaba anteriormente, el estilo de vida se va desarrollando a través del tiempo y se compone por diversos aspectos: la alimentación, la actividad física, las relaciones sociales, los aspectos psicoemocionales y la parte espiritual. Los cambios en el estilo de vida se pueden dar en cualquier etapa de desarrollo y, por lo general, se encuentran vinculados a los aspectos sociales y culturales donde se desenvuelve el individuo. Así mismo, la educación desempeña una función muy importante al fomentar la mejora de los estilos de vida, que lleven a una relación social positiva donde se promueva un ambiente sano y una mejora en la calidad de vida, logrando unos estilos de vida saludables que incluyan tanto el aspecto físico, como el mental y el espiritual (Salas, 2015).

Así mismo, un estilo de vida saludable incluye patrones de conducta, conocimientos, hábitos y acciones que las personas seguirán para mantener, restablecer o mejorar la salud, la cual puede ser analizada por diferentes factores como el estado nutricional, rutinas, ejercicio físico, entre otros. De este modo, se puede decir que la promoción para la salud es facilitada por tres medios: el autocuidado, las acciones que las personas realizan para su beneficio y las acciones que en conjunto realizan los individuos para crear condiciones y ambientes que beneficien a la salud (Piña et al., 2015).

Ahora bien, al analizar el estilo de vida como concepto y a los factores que intervienen en él se han generado dos líneas conceptuales que interactúan entre sí, lo que ha desembocado en dos formas de actuación diferentes. La primera de ellas alude que las conductas son elegidas libremente, por lo que las acciones van enfocadas a evitar hábitos no saludables, donde la responsabilidad recae totalmente en el individuo.

La segunda línea conceptual afirma que la salud está supeditada a una forma general de vida, la cual está determinada por condiciones de vida y patrones de conducta interrelacionadas y que dependen de características personales y socioeducativas, por lo que las acciones que se deben tomar deben ser enfocadas tanto al individuo como al medio, quedando la responsabilidad compartida (Guerrero & León, 2010).

Asimismo, dentro de los factores que intervienen en el estilo de vida podemos encontrar dos tipos de ellos. Por un lado, los personales, en los que podemos encontrar factores psíquicos (donde se incluyen los conocimientos, comportamientos, actitudes, habilidades y emociones), así como factores biológicos, donde se encuentran los metabólicos y los genéticos. Por otro lado, se encuentran los factores externos, los cuales se refieren al medio físico y social, que pueden estar estratificados de acuerdo al nivel de influencia que ejercen sobre las personas, desde el inmediato (donde se distingue la familia, los amigos y los compañeros de trabajo), hasta el conjunto de elementos sociales (donde encontramos las creencias y valores que influyen tanto en el individuo como en todo el componente social). Estos factores están correlacionados entre sí, mas sus interacciones no son lineales, lo que origina la necesidad de implantar políticas que atiendan la salud tanto de manera global como transversal (Guerrero & León, 2010).

En pocas palabras, se puede decir que el estilo de vida es una cadena de hábitos, ya sean sanos o insanos, que un individuo implementa en su día con día, el cual tiene la capacidad en repercutir, aunque no pareciera, en todas las esferas o ámbitos de su vida, especialmente en el ámbito de la salud.

Hábitos Saludables

Cuando se habla de un hábito usualmente se refiere a una conducta que es asimilada por una persona, adquirida por medio del aprendizaje y que la aplica constantemente en su quehacer diario. Así, de esta definición, se pueden extraer las

características que identifican al hábito con el aprendizaje, la adquisición y el saber, y permiten separarlo de los comportamientos innatos y los reflejos. Dichos hábitos pueden ser de diferentes tipos, por ejemplo, pueden ser hábitos alimentarios, de sueño, de actividad física o de sedentarismo, por mencionar algunos (García, 2017).

Estudiar cómo es que se desarrollan los hábitos en las personas es un campo de investigación sumamente amplio. De inicio, podríamos hacer toda una investigación sobre la categorización de hábitos, sobre cómo se crean o se cambian. Sin embargo, para fines de este tema de investigación me centraré básicamente en dos hábitos y en cómo se desarrollan en un grupo de estudio. Esto es, en la presente investigación se estudiará cómo el grupo de principal interés, que es el de los estudiantes universitarios, presentan cambios en su organismo al incorporar dos hábitos saludables básicos que son realizar actividad física y una alimentación balanceada o saludable.

Esto debido a que la población universitaria representa un grupo vulnerable para desarrollar y mantener hábitos saludables, ya que, aunque muchos de ellos, aparentemente, tienen los conocimientos necesarios para llevar conductas apropiadas, existen otros factores, principalmente externos (como la socialización, los horarios cambiantes, el iniciar una vida fuera de casa, etc.), que desvían a los estudiantes de los hábitos saludables y les encamina a desarrollar comportamientos inadecuados como malos hábitos alimentarios (donde se pueden incluir el no respetar los tiempos de comida y el consumo de alimentos con alto contenido de sal, grasas saturadas y azúcares simples), el sedentarismo, el consumo de alcohol, tabaco u otras drogas, que afectan en gran medida a la salud de las personas provocando la aparición de condiciones como el sobrepeso y la obesidad que pueden derivar en el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles (Bastías & Stiepovich, 2014; Concha-Cisternas et al., 2018).

Estado nutricional

El estado nutricional es el resultado de la ingesta de nutrientes y su utilización biológica, reflejando el grado en el que han sido satisfechas las necesidades fisiológicas que tiene el organismo. Este estado es modificable de acuerdo a factores particulares del individuo, como la dieta, el nivel de actividad física, el lugar de residencia, su nivel socioeconómico, entre otros.

De este modo, es importante estudiar y analizar la evaluación del estado nutricional, ya que permite detectar problemas nutricionales, identificar individuos que están en riesgo de desarrollar una mala alimentación, conocer los factores causales o del riesgo de desarrollar alteraciones nutricionales; además, permite proponer medidas para corregir dichas alteraciones, así como valorar el impacto de la aplicación de programas de apoyo en ciertas poblaciones (Suverza & Haua, 2010). Para realizar esta valoración, se recolectan datos de diferente índole: antropométricos, bioquímicos, clínicos o dietéticos. Los cuales se explicarán a detalle a continuación.

Antropometría. Compara las mediciones físicas y composición corporal del individuo con estándares de referencia. Las medidas incluyen peso, talla, pliegues cutáneos, perímetros musculares y diámetros óseos, lo que permite calcular el porcentaje de grasa corporal, el índice de masa corporal, entre otros, que proporcionan información sobre posibles desequilibrios energéticos y proteicos de la persona.

Análisis bioquímico. Consisten en estudios de laboratorio donde, a partir de la sangre, secreciones o tejidos, se cuantifican las concentraciones de sustancias que son sintetizadas a partir de los nutrientes presentes en los alimentos, permitiendo la identificación de alteraciones nutricionales en las personas.

Análisis clínico. Por un lado, se enfoca en los antecedentes de salud y enfermedad de la persona, también incluye los hábitos que estén relacionados con la salud y la nutrición, como la actividad física, relacionada estrechamente con la condición cardiorrespiratoria, obteniendo el riesgo de desarrollar ECNT, además se toma en cuenta el consumo de medicamentos, debido a la interacción que existe con la utilización correcta de los nutrientes en el organismo.

Análisis dietético. La información recabada tiene como objeto conocer las características de la alimentación (como la composición de los alimentos, patrones de consumo y modificaciones nutricionales), para identificar las deficiencias o excesos a los que está expuesta la persona. Existen métodos retrospectivos, como el Recordatorio de 24 horas, el cual se centra en los alimentos ingeridos el día anterior, por lo que no influye en la alimentación habitual del individuo, logrando una mayor certeza en los datos que se obtienen (Suverza & Haua, 2010; Vega & Iñarritu, 2010).

Hábitos Alimentarios

Los hábitos alimentarios saludables llevan a lograr una correcta nutrición, siendo ésta reconocida según la OMS (2003) como una ingesta de alimentos considerando las necesidades nutricionales del organismo. Además, dichos hábitos promueven y mantienen la salud al ser un factor determinante para evitar enfermedades no transmisibles.

Estos hábitos pueden ser modificados y tienen gran influencia en la salud, no sólo en el sentido de que aportan la energía y los nutrientes necesarios para el organismo, sino que también contemplan la frecuencia alimentaria, debido a que tener tres o más ingestas puede beneficiar en la regulación energética y el control de peso.

Como se ha venido mencionando, la población universitaria se considera una población vulnerable a no seguir hábitos alimenticios sanos, debido a que en este grupo se presenta la omisión de comidas de manera frecuente debido a su estilo de vida, por lo que es una etapa educacional crítica para adquirir hábitos alimentarios adecuados que repercutirán en el estado de salud futuro (Pi et al., 2015).

Incentivar hábitos alimentarios adecuados da la oportunidad de prevenir enfermedades y alcanzar un correcto estado nutricional, con lo que se estará promoviendo la salud de las personas, teniendo en cuenta las principales vías que intervienen en el desarrollo de dichos hábitos, tales como la familia, los medios de comunicación y el centro educativo. Respecto a esta última vía se puede decir que permite reforzar adecuadamente los hábitos alimentarios, por medio de la transversalidad del contenido educativo (debido a que es importante conocer los tipos de alimento, la elección de los mismos, así como su preparación y consumo) y tomar en cuenta que la autonomía de los estudiantes en combinación con las actividades propias de la etapa que viven ocasiona una consideración a la baja de la importancia en los tiempos y la calidad de los alimentos que se consumen (Pereira-Chaves & Salas-Meléndez, 2017).

En algunos casos no se consumen con suficiencia las diferentes variedades y tipos de alimentos, suscitando que la dieta no sea de alta calidad, lo que ocasiona problemas para mantener los niveles adecuados de nutrientes (Burkhart & Pelly, 2016).

Estos nutrientes se pueden clasificar como macronutrientes y micronutrientes, los primeros incluyen los carbohidratos, que son la principal fuente de energía para el organismo; las proteínas, cuya funciones principales son estructural, esto es, de construir y reparar tejidos, de transporte de otras moléculas a través del organismo y catálisis, facilitando las reacciones producidas en las diferentes rutas metabólicas; y los lípidos, moléculas utilizadas para el almacenamiento energético y el aislamiento térmico

(Mathews et al., 2002). Por otro lado, en los micronutrientes se incluyen las vitaminas y los minerales, los cuales ayudan en diversas funciones corporales utilizándolos en pequeñas cantidades (Roth, 2007).

Al hablar de una dieta pobre en nutrientes, se habla, entonces de tener hábitos alimentarios inadecuados, que favorecen la predisposición para el desarrollo de algunas enfermedades crónicas no transmisibles. De ahí la importancia de que en la etapa universitaria se adquieran y desarrollen pautas alimentarias que condicionen positivamente el estado nutricional y garanticen la salud en etapas posteriores de la vida (López et al., 2017), pues es un momento oportuno para prevenir las ECNT y corregir malos hábitos alimenticios que se pudieran generar.

Tal y como se ha venido mencionando, una de las comunidades que se considera vulnerable para seguir hábitos alimentarios saludables es el de los estudiantes universitarios, debido a las actividades que asumen al llegar a la universidad. Algunos de los hábitos pocos saludables que tienden a conseguir los estudiantes universitarios pueden ser la forma de adquisición y preparación de los alimentos, la elaboración del menú, tendiendo a regímenes irregulares de comidas, omisión del desayuno y consumo de alimentos hipercalóricos (Navarro-Prado et al., 2015), esto es ocasionado por la cantidad de información ambigua que recibe este grupo poblacional que interviene de manera que causa confusión, provocado que no elijan los alimentos de manera correcta (Kalkan, 2019).

Para la evaluación de estos hábitos se pueden aplicar diferentes cuestionarios. Uno de ellos es el de frecuencia alimentaria, donde se puede conocer aspectos relacionados con la alimentación de las personas, como los hábitos para seleccionar los alimentos, la manera que suelen prepararlos y los tipos de alimentos que consumen regularmente (Sosa-Cárdenas et al., 2015).

Otro cuestionario sería el recordatorio de 24 horas, el cual es un método retrospectivo, que brinda la información sobre los alimentos ingeridos el día anterior desde la primera toma por la mañana hasta el último alimento consumido por la noche antes de dormir, detallando cantidades, formas de preparación y características particulares de cada alimento y con ello se hace posible el calcular la cantidad de nutrientes de interés de acuerdo a los objetivos planteados. Se requiere la aplicación del instrumento de 2 o 3 veces para determinar la ingesta habitual de la persona (Salvador et al., 2015). Este método ha sido validado con base en la técnica de agua doblemente marcada, que es considerado el método de referencia para la evaluación de la validez en métodos de ingesta energética autorreportada (Burrows et al., 2019), además de tener validez en la aplicación por medio de llamada telefónica (Casey et al., 1999), lo cual es pertinente para cuando no se pueden realizar las entrevistas de manera presencial.

Educación Nutricional

Una de las principales preocupaciones a nivel mundial es la creciente prevalencia de la obesidad, la cual está relacionada con la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles. Además, de acuerdo a la OMS, seis de los siete principales factores determinantes de la salud están ligados a la alimentación y a la práctica de actividad física, por lo que tener hábitos alimentarios adecuados, realizar actividad física habitualmente y mantener un peso apropiado es una vía de protección contra la mayoría de las enfermedades crónicas no transmisibles. Por esto, la Asamblea Mundial de la Salud aprobó en 2004 la Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud con la finalidad de disminuir los actores de riesgo para las ECNT vinculados con las dietas poco saludables y la inactividad física (Ballesteros et al., 2007).

En la actualidad, de forma paralela, México atraviesa problemas de salud relacionados con la alimentación y la nutrición, ocupando el primer lugar mundial en

obesidad, lo cual se ha convertido en un problema de salud pública debido a las consecuencias que esto produce, que es el desarrollo de ECNT. Este problema deriva de factores como el cambio en la dieta tradicional, la alta accesibilidad de productos procesados, la comida chatarra, las bebidas endulzadas y el estilo de vida sedentario. La educación para la salud ya no se reduce sólo a transmitir información para tratar de cambiar los estilos de vida de las personas, sino que también se preocupa por tomar en cuenta factores culturales, sociales, económicos y ambientales que propicien un estilo de vida saludable a nivel familiar y comunitario; así pues, la educación nutricional no es solo la difusión de información sobre los alimentos y sus propiedades, sino que brinda herramientas para saber qué hacer y cómo actuar para mejorar tanto la nutrición personal como la salud en general (Gómez & Velázquez, 2019).

De este modo, la educación nutricional y los conocimientos sobre los alimentos pueden cambiar los hábitos alimentarios, logrando que las personas puedan elegir los que sean mejores para su salud (Yahia et al., 2016b), aunque esa información debe de llegar de manera efectiva a la sociedad por medio del desarrollo de diferentes fuentes que permitan la correcta educación nutricional que se requiere (Quaidoo et al., 2018).

Actividad Física

La actividad física está definida por la Organización Mundial de la Salud como “cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que suponga un gasto de energía”, y la considera un factor importante para la salud (2004). Se puede abordar desde diferentes aspectos, por medio de programas para mantener y mejorar las condiciones de salud de la sociedad, o desde la educación, que proporciona la consecución de actitudes que permitan un buen desarrollo de la cultura física (Vidarte et al., 2011).

Como se ha mencionado a lo largo del presente trabajo, la realización de actividad física está relacionada con la prevención o disminución de diversas enfermedades crónicas como la diabetes, la obesidad, enfermedades cardiovasculares, entre otras, por lo que se debe potenciar su realización en la población en general (Reiner et al., 2013), también se ha recomendado para combatir la conducta sedentaria, la cual se ha detectado como factor de dichos trastornos y que aparentemente, actúa de manera independiente de la actividad física (Farinola & Bazán, 2011).

Por otro lado, los ejercicios de resistencia se definen como aquellos que se realizan ejecutando retracciones en oposición a una determinada fuerza que logre romper la homeostasis de manera transitoria hasta lograr la adaptación a esa carga de trabajo, logrando cada vez un mayor rendimiento en términos de masa y fuerza muscular (Velasquez, 2023).

Es importante destacar que un periodo relativamente corto de inactividad física puede provocar pérdida de masa muscular y ósea, resistencia a la insulina, disminución de la función inmunológica y de la capacidad física. Respecto a esto, cabe mencionar que entrenamientos de ejercicios de resistencia progresivos pueden mejorar la fuerza y la masa muscular, lo que acompaña a un aumento en la movilidad y en la actividad física, y también disminuye el riesgo de desarrollar enfermedades coronarias. Además, las personas que adquieren el hábito de actividad física realizándolo de intensidad moderada pueden llegar a tener los mismos beneficios de salud semejantes a los de aquellos que son físicamente activos durante muchos años, por lo que la actividad física se considera un componente indispensable en la rutina diaria de las personas (Chakravarthy et al., 2002).

Respecto a la población de interés, la población universitaria, cabe mencionar que esta se considera vulnerable debido al cambio que supone pasar de la educación media

a la educación superior, pues trae consigo una serie de factores estresantes, como una mayor responsabilidad personal, cambios de residencia, incremento del trabajo escolar, horarios cambiantes, entre otros. De esto, es importante destacar que la realización de actividad física disminuye a niveles que no cumplen con las recomendaciones mínimas para mantener una buena calidad de vida, lo que podría provocar la aparición de ECNT (Joseph et al., 2014).

Se puede decir que el cambio en la rutina por el estudio de la educación superior es un factor determinante para la salud, pues los cambios de actividades en el día a día debido a las necesidades propias de la universidad es un ámbito que lleva a los estudiantes a un sedentarismo que también ocasiona que se alejen de las recomendaciones a seguir para evitar enfermedades (Rodríguez-Rodríguez et al., 2018).

Sin embargo, los hábitos de actividad física pueden ser activados por medio de campañas las cuales deben seguir ciertas propuestas para una mayor eficiencia en los resultados. Para esto se recomienda practicar ejercicio a nivel moderado y sin componentes competitivos, que la actividad sea de carácter lúdico y que las personas encuentren placer y goce, además de que no produzcan esfuerzos máximos, lo que en conjunto proporcionará una mejora en la forma física y un beneficio anímico (Pintanel & Capdevila, 1999).

Enfermedades Crónicas No Transmisibles

Las enfermedades crónicas no transmisibles tienen su origen en factores genéticos, fisiológicos, ambientales y de comportamiento. Las principales enfermedades de este tipo son las enfermedades cardiovasculares, los cánceres, las enfermedades respiratorias crónicas y la diabetes. Sin embargo, las personas en situación de riesgo a tener estas afecciones son, principalmente, personas de la tercera edad, de países en vías de desarrollo, aunque cualquier persona de cualquier edad que tenga una dieta poco

saludable, poca o nula actividad física, exposición o consumo de tabaco o alcohol es propensa a contraer estas afecciones. (OMS, 2010)

Sobrepeso y Obesidad

De acuerdo con la OMS, el sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa en el cuerpo que puede ser perjudicial para la salud, y el indicador más sencillo para determinarlo es por medio del IMC, que se calcula por la división del peso en kilos entre el cuadrado de la talla en metros (kg/m^2). La causa fundamental que provoca el sobrepeso y la obesidad es el desequilibrio energético entre las calorías consumidas y gastadas, tener un valor elevado es considerado un factor de riesgo para el desarrollo de ECNT (2020).

La explicación de lo que está sucediendo en la actualidad con los problemas de sobrepeso y obesidad, según la OMS (2020), es que la población ha aumentado la ingesta de alimentos de alto contenido calórico que son ricos en grasa y ha disminuido la práctica de actividad física debido a la tendencia cada vez más sedentaria de muchas formas de trabajo, las nuevas opciones de transporte y la urbanización creciente.

En México, conforme a ENSANUT (2018), el porcentaje de adultos mayores de 20 años con sobrepeso y obesidad es del 75.2%, por lo que es importante ayudar a las personas a que realicen actividad física periódica y dispongan de opciones alimentarias más saludables más asequibles y accesibles para todos (OMS, 2020). La etapa universitaria es un buen momento para incentivar y actuar para la adquisición de hábitos saludables que repercutan a favor de la salud de las personas, evitando así el sobrepeso y la obesidad y con ello ECNT (Pi et al., 2015).

Valoración de la Actividad Física

El factor cardiorrespiratorio se ha estudiado de manera amplia debido a su relación con la salud, la condición física y el rendimiento deportivo, sin que influya la edad o el sexo del participante. El consumo máximo de oxígeno ($VO_2\text{max}$) está definido como la tasa más alta de consumo de oxígeno por parte del organismo durante el ejercicio intenso y puede ser medido tanto en el laboratorio como en el campo, así mismo, es considerada la herramienta más valiosa en lo que respecta a la evaluación del sistema cardiorrespiratorio. La fácil aplicación, bajo costo y la posibilidad de medir varios sujetos al mismo tiempo hacen del test Course-Navette el más utilizado en la actualidad a nivel mundial para valorar el $VO_2\text{max}$ en una amplia población que incluye niños, adolescentes y adultos (García & Secchi, 2014).

La fuerza y la potencia comúnmente se evalúan en diferentes poblaciones para determinar la mejora del estado de bienestar de las personas por medio del salto vertical de varios tipos, entre ellos el salto contramovimiento. Así mismo, la mejora en la tecnología ha permitido la integración de cámaras de alta definición en los teléfonos móviles, y con esto, el desarrollo de aplicaciones que aprovechen esas mejoras integradas, además de la asequibilidad y facilidad para su uso. De este modo, la aplicación My Jump 2 se ha desarrollado para lograr captar los saltos contramovimiento en cámara lenta que permite su análisis en las diferentes etapas de los mismos (Bogataj et al., 2020).

Composición Corporal

El estudio de la composición corporal es un campo científico en constante y rápido crecimiento, impulsado por la importancia que tiene en diferentes áreas de investigación, así como por la aplicación en distintas ramas de la salud que permiten la evaluación

clínica de los sujetos y que, de esta forma, permite lograr mejoras en diversos aspectos como el nutricional, deportivo, entre otros (Costa et al., 2015).

La composición corporal está basada en el modelo de Wang et al. (1992) que consiste en organizar dicha composición en 5 niveles: atómica, molecular, celular, tisular y el cuerpo entero. Cada uno de estos niveles se explica de acuerdo a diferentes compuestos que están presentes en él. Este modelo provee un marco estructural que explican las relaciones entre los componentes presentes en cada nivel, además, se caracteriza por permitir generar ecuaciones para el cálculo de la composición corporal. De esta forma, el peso corporal es definido como la suma de las sustancias presentes en cada nivel; las ecuaciones generadas serán útiles para la estimación de los constituyentes al utilizarlas de manera simultánea, logrando vincular componentes de diferentes niveles (Heymsfield et al., 1996).

Estudiar la composición corporal no sólo es importante porque proporciona información sobre la relación entre la masa muscular y la masa grasa que hay en el cuerpo, sino también porque puede ser modificada por medio de la actividad física y la alimentación adecuada (Karan et al., 2017). Asimismo, la evaluación de la composición corporal será el indicador para determinar la condición en la que se encuentran los participantes de este estudio o, mejor dicho, la población objeto del presente trabajo, y ayudará a una modificación positiva al implementar una intervención (Lorenzini et al., 2015).

Para el cálculo de la composición corporal existen 3 tipos de métodos: los directos, los indirectos y los doblemente indirectos. El único método directo es por medio de la disección de cadáveres y, aunque presenta una alta precisión, su utilidad es muy limitada. Ahora bien, los métodos indirectos son precisos, el análisis de la composición corporal se hace *in vivo* y están validadas por los métodos directos, pero tienen la

limitante del alto coste financiero, por lo que se utilizan mayoritariamente para validar métodos doblemente indirectos. Entre estos procedimientos podemos encontrar la densitometría (la cual considera que el cuerpo está dividido en dos componentes, la masa grasa y la masa libre de grasa), DXA (que es una técnica no invasiva que utiliza los rayos X para determinar 3 componentes del cuerpo, la masa grasa, la masa libre de grasa y la masa ósea) y la hidrometría (utilizada para la determinación del agua corporal total). Además, de este tipo de métodos se puede decir que presentan una mejor aplicación práctica y un costo reducido, por lo que pueden ser utilizados tanto en investigaciones como en estudios clínicos. Dentro de este grupo de métodos encontramos la bioimpedancia eléctrica (la cual mide la cantidad de agua, la masa grasa y la masa libre de grasa, basada en las conductividades eléctricas del agua y del tejido graso) y la antropometría, que consiste en la evaluación de las dimensiones físicas y en la composición global del cuerpo, y es utilizada para determinar el estado nutricional debido a su facilidad de ejecución e inocuidad (Sant'Anna et al., 2009).

Ahora bien, cabe mencionar que existen muchas técnicas utilizadas en la antropometría, como el índice de masa corporal (IMC) y la relación entre la circunferencia de cintura y cadera, que son considerados predictores de obesidad en estudios de poblaciones, además, valores elevados en estas técnicas están relacionados con una mayor incidencia de mortalidad y ECNT (Costa et al., 2015).

Del mismo modo, la antropometría implica medidas de las dimensiones corporales, longitudes, anchuras, circunferencias y pliegues cutáneos, con los cuales se pueden predecir la densidad corporal y la masa grasa por medio de ecuaciones matemáticas. El uso de los pliegues cutáneos para estimar el porcentaje de masa grasa está basado en la suposición de que hay una relación constante entre el tejido adiposo subcutáneo predefinido en los puntos anatómicos y el total de masa grasa. Algunas de

las principales razones por las que la antropometría es una herramienta muy utilizada son que ofrece un bajo costo en sus pruebas, así como la sencillez y facilidad de uso del equipo, aunque se debe de tomar en cuenta que es importante tener práctica y seguir protocolos estandarizados para lograr una precisión aceptable y reducir la variabilidad de los resultados (Fosbøl & Zerahn, 2014).

De acuerdo con lo anterior, una vez que se cuenta con los datos antropométricos, las recomendaciones que se sugieren a las personas a quienes se les realiza el estudio son dirigidas desde la necesidad de atención para modificar los hábitos alimentarios y de actividad física (Jiménez y Ojeda, 2017; Rangel et al., 2013; Rodríguez et al., 2015; Valdes-Badilla et al., 2015); en el caso de este proyecto, las recomendaciones se guiarán a la población de interés con este fin, así como una invitación a que las universidades sean partícipes de este proceso por medio de programas que incluyan la modificación positiva de los hábitos alimentarios y actividad física para contribuir a la mejora del estilo de vida de los estudiantes (Concha-Cisternas et al., 2018; García et al., 2019; Negro et al., 2018), una vez que se les haga conocer los datos antropométricos de su población estudiantil.

Valoración Bioquímica

Los indicadores bioquímicos complementan la información obtenida con los antropométricos, clínicos y dietéticos; además, arrojan información objetiva y cuantitativa del estado nutricional. Estos indicadores proporcionan datos sobre deficiencias nutricias, además puede contribuir en la confirmación de diagnóstico nutricional, validar indicadores dietéticos o precisar si el paciente reporta una ingesta menor o mayor a la real. Por otro lado, deben considerarse factores no nutricios que podrían afectar los resultados obtenidos, como la edad y el sexo del paciente, grupo étnico, historial genético, su estado

fisiológico y hormonal, tabaquismo, consumo de alcohol, ingesta de medicamentos y de suplementos o complementos nutrimentales (Suverza y Haua, 2010).

Las concentraciones altas de colesterol, triglicéridos y glucosa determinadas por medio de una muestra de sangre son indicadores de riesgo de desarrollo de ECNT como dislipidemias y diabetes, sobre todo, se han encontrado relaciones entre el incremento de estos indicadores y el sobrepeso o la obesidad (Heredia et al., 2016). Como se ha mencionado con anterioridad, los estudiantes universitarios tienden a desarrollar hábitos no saludables debido al cambio de actividades que experimentan durante esta etapa, por lo que el riesgo de desarrollar alguna de estas enfermedades es alto (Freire et al., 2013).

Los valores mínimos y máximos de estos indicadores se han determinado basándose en diferentes estudios y recomendaciones de asociaciones de salud, para tener parámetros de referencia y determinar el riesgo probable de desarrollo de ECNT (Genest et al., 2003). De acuerdo con la Asociación Americana de Diabetes, los parámetros de atención son cuando se encuentran valores de triglicéridos mayores a 150 mg/dL y colesterol HDL menor a 40 mg/dL en hombres y 50 mg/dL en mujeres (2020), el valor óptimo de colesterol LDL es cuando la concentración obtenida menor a 100 mg/dL y el colesterol total menor a 200 mg/dL. Además, los valores estándar para la glucosa son de 70 a 110 mg/dL en ayunas (Suverza & Haua, 2010).

Antecedentes

Estudios Anteriores

Desde hace varios años ha existido un interés por analizar los hábitos alimentarios de las personas. Específicamente, los hábitos alimentarios han sido ampliamente estudiados en población universitaria en diferentes países. A continuación, se presentarán a grandes rasgos algunos de esos estudios.

En Inglaterra, se analizaron dichos hábitos de estudiantes por medio de una investigación transversal donde incluyeron diferentes universidades del país, el instrumento utilizado fue el cuestionario de frecuencia alimentaria (FFQ), en el que la población participante en la investigación fue comprendida por todas las personas de la comunidad europea menores de 30 años que estuvieran inscritos en las universidades implicadas en el estudio, siendo un total de 1448 participantes. De este estudio, los resultados arrojaron que las estudiantes mujeres y los estudiantes de mayor edad son los que tienen mejores hábitos alimentarios (Sprake et al., 2018).

De manera similar, en Malasia, se llevó a cabo un innovador programa de intervención para mejorar los hábitos alimentarios por medio de conferencias, folletos y mensajes de texto como recordatorio. La población intervenida estuvo compuesta por 380 estudiantes entre 18 y 24 años. Se tomaron medidas al inicio de la intervención y al finalizarla 10 semanas después, donde se incluyeron datos personales, índice de masa corporal de los participantes y cuestionarios para determinar los hábitos alimentarios. Los resultados obtenidos indicaron que, con la promoción de hábitos alimentarios saludables, estos mejoraron entre los estudiantes, y recomiendan dar seguimiento a esta propuesta para comprobar su efectividad (Shahril et al., 2013).

Por otro lado, en Estados Unidos, se realizó un estudio transversal en estudiantes de primer ingreso que buscaba relacionar las habilidades para cocinar y el hábito de planear las comidas con una mayor ingesta de frutas y verduras, así como con un menor índice de masa corporal. Durante el estudio se contó con la participación de 1,108 alumnos de 8 universidades que tenían un IMC igual o mayor a 25, padres con sobrepeso u obesidad, que estuvieran inscritos en el primer semestre de su carrera, que fueran de escasos recursos económicos y que pertenecieran a una minoría étnica. Para aplicar la prueba, se utilizaron diferentes cuestionarios validados para conocer la frecuencia, la

confianza y la manera de cocinar, así como los hábitos sanos y aprender como hacerlo de forma saludable, además del conocimiento de equivalencias de las frutas y las verduras, logrando unos resultados donde las variables estaban relacionadas. A modo de conclusión, se llegó a la premisa de que es importante ayudar a mejorar estos hábitos mediante intervenciones que cambien el estilo de vida, y así lograr una mejor calidad de vida para la población universitaria (Hanson et al., 2019).

Por su parte, se caracterizaron los hábitos alimenticios de una población universitaria en Castilla-La Mancha, España, por medio de un estudio transversal que incluyó 78 alumnos con una edad media de 21 años, matriculados en el primer grado de enfermería, mediante recordatorios de 24 horas de manera sucesiva durante 9 días en 3 períodos de una semana. A modo de conclusión se propuso que las dietas seguidas por los estudiantes son de baja calidad, y recomendando una educación nutricional para poder mejorar los hábitos alimentarios (Cervera et al., 2013).

También en España, pero en la región de Cataluña, se llevó a cabo un estudio para describir los hábitos alimentarios de una población universitaria, dicho estudio fue observacional transversal, con un total de 188 participantes entre los 17 y los 44 años. Por medio de un cuestionario corto de consumo de alimentos, los resultados obtenidos por medio del estudio permitieron ver que los estudiantes consumen menos frutas y verduras de las recomendadas y un consumo más alto que la media sugerida de proteínas, también proponen que las estrategias que se establezcan insistan en los hábitos alimenticios saludables para prevenir enfermedades (Sánchez & Aguilar, 2015).

Asimismo, en Madrid, España, se llevó a cabo un estudio con el objetivo de evaluar el consumo de alimentos en una población de estudiantes universitarios, con un diseño descriptivo transversal, donde participaron 390 estudiantes de entre 18 y 25 años. El instrumento utilizado fue un cuestionario autoadministrado que incluía, entre otros, un

cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos, con una lista de 31 alimentos. Los resultados describieron una dieta deficiente en pescado, hortalizas, frutas, verduras y cereales, dentro de los grupos analizados, las mujeres presentan unos mejores hábitos alimentarios, aunque la recomendación es estudiar más a profundidad estos hábitos para prevenir enfermedades (Muñoz et al., 2017).

Por otro lado, en Medellín, Colombia, se llevó a cabo un estudio para conocer los hábitos alimentarios en estudiantes universitarios, además de determinar los factores que influyen en estos comportamientos. La investigación fue de diseño transversal descriptivo, con un enfoque cuantitativo, en donde se aplicó una encuesta a 32 estudiantes de la carrera de Gestión en Empresas de Salud, donde se analizaban diferentes variables para determinar dichos factores, entre las que se encuentran la educación nutricional, obesidad, oferta alimentaria en la institución, enfermedades genéticas, alteración del sueño, bajo rendimiento académico, cultura, edad, creencias, estrato social y cambios emocionales. Los resultados obtenidos arrojaron información de alto consumo en grasa y comida chatarra y poca ingesta de frutas, con lo que concluyen que existe una mala alimentación por parte del alumnado y recomiendan que el centro educativo debe tomar acciones que puedan ayudar a mejorar la calidad de vida de los universitarios (Atehortua et al., 2017).

También en México se han llevado estudios relacionados a los hábitos alimentarios de universitarios, como el realizado en Puebla, donde se analizaron dichos hábitos en conjunto con el conocimiento nutricional para poder determinar las causas que pudieran originar una mala nutrición. La investigación realizada tuvo un enfoque cualitativo, de tipo observacional correlacional, de corte transversal, con una población de 500 alumnos de las diferentes escuelas y facultades de la universidad. El instrumento utilizado fue un cuestionario autoaplicable de frecuencia de consumo alimentario,

incluyendo datos sobre hábitos y actividad física, que constó de 72 preguntas divididas en cuatro secciones: datos antropométricos, información sobre frecuencia de consumo de alimentos y hábitos de desayuno, cuestionamientos sobre actividad física y hábitos y conocimientos de nutrición. Se validó mediante una prueba piloto y se obtuvieron como resultado hábitos alimentarios no apropiados, así como conocimientos básicos sobre lo que es una dieta adecuada pero que no son llevados a la práctica, lo cual, indudablemente, podría repercutir en la salud de los estudiantes poblanos involucrados en el estudio más adelante (Navarro Cruz et al., 2017).

Por otro lado, la actividad física también es un fenómeno de interés por estudiar, por lo que también ha sido analizada en estudiantes para conocer los niveles de prevalencia que existen y saber el estado de asimilación de las recomendaciones que da la OMS. En seguida se presentarán sintéticamente en qué consistieron algunos de estos estudios.

En Extremadura, España, se hizo un estudio para conocer el grado de cumplimiento de los niveles de actividad física recomendados para la salud en estudiantes universitarios, con diseño transversal, con un total de 901 participantes, con edades comprendidas entre los 18 y 49 años. El instrumento de estudio que se utilizó fue la versión española del *International Physical Activity Questionnaire-Short Form*, donde se obtiene un informe estimado sobre la intensidad del ejercicio que se realiza. Los resultados obtenidos en este estudio arrojaron que más del 50% de los estudiantes no cumplen con las recomendaciones mínimas para la salud sugeridas por la OMS, por lo que se recomienda el desarrollo de programas de intervención para resolver este déficit y promocionar la actividad física entre los estudiantes universitarios (Práxedes et al., 2016).

Del mismo modo, en Madrid, España, se realizó un estudio similar, donde los objetivos eran, por un lado, describir los niveles de actividad física de estudiantes

universitarios, y por otro, evaluar la proporción de estudiantes que alcanzaban los niveles recomendados. La población muestra fue conformada por 2,960 personas universitarias del área de Madrid contactados vía correo electrónico, utilizando el cuestionario *Global Physical Activity Questionnaire*. Los resultados que se obtuvieron indicaron que los estudiantes universitarios no practican la cantidad recomendada de actividad física, relacionándolo con diferentes factores como el volumen de comportamiento sedentario, la disciplina académica, entre otros (Acebes-Sánchez et al., 2019).

Asimismo, se realizó un estudio en Estados Unidos para encontrar el mejor régimen de ejercicio para perder peso y controlar el apetito en personas con obesidad o sobrepeso, la población estudiada estaba formada por estudiantes universitarios sanos, pero con sobrepeso. Se invitó a la población muestra por convocatoria voluntaria, de donde se eligieron a 44 varones, de los cuales se formaron 4 grupos de 11 personas: 3 grupos experimentales y 1 grupo de control. Los criterios de inclusión fueron: ser personas sanas, que no estuvieran medicadas en el último mes, no haber consumido suplementos en los últimos seis meses, no haber realizado ejercicio en los últimos tres meses y tener un IMC mayor a 25. Se les aplicó un recordatorio de 24 hrs. 48 hrs. antes de las tomas de muestra sanguínea, al inicio y al finalizar la intervención para comparar la ingesta de calorías. Además, se realizó una sesión de familiarización para que aprendieran los movimientos de resistencia y otros programas de entrenamiento y se aplicó un test de repetición máxima (1RM) para determinar la intensidad de la resistencia de cada grupo. De este modo, un grupo hizo ejercicios aeróbicos; otro grupo, ejercicios de fuerza muscular; otro grupo, una combinación de ambas rutinas de manera alternada; y, finalmente, el grupo de control no realizó ejercicio. Por otra parte, para el control del apetito, se midieron las hormonas identificadas que aumentan la sensación de hambre y las que inhiben dicha sensación. Al finalizar, se concluyó que cualesquiera de los

protocolos pueden suprimir las hormonas que estimulan el hambre e incrementar las hormonas antiapetito mediante mecanismos que no están del todo definidos. Del mismo modo, se puede decir que todos ellos también hacen bajar de peso. Finalmente, los resultados del estudio también arrojaron que el protocolo de fuerza muscular parece ser el más efectivo debido a que estimula mayormente la secreción de hormonas anabólicas; sin embargo, también arrojaron que este único estudio no es concluyente, por lo que se necesitan más estudios para confirmar este último resultado (Shakiba et al., 2019).

Igualmente, en Argentina se realizó una investigación que tuvo como objetivo analizar los niveles de actividad física en estudiantes universitarios, describiendo grupos homogéneos según características demográficas, hábitos de salud y percepción de bienestar, donde participaron 554 alumnos de diferentes carreras a los que se les aplicó el Cuestionario Global de Actividad Física (GPAQ, por su siglas en inglés) y un instrumento sobre hábitos de salud, percepción de felicidad y diversas variables demográficas. Entre los resultados que arrojó dicho estudio, se dio como conclusión la recomendación hacia las universidades de apoyar en la integración del hábito de la actividad física en sus estudiantes de todas las disciplinas de estudio, pues así también se fomenta una mejora en el estilo de vida. Dicha propuesta siguió los parámetros de la estrategia a través de Educación para la Salud, siguiendo las recomendaciones internacionales para este hábito (Pérez et al., 2014).

También en México se ha estudiado el nivel de actividad física en población universitaria. En un estudio participaron alumnos de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Colima, donde se evaluaron 138 estudiantes de licenciatura aplicando el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ, por sus siglas en inglés) en formato corto. Los resultados que se dieron en la investigación fueron comparados con los resultados obtenidos con otro estudio realizado, pero al grupo de

estudiantes adolescentes. Dichos resultados concluyeron que los universitarios realizan más actividad física que los adolescentes; del mismo modo, al comparar entre sexo y carreras, solo se encontró una diferencia significativa entre la actividad física realizada por mujeres (Hall et al., 2013).

Por otra parte, se realizó un estudio exploratorio para identificar los factores que determinan la actividad física y los comportamientos sedentarios desarrollados por estudiantes en Bélgica, donde el objetivo fue recolectar ideas y recomendaciones para facilitar el desarrollo de una intervención que ayudara a incrementar la actividad física y a disminuir el comportamiento sedentario de los estudiantes. En este estudio participaron 46 estudiantes de segundo a quinto año de universidad divididos en varios grupos. Con cada uno de dichos grupos se llevaron a cabo talleres y mesas redondas donde se recolectó la información básica de los participantes, para posteriormente dar paso a una guía semiestructurada que diera pie a opiniones de los alumnos y que fueron recogidas por el equipo de trabajo. Las respuestas obtenidas fueron etiquetadas en diferentes marcos de acuerdo a diferentes categorías: individual, ambiente social, ambiente físico y ambiente general. Entre los factores más destacados que se mencionaron está la disponibilidad y precios de estas actividades, la infraestructura existente y el valor curricular que tengan (Deliens et al., 2015).¹

Por otro lado, como se ha venido mencionando, la composición corporal ayuda a comprender los efectos de la alimentación, la actividad física, la enfermedad, entre otros, por lo que es muy utilizada en estudios de investigación en diferentes poblaciones.

¹ Estudios de este tipo son importantes para encontrar factores determinantes ajenos a la voluntad y a la disponibilidad de tiempo por actividades académicas en estudiantes para realizar actividad física. Sin embargo, estudiar todos estos factores corresponde, más bien, a un estudio cualitativo de corte social.

Se realizó un estudio sobre la composición corporal en atletas, donde se determinaron valores de referencia para la composición corporal y medidas antropométricas para atletas de ambos sexos en diferentes disciplinas deportivas durante el periodo de entrenamiento, para el cual se evaluaron 898 atletas por medio de DXA y de antropometría. Se tomaron medidas básicas, pliegues cutáneos y perímetros musculares, para obtener los percentiles de composición corporal a nivel molecular y nivel de cuerpo entero, respectivamente. Los resultados que se obtuvieron son presentados en tablas descritas por sexo y deporte, las cuales se esperan que puedan ayudar en próximas investigaciones que se realicen con deportistas (Santos et al., 2014).

De manera similar a los estudios presentados con anterioridad, en Puebla, México, se ha estudiado a la población universitaria por medio de la composición corporal. La investigación que se llevó a cabo se realizó con el fin de conocer el estado de la composición corporal en alumnos de la facultad de medicina, que incluye las licenciaturas de nutrición clínica, fisioterapia y medicina. En dicho estudio participaron 60 estudiantes de 18 a 24 años, en los cuales se tomaron medidas antropométricas, tomando medidas básicas, pliegues cutáneos y perímetros. La grasa corporal fue calculada por las ecuaciones propuestas por Durnin y Womersley, y Siri. Los resultados que se obtuvieron reflejaron una alta prevalencia de la grasa corporal total en los estudiantes, por lo que se recomendó poner atención en la población universitaria por medio de más investigaciones relacionadas a la composición corporal para poder prevenir enfermedades no transmisibles (Ortega et al., 2017).

Sin embargo, también se han llevado a cabo investigaciones en donde se estudian los factores de la actividad física y la alimentación en conjunto, así como en algunos casos se aprecian otros factores que se relacionan con malos hábitos. Los cuales se expondrán a continuación.

En primer lugar, se encuentra un estudio en el que se evalúan en conjunto los hábitos alimentarios y la actividad física en estudiantes universitarios. Este estudio fue realizado en Temuco, Chile; su objetivo principal era determinar los hábitos alimentarios y de actividad física de estudiantes de Pedagogía en Educación Física de la Universidad Autónoma de Chile. Dicho estudio se llevó a cabo por medio de un diseño no experimental transversal correlacional, de enfoque cuantitativo, teniendo una muestra de 239 estudiantes con edades comprendidas entre los 18 y los 31 años. El instrumento de análisis utilizado fue la Encuesta sobre Hábitos Alimenticios, validada por 25 expertos por medio del método Delphi y la condición física fue evaluada por medio de pruebas descritas en el sistema de medición de la calidad de la educación de Educación Física. Además, se tomaron medidas antropométricas como peso, estatura y perímetro de cintura. Los resultados reflejaron malos hábitos alimentarios en los estudiantes durante su estancia en la universidad, así como una relación de disminución de la condición física conforme avanzan en sus estudios (Durán et al., 2014).

De forma similar, en Sevilla, España, se realizó un estudio para conocer los hábitos alimentarios de los estudiantes universitarios, pero con la variable del consumo de sustancias nocivas y la relación que existe con la práctica de actividad físico-deportiva. Dicho estudio tuvo un diseño empírico, descriptivo e inferencial de corte transversal. La muestra se constituyó por 1,085 estudiantes de todas las facultades de la Universidad de Sevilla. El instrumento de estudio utilizado fue un cuestionario estructurado en 5 bloques diferenciado de acuerdo a las variables del estudio. En función de los datos obtenidos, se llegó a la conclusión de que la actividad física es un factor determinante en los hábitos alimentarios saludables de los estudiantes universitarios, aunque no así en lo referente al consumo de sustancias nocivas para la salud (Castañeda & Romero, 2014).

De igual manera, se realizó un estudio en Pontevedra, España para conocer la prevalencia del sedentarismo y de las actitudes alimentarias anómalas en estudiantes. Con este estudio se identificó la relación entre ambos hábitos en estudiantes universitarios, por medio de un diseño transversal descriptivo. La población muestra estuvo conformada por 545 alumnas de diferentes carreras como enfermería, fisioterapia y magisterio. El nivel de actividad física fue determinado por la versión española del *International Physical Activity Questionnaire*, el cual señala la cantidad de días y horas empleadas de actividad física, así como de la versión española del *Eating Attitudes Test-40 Items*, la cual detecta posibles actitudes alimenticias anómalas. Los resultados concluyeron que las estudiantes no llevaban hábitos alimentarios saludables ni hábitos de actividad física, razón por la cual se recomendó desarrollar estrategias para la promoción de hábitos saludables entre los estudiantes universitarios (Cancela & Ayán, 2011).

Por otro lado, en Valparaíso, Chile, se llevó a cabo un estudio con el objetivo de determinar la influencia de las universidades en los hábitos alimentarios y la práctica de actividad física de los universitarios. La población muestra estuvo conformada por 169 estudiantes entre 18 y 29 años que tomaron la materia 'Autocuidado y vida saludable'. Los instrumentos de análisis utilizados fueron las encuestas de Calidad del Servicio de Alimentación y de Calidad del Servicio de Deporte Universitario; además, se incluyeron medidas antropométricas para la descripción de la composición corporal y otras evaluaciones bioquímicas. Los resultados concluyeron que a pesar de que los servicios alimentarios ofrecen comida saludable, los estudiantes tienden a elegir los alimentos considerados como no saludables; así mismo, en cuanto a la actividad física, además de que los estudiantes tendían a tener poca actividad, los resultados señalan que la oferta universitaria de actividad física no es suficiente para las necesidades de los estudiantes,

por lo que se recomienda poner atención en programas que ayuden a mejorar los hábitos alimentarios y los de actividad física (Espinoza et al., 2011).

Además, se han realizado investigaciones donde se busca correlacionar los hábitos alimentarios, la actividad física y la composición corporal en la población universitaria, como el realizado en Michigan, Estados Unidos. Este estudio tenía como objetivo evaluar la composición corporal, los hábitos alimentarios, la actividad física y el conocimiento nutricional entre los estudiantes, por medio de un estudio transversal con 237 estudiantes. En dicho estudio, la antropometría se llevó a cabo mediante la Guía de los Institutos Nacionales de Salud; además, se aplicó un cuestionario en línea dividido en cuatro secciones: hábitos alimentarios, actividad física y estilo de vida, creencias nutricionales y conocimiento nutricional. Cada una de estas secciones incluyó preguntas ponderadas que darían un resultado de acuerdo a la sumatoria de la puntuación obtenida en cada ítem. La conclusión de este estudio dejó ver que era importante la aplicación de programas que permitan mejorar el conocimiento nutricional en los estudiantes varones y fomentar la actividad física en las estudiantes mujeres (Yahia et al., 2016a).

Por su parte, en Europa se realizó una comparación entre estudiantes polacos y españoles de ciencias deportivas. Se tomaron en cuenta distintos factores para conocer las diferencias y las correlaciones entre ellos; estos factores fueron: la composición corporal, la aptitud física, la actividad física y la nutrición. La población total que participó en el estudio fue de 186 estudiantes, contemplando a los estudiantes de ambos países. Además, se aplicaron diferentes instrumentos para evaluar las variables a analizar, la composición se determinó por medio de bioimpedancia eléctrica, para la aptitud física se realizó un test de saltos y un test de carrera a diferentes distancias, además del test PACER (*Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run*) y, por último, una evaluación de estilos de vida. De acuerdo a los resultados, se concluyó que los

estudiantes polacos tienen una mejor composición corporal y aptitudes físicas, aunque los españoles, por su parte, tienen un mejor estilo de vida. De estas conclusiones surgieron, principalmente, dos recomendaciones: en primer lugar, que los programas de estudio de ciencias deportivas en Polonia promuevan un mejor estilo de vida; en segundo, que, paralelamente, en España mejoren su composición corporal y aptitudes físicas a través del ejercicio (López-Sánchez et al., 2018).

Como se puede observar hasta el momento, las recomendaciones que surgen de los estudios en general van orientadas a poner atención en crear programas que permitan establecer hábitos saludables a los estudiantes universitarios, principalmente, desde las instituciones universitarias.

Por otra parte, en Yucatán, México, se propuso un estudio cuasiexperimental que incluyera el diseño y la implementación de un programa de apoyo educativo para dar a conocer criterios adecuados sobre alimentación. La población a la que se le aplicó este estudio estuvo conformada por 43 estudiantes de Enfermería. La recolección de datos se llevó a cabo por medio de una encuesta de cuatro secciones, las cuales son: datos generales de los estudiantes, selección de alimentos, preparación de alimentos y consumo habitual de alimentos. Esta encuesta se realizó en dos aplicaciones, una antes de la intervención y otra al finalizar la misma. La intervención se efectuó a partir de cuatro sesiones de dos horas cada una, donde se incluyeron teoría, desarrollo de habilidades y elementos motivacionales dirigidos al desarrollo de hábitos alimenticios saludables. En los resultados obtenidos se dejó ver una notable mejoría en el conocimiento nutricional, así como en los hábitos alimentarios de los estudiantes, recomendando así, darle seguimiento a este tipo de programas (Sosa-Cárdenas et al., 2015).

Fundamentos Metodológicos

En esta sección se expondrán y explicarán las pautas de metodología que se diseñaron y se llevaron a cabo para la realización del presente trabajo.

Variables de Estudio

Variables independientes: hábitos alimentarios y actividad física.

Variables dependientes: composición corporal, valores bioquímicos.

Las variables que formaron parte de la investigación son: el **consumo de alimentos**, el nivel de **actividad física**, la **composición corporal** y la **valoración bioquímica** de los participantes. Los **hábitos alimentarios** se estimaron por medio de la ingesta de alimentos y la **actividad física** por medio de la valoración física. La **composición corporal** y la **valoración bioquímica** fueron variables dependientes (Tabla 1).

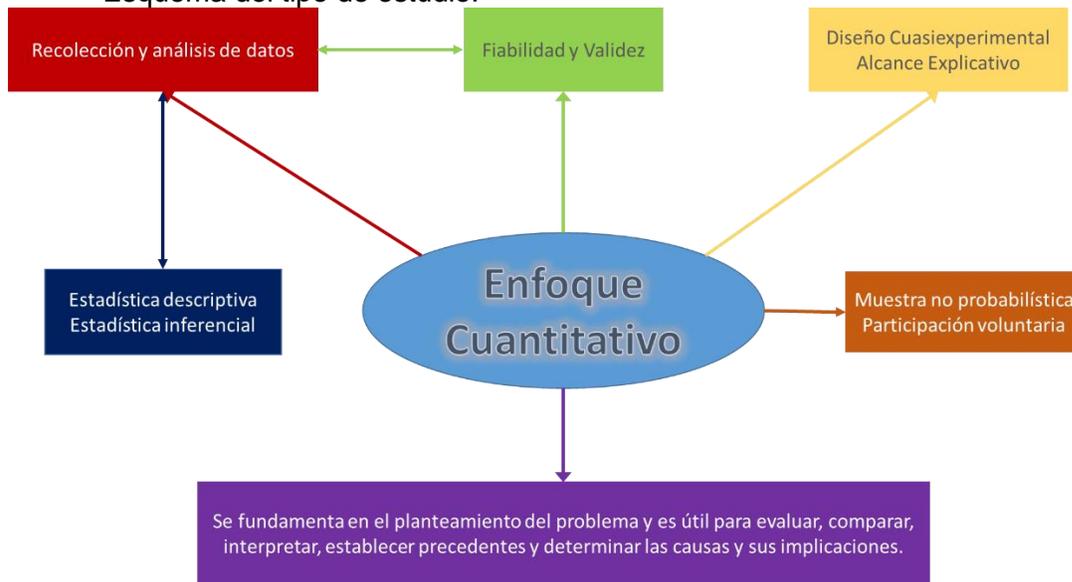
Tipo de Estudio

En la presente investigación se analizaron dos variables: los hábitos alimentarios, por medio de la ingesta de alimentos (recordatorio de 24 horas), y la cantidad de actividad física, basada en mediciones de valoración física y composición corporal, además de la valoración bioquímica, así como la relación que existe entre ellas, el enfoque de la misma fue cuantitativo, con un diseño cuasiexperimental, al aplicar la intervención a una población designada, la cual no estuvo determinada por el azar (Figura 1). El alcance que tuvo esta investigación fue de tipo explicativo, puesto que el estudio buscó encontrar las causas que provocan el cambio en los hábitos alimentarios y de actividad física, basándose en la relación de la composición corporal, los resultados de las pruebas físicas y los valores bioquímicos, con el tiempo empleado, lo que proporcionó un sentido de entendimiento del mismo (Hernández et al., 2010).

Tabla 1.
Variables implicadas en el estudio

Variables	Indicador	Instrumento
independientes		
Hábitos alimentarios	Ingesta de alimentos	Recordatorio de 24 horas
Actividad física	Nivel de actividad física	Cuestionario IPAQ
	Valoración física	Course-Navette y My Jump 2
Variables dependientes		
Composición corporal	Antropometría:	
	Medidas básicas	Báscula
	Pliegues cutáneos	Estadiómetro
	Perímetros	Plicómetro
	Diámetros óseos	Cinta métrica
		Antropómetro corto y largo
Valores bioquímicos	Triglicéridos	
	Colesterol	Análisis sanguíneo
	Hemoglobina glucosilada	

Figura 1.
Esquema del tipo de estudio.



Nota: Elaboración propia

Universo y Muestra

Con base en el diseño del estudio, la unidad de muestreo fue conformada por los estudiantes de la Universidad Autónoma de Occidente Unidad Regional Guasave, de la cual se analizó una muestra de 16 estudiantes, separados en dos grupos conformados por ocho estudiantes cada uno, donde un grupo fue experimental y el otro de control. Los alumnos fueron asignados al azar. El grupo experimental recibió pláticas de hábitos alimentarios adecuados una vez por semana, así como recomendaciones de alimentación saludable diariamente mediante mensajes, además de un programa de actividad física a realizar en casa. Mientras que al grupo de control sólo se le aplicaron los instrumentos de medición, pero sin ninguna intervención en el tiempo que duró el estudio.

Asimismo, se puede hablar de que esta muestra fue una del tipo no probabilística debido a que, aunque la asignación de los participantes fue al azar, lo que se buscó conocer fueron los hábitos alimentarios y de actividad física de estudiantes universitarios

con sobrepeso para implementar un programa de modificación de los mismos y que nos permitió valorar su efectividad. La selección de la muestra fue a partir de una invitación a la que los involucrados respondieron de manera voluntaria. Antes de la integración de los participantes, a los estudiantes se les explicó detalladamente en qué consistía el proyecto; a lo que, una vez convencidos de participar, se procedió con su integración. Todo esto antes de la recolección de los datos.

Sobre las características que debían de cumplir los sujetos de estudio se puede decir que constaron en lo siguiente: que fueran estudiantes de la Universidad Autónoma de Occidente de la Unidad Regional Guasave, que tuvieran un IMC mayor a 25 y menor a 30, que no presentaran impedimento para la realización de actividad física moderada y que aceptaran voluntariamente ser parte del estudio.

Ahora bien, la selección de la muestra fue por un método no probabilístico discrecional, los participantes fueron elegidos de acuerdo a los requerimientos del investigador y el objetivo de la investigación (González et al., 2017). Al ser participantes voluntarios, el tamaño se definió de acuerdo a la aceptación de la invitación. Para evitar los posibles errores que se pueden presentar en la selección de los participantes, la invitación se hizo a todos los estudiantes, aceptando a todos los que cumplieron los criterios de inclusión, evitando de esta manera desestimar o no elegir casos que deberían ser parte del grupo a estudiar (Hernández et al., 2010). Posteriormente, se detallaron los criterios de inclusión de manera clara y concisa, así mismo, cabe mencionar que tal como se explicaron se respetaron, evitando, de este modo, seleccionar casos que fueron inadecuados, que frustraran los objetivos de esta investigación, es decir, casos que fueran verdaderamente inelegibles; además, se tomaron en cuenta algunos criterios de exclusión y de eliminación. Todos estos criterios se presentan a continuación.

Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

Criterios de inclusión

- a) Ser estudiante de la Universidad Autónoma de Occidente Unidad Regional Guasave.
- b) Presentar un IMC mayor a 25 y menor a 30.
- c) Tener comportamiento sedentario.
- d) Atender las pláticas de hábitos alimentarios y cumplir el programa de actividad física propuesto.
- e) Asistir a las tomas de mediciones antropométricas y tomas de muestras de sangre.
- f) Aceptar participar en el estudio firmando la carta de consentimiento informado para respetar las condiciones del estudio.

Criterios de exclusión

- a) Presentar alguna enfermedad o recomendación médica que le impida realizar la actividad física requerida en el plan de entrenamiento.
- b) Tener un consumo de suplementos o medicamentos que puedan influir en los resultados del estudio.

Criterios de eliminación

- a) Inasistencia a las evaluaciones antropométricas y tomas de muestras de sangre, pláticas de hábitos alimentarios y clases de actividad física.
- b) Solicitud de baja voluntaria del estudio por parte del participante.

Materiales y Métodos

Dentro de la investigación, se requirieron de varios recursos físicos, teóricos y humanos para que este trabajo viera la luz adecuada y correctamente, para que se

podieran realizar las acciones que hicieran posible el cumplimiento de los objetivos de la presente investigación.

En primera instancia, se necesitó de un equipo conformado por varios integrantes, e cual se dedicó a la toma de medidas corporales, toma de muestras de sangre y la aplicación del plan de actividad física propuesto, es decir, este equipo se encargó de todo lo que conllevó la aplicación de los instrumentos.

Entre los integrantes del equipo se encontraban tres alumnos del Programa Educativo de Educación Física y Ciencias del Deporte y tres alumnos del Programa Educativo de Nutrición, quienes cursaban el décimo trimestre en ese momento. Estos estudiantes decidieron participar en este proyecto de forma voluntaria. Además, fueron escogidos con este perfil, puesto que contaban con las competencias adecuadas para la realización de las actividades requeridas, particularmente la aplicación de los instrumentos descritos anteriormente. Asimismo, cabe mencionar que, en la aplicación del plan de actividad física del plan propuesto hubo un adiestramiento previo hacia los alumnos por parte del investigador, quien, cabe resaltar, cuenta con certificación de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK) nivel 2. Del mismo modo, en este equipo se contó con el apoyo de un investigador con certificación ISAK nivel 3, seis pasantes del Programa Educativo de Nutrición, así como tres Licenciados en Nutrición, un Licenciado en Educación Física y Ciencias del Deporte y dos Licenciados en Enfermería.

Del mismo modo, se solicitó autorización a las autoridades universitarias tanto para la utilización de las instalaciones del Laboratorio de Nutrición, dependiente de la Coordinación del Programa Educativo de Nutrición como para el tiempo que se requirió para cada uno de los participantes del estudio. También se solicitó la autorización del Comité de Bioética de la Universidad Autónoma de Occidente para la realización del

estudio. Así mismo, se extendió una invitación a los alumnos para que sean conocedores del proyecto (Anexo 1), así como un consentimiento informado que fue firmado por aquellos estudiantes que aceptaron participar (Anexo 2).

Igualmente, se le realizó un expediente clínico-nutricional a cada participante, en el que se incluyeron datos sociodemográficos y culturales, padecimientos actuales y pasados, antecedentes de familiares, horarios de comidas, alergias e intolerancias alimenticias, así como antecedentes de dietas previas.

Además, para la determinación de los hábitos alimentarios se utilizó el cuestionario de Recordatorio de 24 horas, el cual es un método retrospectivo que consiste en describir y cuantificar los alimentos y bebidas que se consumieron en las veinticuatro horas previas o el día anterior a la aplicación del cuestionario. La frecuencia empleada de este instrumento fue de tres veces por semana, es decir, se aplicó incluyendo la información de dos días entre semana y uno en fin de semana.

Cabe resaltar que la información que se recolecta con este instrumento debe describir el tipo de alimento (si es enlatado, congelado, fresco, precocinado o en conserva), la cantidad que se consumió, la manera en la que se preparó el alimento, así como los ingredientes que se añadieron, como salsas, aderezos, condimentos y suplementos que se han utilizado. También es necesario especificar el lugar y la hora de la ingesta. El tiempo estimado para la aplicación de la encuesta es entre 20 y 30 minutos. Para su mejor administración, el instrumento requiere material de apoyo, como fotografías, platos, medidas caseras y réplicas tridimensionales de los alimentos. En la aplicación de este instrumento se tuvo presente el 'síndrome de encuesta plana', donde se tiende a sobreestimar porciones pequeñas y subestimar porciones grandes, para así reducir errores aleatorios. Además algunas de las ventajas que aporta este instrumento es que el consumo usual del sujeto no se altera al estar evocando una ingesta anterior, el

tiempo de aplicación es corto, proporciona una alta precisión al ser suministrado de forma repetida a la misma persona y su validez radica en que mide lo que se supone que debe medirse, que es la estimación de energía y nutrientes, además de estar libre de errores sistemáticos (Salvador et al., 2015).

Cabe mencionar que la validez de este método se realizó tomando como referencia el método de agua doblemente marcada, el cual permite conocer de manera objetiva el gasto energético total, que está determinado por ecuaciones estandarizadas de acuerdo al peso corporal (Burrows et al., 2019).

Por otra parte, en la actividad física se aplicó el IPAQ en su versión corta (Anexo 3), que consta de siete ítems y proporciona información del tiempo empleado en actividades físicas realizadas: caminar, de intensidad moderada, vigorosa y actividades sedentarias. Este cuestionario está diseñado para personas de 18 a 69 años y recoge los datos de una semana. El cuestionario evalúa intensidad, frecuencia y duración de la actividad física realizada. Se utilizaron métodos estandarizados para traducir y adaptar el cuestionario en diferentes idiomas, la fiabilidad se evaluó en un espacio de tres a siete días, requiriendo dos contactos con los participantes mostrando coeficientes de correlación de Spearman con una moda superior a 0.65. Asimismo, la validez se evaluó colocándoles un detector de movimiento a los participantes, registrando la actividad física realizada durante siete días, así como las respuestas obtenidas por los mismos al aplicarles el cuestionario (validez de criterio), mostrando una correlación moderada de 0.3. Además, es necesario mencionar que la actividad física se registra clasificando el resultado en tres categorías: baja, moderada y alta (Mantilla & Gómez-Conesa, 2007).

Respecto a la valoración física, se utilizó el test Course-Navette, el cual consiste en correr entre dos líneas separadas 20 metros de ida y vuelta, al ritmo dado por una señal sonora. El participante debe pisar después de la línea de 20 metros justo cuando se

emite la señal sonora y finaliza cuando la persona se detiene por fatiga o cuando no llega a pisar después de la línea por segunda vez consecutiva. Con los datos obtenidos en esta prueba se puede determinar la capacidad aeróbica ($VO_2\text{max}$) por medio de la fórmula de Léger (Pereira-Rodríguez et al., 2018). La validación de dicha fórmula llegó por primera vez en 1988 por Léger y ha sido validado numerosas ocasiones por diferentes autores y su fiabilidad ha sido ampliamente estudiada por medio del test-retest y cuyo coeficiente de correlación de Pearson oscila entre 0.73 y 0.97 (García & Secchi, 2014).

Así pues, el test de valoración física se llevó a cabo en un espacio plano, al aire libre y con espacio suficiente para su desarrollo diferenciando los carriles por medio de conos de plástico; tanto el pretest como en el posttest se realizaron a las 9 de la mañana; además, es importante mencionar que se realizó un calentamiento previo para evitar lesiones en los participantes.

También se aplicó la medición del salto vertical contramovimiento (CMJ) por medio de la app *My Jump 2*, en donde el participante realiza el salto con las manos en la cintura, iniciando de pie y flexionando ligeramente las rodillas. Se realizaron tres mediciones con un descanso de al menos tres minutos entre cada salto y se tomó el promedio de la altura y la fuerza aplicada. La validación y fiabilidad de este método que se llevó a cabo en adultos se realizó por un test- retest con dos semanas entre mediciones, obteniendo un coeficiente de correlación de Pearson de 0.98 para hombres y 0.96 para mujeres (Bogataj et al., 2020). Estas mediciones se realizaron en un salón acondicionado para la actividad; así mismo, se les instruyó a los participantes para tener un calentamiento previo para evitar lesiones. Cabe mencionar que para el uso de la aplicación se utilizó un teléfono inteligente iPhone 7.

Ahora bien, para la determinación de la composición corporal se utilizó la antropometría, por la cual se puede obtener información sobre masa grasa, masa muscular y masa ósea de manera indirecta; esto mediante la toma de medidas de pliegues cutáneos, perímetros y diámetros óseos. Las pruebas fueron realizadas de acuerdo al protocolo de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK) en su perfil restringido. El cual comprende veintiún medidas, donde se describen las técnicas indispensables para la obtención del perfil antropométrico de una persona, proporcionando una buena descripción del cuerpo en su totalidad. Además, está basado en normas recopiladas por expertos internacionales y mejoradas a partir de definiciones y descripciones de textos clásicos y congresos realizados en el siglo XX (Stewart et al., 2011).

Así mismo, las medidas fueron realizadas por un antropometrista certificado por ISAK nivel 1, bajo la supervisión y anotación de datos de un segundo antropometrista certificado por ISAK nivel 2. Para este procedimiento el equipo utilizado fue una báscula TANITA FitScan BC-730F, un tallímetro, un plicómetro Slim Guide, una cinta metálica Lufkin modelo Crescent y un calibre de huesos cortos metálico SmartMED.

En lo que respecta a la valoración bioquímica, se tomaron 2 muestras de sangre (10 ml), una antes de iniciar la intervención y otra al final del estudio, para análisis de hemoglobina glucosilada, colesterol y triglicéridos. Tanto la toma de muestra como el análisis se llevaron a cabo en un laboratorio con personal capacitado para su realización.

A continuación, se describirán los procedimientos que se llevaron a cabo para tomar las medidas antropométricas básicas; así como la marcación de puntos anatómicos de referencia, pliegues cutáneos, perímetros y diámetros óseos.

Medidas básicas

Peso. Se debe tomar descalzo, con los pies ligeramente separados y los brazos descansados a los costados del cuerpo.

Estatura. Se debe hacer de espaldas al tallímetro, cuidando la línea entre talones, espina dorsal y cabeza. La mirada al frente cuidando el plano de Francfort, donde la línea Tragon-Orbital debe estar horizontal. Se pide una inspiración para la separación de vértebras, y la medida se toma en el vértex.

Talla sentado. Se utiliza en banquito antropométrico, en la posición de 50 cm, con las caderas lo más atrás posible, para evitar que el sujeto se encorve. Igual que en la estatura, mantener el plano de Francfort, se pide la inspiración y la medida se toma en el vértex. Una vez tomada la medida, se le resta los 50 cm del banquito antropométrico.

Envergadura de brazos. El sujeto tiene que estar de espaldas a la pared, con uno de sus brazos tocando la esquina la pared de referencia, con los brazos a la altura de los hombros y las palmas hacia afuera. La medida se toma en el dactilión.

Marcación de puntos anatómicos de referencia y pliegues cutáneos. Para realizar el proceso de marcación de puntos anatómicos de referencia se utiliza un marcador que pueda ser removido con facilidad al final de la medición; para los pliegues cutáneos se utiliza un plicómetro SlimGuide con precisión de un milímetro.

Acromial. Se sigue el borde de la espina de la escápula hasta la parte más externa, subimos hasta el punto más elevado donde encontraremos un pico.

Radial. Una pequeña concavidad entre el húmero y el radio, se puede localizar haciendo girar el radio, que se moverá y el húmero permanecerá fijo, la marcación se hace en la parte más externa y superior del radio.

Tríceps y bíceps. A partir de esas dos medidas, se mide la mitad para marcar el punto medio; en horizontal, se marca la parte del tríceps y la del bíceps, con el fin de hacer la cruz y obtener el punto donde se harán los pliegues. Para obtener la medida del tríceps, se toma siguiendo el eje del húmero; para el bíceps, se sigue el eje del tendón, evitando cualquier vena. Ambos pliegues se miden con el plicómetro en horizontal, tomando con la mano izquierda una doble capa de grasa y piel, justo arriba de la marca de cruz, y un centímetro abajo se pondrá el instrumento, después de 2 segundos se hará la medición correspondiente.

Subescapular. Se busca el punto más inferior de la escápula, se hace una línea a 45° y a dos centímetros se marca la perpendicular para formar la cruz. El pliegue se toma con el plicómetro a 45° .

Cresta ilíaca. Se hace la marca vertical donde se puede dividir el cuerpo en frontal y posterior. La marca horizontal se hace siguiendo una línea recta con el ombligo (punto iliocrestal). En este caso, en este punto es donde se coloca uno de los dedos para hacer el pliegue, por lo que el pliegue sería de aproximadamente 2 cm. por encima de este punto. El pliegue se toma de manera vertical con una inclinación de alrededor de 10 grados.

Supraespinal. La marca se hace tomando el punto de intersección entre la línea que va de la espina ilíaca al pliegue axilar y la línea horizontal de la marca iliocrestal. El pliegue se toma a 45° .

Abdominal. La marca se hace con una línea horizontal a partir del ombligo y a 5 centímetros de distancia. El pliegue se toma de manera horizontal.

Muslo. La marca se hace en el punto medio entre el pliegue inguinal y el punto más superior de la rótula. El pliegue se toma con el sujeto sentado y la pierna estirada.

Pantorrilla. La marca se hace en la parte más prominente de la pantorrilla y la intersección es la parte más anterior que coincide donde se pierde el campo de visión al ver la pantorrilla de frente. El pliegue se toma con la pierna en ángulo de 90°.

Perímetros

En general, hay que tomar en cuenta que, durante la medición, la caja de la cinta debe pasar siempre por arriba de la parte inicial, y el punto de medición debe quedar entre las dos partes de la cinta.

Brazo relajado. Se toma en el punto medio entre los puntos acromial y radial, con el brazo al costado, sin hacer fuerza.

Brazo contraído. Se pone el brazo en horizontal, con el antebrazo en ángulo de 90°, se le pide al sujeto que haga la mayor fuerza posible y la mantenga unos segundos. La medida se toma en la parte más prominente del músculo.

Cintura. Se localiza la parte más angosta del tronco (un consejo para facilitar la localización de esta parte es ver a la persona de espalda), al tener localizada dicha parte, se procede a la medición por el frente del sujeto.

Cadera. Se toma de forma lateral, pidiendo al sujeto que ponga sus brazos cruzados con sus manos tocando los hombros. Se procede a medir la parte más prominente de la cadera, cuidando la horizontalidad de la cinta.

Muslo. Se toma el mismo punto del pliegue cutáneo y con esa referencia se mide el perímetro correspondiente.

Pierna. Se toma de frente en la parte más prominente de la pantorrilla.

Diámetros óseos

Por su parte, este tipo de medición se realiza con un antropómetro corto, con precisión de 1 milímetro, el cual debe ser tomado siempre a partir de las barras del instrumento con ambas manos con los dedos índice y pulgar.

Humeral. Se coloca el brazo del individuo con ángulo de 90 grados y con el dedo medio propio se busca los epicóndilos. Una vez ahí, se posicionan las guías del antropómetro para tomar lectura.

Biestiloideo. Se coloca el brazo de la persona con la palma hacia abajo y con el dedo medio propio se buscan las partes finales de los huesos para proceder a colocar las guías y tomar la lectura.

Femoral. La pierna se coloca a 90 grados sobre un banquito y se busca los epicóndilos del fémur con el instrumento posicionado a 45 grados, colocando las guías en ellos para dar lectura.

Tobillo. Según Stewart et al., (2018) se le pide al participante que suba su pierna al banquito y se colocan las guías en las partes más protuberantes del tobillo para dar lectura.

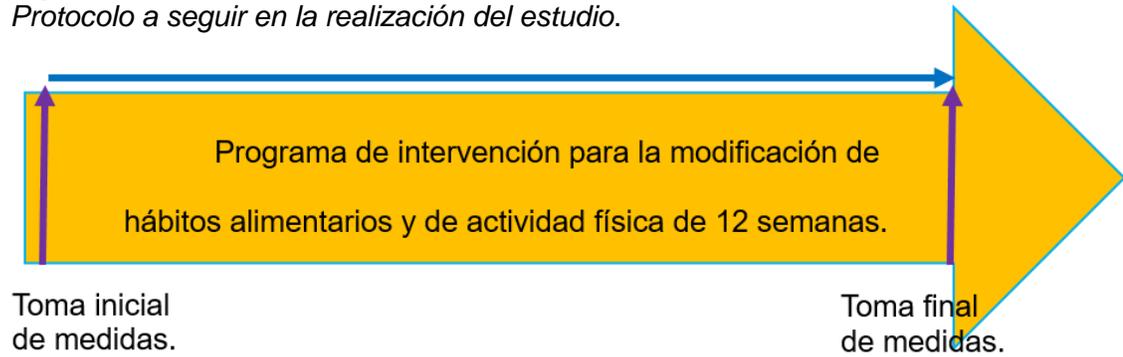
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Capacitación

Antes de iniciar la investigación se solicitó a los colaboradores del estudio cumplir con una prueba de realización de las actividades programadas que sirva como adiestramiento, la cual se llevó a cabo en las instalaciones del Laboratorio de Nutrición de la Universidad Autónoma de Occidente Unidad Regional Guasave, de esta manera se facilitó la organización de las actividades a realizar durante el proyecto. Dichas actividades se desarrollaron bajo consenso y acuerdo de los colaboradores, buscando no

interrumpir su actividad académica ni la de los participantes, por lo que se propuso que se realizara fuera de los tiempos académicos.

Figura 2.
Protocolo a seguir en la realización del estudio.



Nota: Elaboración propia.

Protocolo General

Por otro lado, en lo que respecta al procedimiento global que se llevó a cabo en este estudio se puede decir que tuvo un lapso de realización de 16 semanas consecutivas (Figura 2). A continuación, se dará una breve descripción de los procedimientos involucrados según las semanas del estudio, de acuerdo al cronograma establecido (Figura 3).

se aplicaron a cada uno de los individuos de forma individual en las instalaciones de la universidad, donde profesionales en el área dirigieron el desarrollo del mismo.

Después, de la tercera a la decimocuarta semana se aplicó el programa de intervención que consistió en clases de actividad física, las cuales fueron diseñadas por profesionales en el área y se implementaron por medio de videos que se hicieron llegar a los participantes para su realización y las pláticas nutricionales que se desarrollaron por medio de videos y mensajes en redes sociales. Los temas abordados en estas pláticas fueron Conceptos de dieta y régimen alimentario, El plato del Buen comer, Efectos saludables de las frutas en la salud, Obesidad y sus complicaciones, Beneficios de incluir los frutos rojos en la dieta, Beneficios del jengibre y su utilización como condimento o infusión, La jarra del Buen beber, Manzana y su efecto para mantenerte despierto de una forma saludable, Tips alimentarios para empezar el día en la universidad, Hipertensión arterial y Diabetes, El agua y sus beneficios para la salud, La sal y sus efectos adversos por consumo en exceso, Método de la mano para medir las raciones de alimento, La fibra y sus beneficios, Beneficios de consumir vitamina C, Beneficios del consumo de frutos secos, Efectos adversos de las bebidas azucaradas en la salud, Las propiedades del ajo y los beneficios de incluirlo en la dieta y La importancia de los lácteos en la dieta.

Finalmente, durante la quinceava semana se tomaron de nuevo las medidas antropométricas y los tests de valoración física de manera individual y para finalizar la última semana con, nuevamente, la aplicación del recordatorio de 24 horas y otra extracción de sangre para el análisis de hemoglobina glucosilada, colesterol y triglicéridos.

Plan de entrenamiento

Aunque con anterioridad se haya descrito de forma general el procedimiento que se llevó a cabo para obtener los resultados de este estudio, en este apartado se describirá

el plan de entrenamiento que realizaron los integrantes del equipo de estudio, es decir, se hablará de los ejercicios que lo conformaban, las indicaciones, los músculos implicados, así como el número de series y repeticiones de los ejercicios.

Día 1

Así pues, en el día 1 del plan de entrenamiento se estimó que la duración de la sesión de entrenamiento fuera de 70 minutos. En esta sesión se trabajarían los siguientes músculos: Tren superior (Pecho = pectorales, hombros = deltoides y tríceps, espalda = dorsales,) Tren Superior (Pantorrilla = gastrocnemios y soleo) y Core. La sesión se dividió en tres partes: la parte inicial o el calentamiento, la parte media y la parte final o vuelta a la cama. En la parte inicial o calentamiento se les solicitó a los participantes que realizaran movilidad articular de 12 repeticiones por cada circunducción, abducción, aducción y torsión; así como ejercicios de intensidad moderada para la elevación de Temperatura y Frecuencia Cardíaca, que tendría una duración de 3 a 5 minutos. Para esta parte inicial se les hizo llegar un video mostrando los ejercicios a realizar.

Posteriormente, en la parte media se les dio a elegir a los alumnos entre varios ejercicios de los cuales, además de enviarse imágenes y videos explicativos, se les hizo llegar la descripción de estos. La rutina básicamente consistió en lo siguiente: 4 series de 10 a 12 repeticiones de Push Up tradicional, Push Up con apoyo de rodillas o Push Up en pared con 45 segundos de descanso entre series; 4 series de 10 a 12 repeticiones de Push Up inclinado con 45 segundos de descanso entre series; 4 series de 10 a 12 repeticiones de fondos con pies a la altura de las manos, fondo con pies en el suelo o fondo con piernas flexionadas con 45 segundos de descanso entre series; 4 series de 10 a 12 repeticiones por brazo de remo unilateral de pared con 45 segundos de descanso entre series; 4 series de 10 a 12 repeticiones de abducción de hombros decúbito prono con 45 segundos de descanso entre series; 4 series de 10 a 12 repeticiones de Crunch

con 45 segundos de descanso entre series; 4 series en las que se debía de mantener la posición de Hollow Body Hold durante 15 segundos con 45 segundos de descanso entre series; 4 series en las que se debía de mantener la posición de plancha frontal tradicional, plancha frontal con apoyo de manos o plancha frontal con apoyo de rodillas durante 30 segundos con 45 segundos de descanso entre series; y, finalmente, 4 series de 10 a 12 repeticiones de elevación de talones con rotación externa con 45 segundos de descanso entre series.

Las indicaciones o las descripciones de los ejercicios, tanto de su modo de realización como de los músculos implicados, son las siguientes:

Push Up Tradicional: Colocar la punta de los pies y manos sobre el suelo. Mantener piernas en línea con la cadera. Manos a la altura del pecho con una separación de más allá de la anchura de los hombros (que el húmero quede en diagonal y ligeramente separado del tronco). Los codos deberán apuntar en diagonal hacia atrás al momento de realizar la flexión de codo. Realizar el movimiento excéntrico (flexionar los codos) lentamente hasta llegar a tocar el suelo con el pecho. Mantener espalda derecha con retracción escapular

Push Up con Apoyo de Rodillas: Colocar la punta de los pies, rodillas y manos sobre el suelo. Mantener rodillas y pies en línea con la cadera. Manos a la altura del pecho con una separación de más allá de la anchura de los hombros (que el húmero quede en diagonal y ligeramente separado del tronco). Los codos deberán apuntar en diagonal hacia atrás al momento de realizar la flexión de codo. Realizar el movimiento excéntrico (flexionar los codos) lentamente hasta llegar al suelo. Mantener espalda derecha con retracción escapular

Push Up en Pared: Colocar la punta de los pies sobre el suelo y manos sobre la pared. Las palmas de las manos a la altura del pecho con una separación de brazos más allá de la anchura de los hombros (que el húmero quede en diagonal y ligeramente separado del tronco). Los codos deberán apuntar en diagonal hacia atrás al momento de realizar la flexión de codo. Mantener espalda derecha con retracción escapular.

En cualquiera de estos tres ejercicios se implicaron los siguientes músculos: haz clavicular externo del pectoral mayor, tríceps (porción larga, media y externa), deltoides anterior, serrato anterior, coracobraquial, ancóneo.

Push Up inclinado: Colocar la punta de los pies sobre el suelo y manos sobre alguna superficie estable y elevada. Mantener piernas en línea con la cadera. Manos a la altura del pecho con una separación de más allá de la anchura de los hombros (que el húmero quede en diagonal y ligeramente separado del tronco). Los codos deberán apuntar en diagonal hacia atrás al momento de realizar la flexión de codo. Con este ejercicio se trabajó los siguientes músculos haz clavicular externo del pectoral mayor, deltoides anterior, coracobraquial y bíceps braquial.

Fondos con Pies a la Altura de las Manos: Colocar las manos lo más al borde posible sobre una superficie estable, con una separación de brazos a la anchura de los hombros. Colocar los pies sobre otra superficie a la misma altura de las manos, con las piernas estiradas o con una ligera flexión de rodillas. Mantener la espalda lo más pegada posible a la superficie donde están colocadas las manos. Flexionar los codos y extender los hombros lo máximo posible y de manera coordinada.

Fondos con Pies en el Suelo: Colocar las manos lo más al borde posible sobre una superficie estable, con una separación de brazos a la anchura de los hombros. Colocar los pies sobre el suelo (los talones), con las piernas estiradas o con una ligera

flexión de rodillas. Mantener la espalda lo más pegada posible a la superficie donde están colocadas las manos. Flexionar los codos y extender los hombros lo máximo posible y de manera coordinada

Fondos con Piernas Flexionadas: Colocar las manos lo más al borde posible sobre una superficie estable, con una separación de brazos a la anchura de los hombros. Colocar los pies sobre el suelo (los talones), con las piernas flexionadas a 90° en rodillas. Mantener la espalda lo más pegada posible a la superficie donde están colocadas las manos. Flexionar los codos y extender los hombros lo máximo posible y de manera coordinada.

En cualquiera de los tres ejercicios se trabajaban los siguientes músculos: Deltoides anterior, pectoral externocostal, haz clavicular pectoral, porción externa trícep, porción medial del trícep, porción interna del trícep, ancóneo.

Remo unilateral en Pared: Colocar los pies plantados sobre el suelo y cerca de la pared. Con una mano sujetar el borde de la pared y mantener el brazo lo más estirado posible (de manera que el dorsal se estire por completo, alejar el cuerpo lo máximo posible de la pared) mantener la espalda derecha y las rodillas flexionadas. Halar de la estructura hasta quedar lo más pegado posible a ella. En este ejercicio se implicaron músculos como el dorsal ancho (porción superior externa), romboide mayor, trapecio, infraespinoso, subescapular, supraespinoso, paravertebrales o erector de la columna, redondo mayor, deltoides posterior.

Abducción de Hombros Decúbito Prono: En posición decúbito prono en el suelo. Piernas extendidas y los brazos apoyados en el suelo a los costados en forma de cruz con semiflexión de codo. Reposando la frente en el suelo (colocar una toalla o almohada pequeña). Realizar elevación de brazos simultáneamente (elevar brazos lo máximo

posible) hasta realizar retracción escapular. Regresar a la posición inicial de manera controlada. Con este ejercicio se implicaron músculos como deltoides posterior, romboides, infraespinoso, redondo mayor, trapecio y elevador de la escápula.

Crunch: Decúbito supino, con cadera y rodillas flexionadas, pies plantados en el suelo. Brazos a los costados, en el pecho o al frente entre la separación de las piernas. Realizar la elevación de la parte superior del tronco (despegar sólo la parte alta de la espalda) manteniendo el cuello en línea con la columna y cabeza, evitando adelantar la cabeza. Se trabajaron los músculos transverso abdominal y porción superior del recto abdominal.

Hollow Body Hold: Decúbito supino sobre el suelo. Elevar ligeramente las extremidades y mantener la postura contrayendo fuertemente los músculos de la zona del core (abdomen, espalda baja, glúteos, entre otros). Este ejercicio implica los músculos del recto abdominal, transverso abdominal, oblicuos y serrato anterior.

Plancha Frontal Tradicional: colocar la punta de los pies, codos y antebrazos sobre el suelo. Mantener el cuerpo despegado del suelo con las piernas estiradas y la espalda derecha. Mantener la posición contrayendo fuerte los músculos de la zona del core

Plancha Frontal con Apoyo de Manos: - Colocar la punta de los pies y manos sobre el suelo. Mantener el cuerpo despegado del suelo con las piernas estiradas y la espalda derecha. Mantener la posición contrayendo fuerte los músculos de la zona del core.

Plancha Frontal con Apoyo de Rodillas: Colocar la punta de los pies, rodillas, codos y antebrazos sobre el suelo. Mantener el cuerpo despegado del suelo con las piernas flexionadas (rodillas) y la espalda derecha. Mantener la posición contrayendo fuerte los músculos de la zona del core.

En cualquiera de estos tres ejercicios se implicaron los siguientes músculos: recto abdominal, transverso abdominal, oblicuos y serrato anterior, erectores espinales

Elevación Talones Rotación Externa: En bipedestación, realizar una ligera rotación externa de las piernas (punta dirigida hacia afuera). Posteriormente realizar la extensión simultánea de tobillos, contrayendo los músculos de la pantorrilla (elevar los talones lo máximo posible), posterior a ello realizar flexión (bajar talones hasta tocar el suelo) de tobillos. En este ejercicio se trabajaron gastrocnemios, sóleo, tibial posterior y flexores de los dedos.

Para finalizar la sesión de ejercicio del día 1, en la parte final o vuelta a la calma se les pidió a los estudiantes que realizaran estiramientos mantenidos de 10 segundos en el mayor rango de movimiento posible sin que provoque demasiado dolor, donde, además de la descripción, se agregó una liga para que pudieran verificar los ejercicios.

Día 2

Durante el día 2 se realizó una sesión de entrenamiento que duró alrededor de 60 minutos en la que se llevó a cabo un entrenamiento cardiovascular aeróbico-anaeróbico. La práctica se dividió en tres partes: La parte inicial o calentamiento, la cual se podía seguir a través del video de calentamiento general, pero se les pedía a los estudiantes que omitieran la parte de movimientos para elevación de temperatura y frecuencia cardíaca; la parte media; y, la parte final o la vuelta a la calma, parte guiada por el video general de estiramientos.

La parte media de esta sesión de ejercicio estuvo compuesta por 66 ejercicios con una duración de 30 segundos cada uno y 3 recuperaciones pasivas alternadas con los ejercicios de una duración de 1 minuto. Los ejercicios que se realizaron, según su orden de aparición y, en algunos casos, en repetidas ocasiones, fueron: simulación de trote

ligero, pasos al frente y atrás, pasos laterales, talones atrás, toque rodilla-mano, torsión de tronco, toque manos-rodilla, paso y paso a un lado pie derecho, paso y paso a un lado pie izquierdo, toque mano-pie contrario, *Bear Crawl to Push Up*, patinador empuje hacia atrás, *jumping jacks*, alrededor del mundo de pie, indios, saltos, saltos de tijera y talones atrás.

Para la vuelta a la calma se les indicó que siguieran el video de los estiramientos mantenidos por 10 segundos en el mayor rango de movimiento posible sin que provoque demasiado dolor.

Día 3

Durante la sesión del tercer día se trabajó el grupo muscular del tren inferior durante, aproximadamente, 60 minutos. En la parte inicial, al igual que los ejercicios anteriores, se pidió a los estudiantes del grupo experimental que siguieran el video completo del calentamiento, es decir, tanto la parte de movilidad articular de 12 repeticiones por cada circunducción, abducción y torsión, así como la parte de los ejercicios para elevar la temperatura y la frecuencia cardíaca.

Para la parte media se les pidió que llevaran a cabo los siguientes ejercicios: 4 series de 10 a 12 repeticiones de sentadilla profunda, sentadilla media o sentadilla 1/3 con 45 segundos de recuperación entre series; 4 series de 10 a 12 repeticiones con cada pierna de desplantes o *step up* con 45 segundos de recuperación entre series; 4 series de 10 a 12 ejercicios de *hip thrust* o *Glute Bridge* con 45 segundos de recuperación entre series; 4 series de 10 a 12 ejercicios con cada pierna de patada de glúteo de pie o patada de glúteo desde cuatro puntos con 45 segundos de recuperación entre series; 4 series de 10 a 12 repeticiones de elevación de talones neutra con 45 segundos de recuperación entre series; 4 series de 10 a 12 repeticiones de elevación de piernas juntas desde decúbito supino con piernas estiradas o elevación de piernas juntas desde decúbito

supino con piernas flexionadas con 45 segundos de recuperación entre series; 4 series de 10 a 12 repeticiones de *Superman* con 45 segundos de recuperación entre series; y, finalmente, 4 series de 10 a 12 repeticiones con cada lado de cuadrupedia extremidades contrarias con 45 segundos de recuperación entre series.

La ejecución de estos ejercicios se describió de la siguiente forma:

Sentadilla profunda: En bipedestación. De pie con una separación de piernas a la anchura de la cadera o de los hombros. Pies plantados sobre el suelo con una ligera rotación externa de las piernas (punta del pie dirigida hacia afuera). Espalda lo más derecha posible con los brazos colocados a los costados o sobre los hombros. Flexionar rodillas y cadera lo máximo posible con las rodillas dirigidas hacia la punta del pie en todo momento. Bajar lo máximo posible la cadera hasta que el fémur sobrepase el plano horizontal.

Sentadilla Media: En bipedestación. De pie con una separación de piernas a la anchura de la cadera o de los hombros. Pies plantados sobre el suelo con una ligera rotación externa de las piernas (punta del pie dirigida hacia afuera). Espalda lo más derecha posible con los brazos colocados a los costados o sobre los hombros. Flexionar rodillas y cadera con las rodillas dirigidas hacia la punta del pie en todo momento. Bajar la cadera hasta que el fémur se sitúe en el plano horizontal.

Sentadilla 1/3: En bipedestación. De pie con una separación de piernas a la anchura de la cadera o de los hombros. Pies plantados sobre el suelo con una ligera rotación externa de las piernas (punta del pie dirigida hacia afuera). Espalda lo más derecha posible, con los brazos colocados a los costados o sobre los hombros. Flexionar rodillas y cadera con las rodillas dirigidas hacia la punta del pie en todo momento. Bajar la cadera hasta que el fémur se sitúe ligeramente más arriba del plano horizontal.

Los músculos implicados en cualquiera de estos tres ejercicios fueron cuádriceps (vasto interno, vasto externo, recto anterior y crural), poplíteo, psoasiliaco y glúteos.

Desplantes: En bipedestación. Dar un paso amplio al frente y flexionar rodillas y cadera con el objetivo de que la rodilla de la pierna que está situada atrás toque el suelo. Mantener la espalda derecha en todo momento y asegurar un ángulo de 90° en la rodilla. Levantar el cuerpo realizando mayor fuerza con la pierna que está situada al frente para regresar a la posición inicial.

Step up: Desde bipedestación colocar un banco o alguna estructura firme frente a nosotros. Subir el pie de manera que quede plantado sobre la estructura y subir a la estructura realizando fuerza solo con el pie que está sobre la estructura. Regresar a la posición inicial de manera controlada. La altura del banco va en dependencia de la capacidad de cada persona. Nota: la altura del step será definida por la capacidad de la persona (entre más alto, más intenso el ejercicio).

En cualquiera de estos dos ejercicios se implicaron músculos tales como cuádriceps (vasto externo, vasto interno, recto anterior y crural), poplíteo, psoasiliaco, sartorio (en la fase inicial del movimiento) y tensor de la fascia lata (como sinergista)

Hip Thrust: Decúbito supino con la parte superior de la espalda y hombros recargados sobre alguna estructura igual a la altura de su rodilla. Los pies plantados firmemente sobre el suelo (sobre todo el talón) piernas flexionadas de manera que al momento de tener la cadera arriba se forme un ángulo de 90° en las rodillas. Bajar la cadera lo máximo posible de manera controlada mientras se flexionan las rodillas. Posteriormente llevar la cadera lo más arriba posible contrayendo fuertemente los glúteos y separando las rodillas para lograr ejercer más fuerza.

Glute bridge: Decúbito supino en el suelo (acostado boca arriba). Flexión de cadera aproximadamente de 90° y flexión de rodillas de las manos sobre el suelo y pies firmes sobre el suelo. Realizar el empuje/elevación de cadera contrayendo los glúteos, separando las rodillas para darle más énfasis a la contracción de glúteos, extender cadera y elevarla lo máximo posible. Volver a la posición inicial de manera controlada.

Patada de glúteo de pie: En bipedestación (parado) frente a la pared o apoyándose sobre una silla con el tronco ligeramente inclinado hacia al frente (flexión de cadera). Llevar la pierna hacia atrás con semiflexión de rodilla realizando una contracción de glúteo mientras se realiza una extensión de cadera (gesto de patada). Regresar a la posición inicial lentamente.

Patada de glúteo desde cuatro puntos: Desde cuatro puntos. Llevar la pierna hacia atrás - arriba con semiflexión de rodilla realizando una contracción de glúteo mientras se realiza una extensión de cadera (gesto de patada). Regresar a la posición inicial lentamente.

Glúteos (en especial el glúteo mayor), isquiotibiales (bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso), erector de la columna y cuadrado lumbar fueron los músculos implicados en cualquiera de estos dos ejercicios.

Elevación de talones neutra: En bipedestación, separación de piernas a la anchura de los hombros o de la cadera, con la punta del pie hacia al frente. Realizar la extensión simultánea de tobillos, contrayendo los músculos de los gemelos (elevar lo máximo posible los talones), posterior a ello realizar la flexión de tobillos de manera controlada (llevar los talones al suelo).

Gastrocnemios, sóleo, tibial posterior y flexores de los dedos de los pies fueron los músculos implicados en este ejercicio.

Elevación de Piernas Juntas desde Decúbito Supino con Piernas Estiradas:

Decúbito supino en el suelo, piernas extendidas, manos sobre el suelo o por debajo de los glúteos. Realizar la elevación de piernas hasta que la cadera quede en flexión de 90°.

Controlar el movimiento al extender la cadera (bajar piernas), los talones quedarán lo más cercano al suelo sin llegar a tocarlo a excepción de la última repetición.

Elevación de Piernas Juntas desde Decúbito Supino con Piernas Flexionadas:

Decúbito supino en el suelo, piernas extendidas, manos sobre el suelo o por debajo de los glúteos. Realizar la flexión de piernas buscando llevar las rodillas hacia el pecho, regresar a la posición inicial extendiendo cadera y rodillas sin que los pies toquen el suelo.

Controlar el movimiento al extender la cadera (bajar piernas), los talones quedarán lo más cercano al suelo sin llegar a tocarlo a excepción de la última repetición.

En cualquiera de estos dos ejercicios se trabajaron tanto transversal abdominal y porción inferior del recto abdominal.

Superman: En posición decúbito prono con brazos y piernas extendidas. Elevar las extremidades lo máximo posible de manera coordinada, manteniendo la cabeza en línea con el cuello y la columna vertebral.

En este ejercicio se trabajaron los siguientes músculos: deltoides posterior, trapecio, elevador de la escápula, redondo menor, serrato anterior, erector de la columna, glúteo mayor y cuadrado lumbar.

Cuadrupedia Extremidades Contrarias: desde cuadrupedia (cuatro puntos) manos y rodillas firmes sobre el suelo, manteniendo la espalda derecha. Elevar hasta el plano horizontal brazo derecho y pierna izquierda y volver de manera controlada a su posición inicial. Posteriormente elevar hasta el plano horizontal brazo izquierdo y pierna derecha y volver a la posición inicial de manera controlada.

En este ejercicio se trabajaron los siguientes músculos: deltoides posterior, trapecio, elevador de la escápula, redondo mayor, serrato anterior, erector de la columna, cuadrado lumbar, glúteos, isquios (semimembranoso, semitendinoso y bíceps femoral).

Para la parte final o la vuelta a la cama se les indicó a los participantes que siguieran el video donde se muestran los estiramientos mantenidos 10 segundos en el mayor rango de movimiento posible sin que provoque demasiado dolor.

Día 4

En la sesión del día se realizó una sesión de entrenamiento que duró alrededor de 60 minutos en la que se llevó a cabo un entrenamiento cardiovascular aeróbico-anaeróbico. La práctica se dividió en tres partes: La parte inicial o calentamiento, la cual se podía seguir a través del video de calentamiento general, pero se les pedía a los estudiantes que omitieran la parte de movimientos para elevación de temperatura y frecuencia cardiaca; la parte media; y, la parte final o la vuelta a la calma, parte guiada por el video general de estiramientos mantenidos por 10 segundos en el mayor rango de movimiento posible sin que provoque demasiado dolor.

La parte media de esta sesión de ejercicio estuvo compuesta por 66 ejercicios con una duración de 30 segundos cada uno y 3 recuperaciones pasivas alternadas con los ejercicios de una duración de 1 minuto. Los ejercicios que se realizaron, según su orden de aparición y, en algunos casos, en repetidas ocasiones, fueron: simulación de trote ligero, pasos al frente y atrás, pasos laterales, talones atrás, toque rodilla-mano, torsión de tronco, toque manos-rodilla, paso y paso a un lado pie derecho, paso y paso a un lado pie izquierdo, toque mano-pie contrario, *Bear Crawl to Push Up*, patinador empuje hacia atrás, *jumping jacks*, alrededor del mundo de pie, indios, saltos, saltos de tijera y talones atrás.

Día 5

La sesión de entrenamiento del día 5 tuvo una duración aproximada de 65 minutos, en ella se trabajaron pectorales, deltoides, tríceps, dorsales, gastrocnemios, soleo y core. Al igual que las sesiones pasadas, se compuso de tres partes, tanto la primera como la última parte consistió en seguir los videos generales de calentamiento y vuelta a la calma.

La parte media estuvo compuesto por los siguientes ejercicios: 4 series de 10 a 12 repeticiones de push up tradicional, push up con apoyo de rodillas o push up en pared con 45 segundos de recuperación entre series; 4 series de 10 a 12 repeticiones de push up inclinada con 45 segundos de recuperación entre series; 4 series de 10 a 12 repeticiones de plank press tradicional, plank press con apoyo de rodillas o plank press de pared con 45 segundos de recuperación entre series; 4 series de 10 a 12 repeticiones de flexión de hombros decúbito prono con 45 segundos de recuperación entre series; 4 series de 10 a 12 repeticiones de press de espalda con rotación de brazos con 45 segundos de recuperación entre series; 4 series de 10 a 12 repeticiones por cada lado de crunch lateral con toque a los talones con 45 segundos de recuperación entre series; 4 series de cada lado, en cada serie se debe de mantener la posición durante 30 segundos de plancha lateral tradicional, de plancha lateral con apoyo en mano o plancha lateral con apoyo en rodilla con 45 segundos de recuperación entre series; y, para finalizar, 4 series de 10 a 12 repeticiones de elevación de talones con rotación interna con 45 segundos de recuperación entre series.

La descripción de la realización de cada ejercicio, así como de la mención de los músculos implicados fue la siguiente.

Push Up Tradicional: Colocar la punta de los pies y manos sobre el suelo. Mantener piernas en línea con la cadera. Manos a la altura del pecho con una separación

de más allá de la anchura de los hombros (que el húmero quede en diagonal y ligeramente separado del tronco). Los codos deberán apuntar en diagonal hacia atrás al momento de realizar la flexión de codo. Realizar el movimiento excéntrico (flexionar los codos) lentamente hasta llegar a tocar el suelo con el pecho. Mantener espalda derecha con retracción escapular.

Push Up con Apoyo de Rodillas: Colocar la punta de los pies, rodillas y manos sobre el suelo. Mantener rodillas y pies en línea con la cadera. Manos a la altura del pecho con una separación de más allá de la anchura de los hombros (que el húmero quede en diagonal y ligeramente separado del tronco). Los codos deberán apuntar en diagonal hacia atrás al momento de realizar la flexión de codo. Realizar el movimiento excéntrico (flexionar los codos) lentamente hasta llegar al suelo. Mantener espalda derecha con retracción escapular.

Push Up en Pared: Colocar la punta de los pies sobre el suelo y manos sobre la pared. Las palmas de las manos a la altura del pecho con una separación de brazos más allá de la anchura de los hombros (que el húmero quede en diagonal y ligeramente separado del tronco). Los codos deberán apuntar en diagonal hacia atrás al momento de realizar la flexión de codo. Mantener espalda derecha con retracción escapular.

Con cualquiera de estos tres ejercicios se trabajó el haz clavicular externo del pectoral mayor, tríceps (porción larga, media y externa), deltoides anterior, serrato anterior, coracobraquial, ancóneo.

Push Up Inclínada: Colocar la punta de los pies sobre el suelo y manos sobre alguna superficie estable y elevada. Mantener piernas en línea con la cadera. Manos a la altura del pecho con una separación de más allá de la anchura de los hombros (que el húmero quede en diagonal y ligeramente separado del tronco). Los codos deberán

apuntar en diagonal hacia atrás al momento de realizar la flexión de codo. Realizar el movimiento excéntrico (flexionar los codos) lentamente hasta llegar a tocar la superficie con el pecho. Mantener espalda derecha con retracción escapular

En este ejercicio se implicaron los músculos haz clavicular externo del pectoral mayor, deltoides anterior, coracobraquial y bíceps braquial.

Plank Press Tradicional: Colocar la punta de los pies, codos y antebrazos sobre el suelo. Mantener el cuerpo despegado del suelo con las piernas estiradas y la espalda derecha. Realizar una extensión de codos de manera que los brazos queden estirados y solo las palmas de las manos y los pies queden apoyadas sobre el suelo. Regresar a la posición inicial de manera controlada.

Plank Press con Apoyo de Rodillas: - Colocar la punta de los pies, rodillas, codos y antebrazos sobre el suelo. Mantener el cuerpo despegado del suelo con las piernas flexionadas y la espalda derecha. Realizar una extensión de codos de manera que los brazos queden estirados y solo las palmas de las manos, rodillas y pies queden apoyadas sobre el suelo. Regresar a la posición inicial de manera controlada.

Plank Press en Pared: Colocar la punta de los pies sobre el suelo alejados de la pared, y manos y antebrazo sobre la pared. Las palmas de las manos a la altura de la cara con una separación de brazos de la anchura de los hombros (que el antebrazo quede en vertical al estar recargado en la pared). Realizar una extensión de codos de manera que los brazos queden estirados y solo las palmas de las manos queden apoyadas sobre la pared y los pies plantados en el suelo. Regresar a la posición inicial de manera controlada Mantener espalda derecha en todo momento.

En cualquiera de estos tres ejercicios se implicaron los siguientes músculos: pectoral superior externo, tríceps (porción larga, media y externa), deltoides, serrato anterior y coracobraquial.

Flexión de Hombros Decúbito Prono: En posición decúbito prono en el suelo, con piernas y brazos extendidos y apoyados en el suelo. Reposar la frente en el suelo (colocar una toalla o almohada pequeña). Realizar máxima elevación posible de brazos y regresar de manera controlada a la posición inicial.

En este ejercicio los músculos implicados fueron deltoides posterior -medio y anterior, trapecio, elevador de la escápula, redondo mayor, serrato anterior, erector de la columna.

Press de Espalda con Rotación de Brazos: - Desde decúbito supino con brazos estirados a los costados ligeramente en diagonal hacia abajo y manos en supinación. Elevar la espalda mientras se empuja el suelo con las palmas de las manos, realizando fuerza con los dorsales. Elevar lo máximo posible hasta que los brazos no puedan empujar más (máximo rango de movimiento). Regresar a la posición inicial de manera controlada.

En este ejercicio los músculos implicados fueron deltoides posterior, romboides, infraespinoso, redondo mayor, trapecio, elevador de la escápula y dorsales.

Crunch Lateral Toque a los Talones: - Decúbito supino en el suelo, con cadera y rodillas flexionadas, pies firmes sobre el suelo. Brazos extendidos a los costados. Realizar la elevación de la parte superior del tronco (despegar solo la parte superior de la espalda) manteniendo la cabeza en línea con la columna vertebral, evitando adelantarla; desde esa posición, realizar toques alternados a los tobillos.

En este ejercicio se implicaron los siguientes músculos: Oblicuos del abdomen, recto abdominal.

Plancha Lateral Tradicional: Colocar la parte lateral del pie y antebrazo sobre el suelo. Mantener el cuerpo en línea y cadera lo más arriba posible.

Plancha Lateral con Apoyo en Mano: Colocar la parte lateral del pie y mano sobre el suelo. Mantener el cuerpo en línea y cadera lo más arriba posible.

Plancha Lateral con Apoyo en Rodilla: Colocar la parte lateral de la rodilla y antebrazo sobre el suelo. Mantener el cuerpo en línea y cadera lo más arriba posible

En cualquier variación de este ejercicio se implicaron los siguientes músculos: Oblicuos, serrato, recto abdominal y transverso abdominal.

Elevación de talones con rotación interna: En bipedestación, realizar una ligera rotación interna de las piernas (punta dirigida hacia dentro). Posteriormente realizar la extensión simultánea de tobillos, contrayendo los músculos de la pantorrilla (elevar los talones lo máximo posible), posterior a ello realizar flexión (bajar talones hasta tocar el suelo) de tobillos.

Los músculos implicados en este ejercicio fueron: gastrocnemios, sóleo, tibial posterior y flexores de los dedos.

Consideraciones Éticas

En lo que respecta a las consideraciones éticas que se tomaron en cuenta para llevar a cabo este estudio se puede decir lo siguiente.

En primer lugar, para la realización e implementación del programa se tomaron las siguientes consideraciones éticas con base en el Reglamento General de Salud en materia de la Investigación para la Salud (Secretaría de Salud, 1987-2014) y en las

buenas prácticas clínicas que están basadas en la Declaración de Helsinki y el código Núremberg. De acuerdo al artículo 3, fracción III dicho programa previene el desarrollo de enfermedades como la obesidad y otras enfermedades derivadas.

Así mismo, durante el estudio, la aplicación de los cuestionarios sobre hábitos alimentarios se realizó de manera individual; las mediciones antropométricas fueron tomadas en un consultorio particular de manera individual, con equipo homologado por ISAK y las recomendaciones que promueve; además, las charlas sobre hábitos alimentarios saludables se dieron de manera grupal, así como orientación por medio de videos, imágenes y mensajes durante 12 semanas por medio de redes sociales; por último, se aplicaron de forma grupal clases de actividad física moderada 3 días a la semana (50 minutos por día) durante 12 semanas por medio de videos con indicaciones para su realización en el hogar del participante (art. 13).

Del mismo modo, cabe mencionar que, antes de empezar con el estudio, se les explicó a los participantes de manera clara y concreta sobre el procedimiento del estudio, objetivos y pasos a seguir, se les proporcionó un consentimiento informado por escrito, avalado por el comité de ética de la Universidad Autónoma de Occidente, y que, después de haber comprendido el procedimiento en su totalidad y al aceptar participar, firmarían de manera voluntaria en presencia de dos testigos. Todo esto no sin antes tener la oportunidad de aclarar cualquier duda sobre la investigación o el procedimiento, así como información actualizada sobre los mismos; además de saber que podían abandonar el estudio en cualquier momento sin ningún perjuicio posterior y la seguridad de confidencialidad de los datos (art. 14 fracc. I, V, VI, VII y VIII; art. 20; art. 21; art. 22; art. 57; art. 58).

Para desarrollar el estudio se formaron dos grupos de estudiantes con sobrepeso de ambos sexos con IMC mayor a 25 y menor a 30, inscritos a la Universidad Autónoma

de Occidente Unidad Regional Guasave, que no presentaran alguna patología que les impida realizar actividad física. De estos grupos se tomaría uno como el grupo control, al cual solo se le aplicaron los cuestionarios IPAQ y Recordatorio de 24 horas y se tomaron las medidas antropométricas al principio y final de la investigación, sin ninguna intervención. Estos grupos se formarán de manera aleatoria (art. 15; art. 40 fracc. I).

Ahora bien, cabe mencionar que los datos obtenidos fueron guardados para su análisis, se designaron números a los participantes para su identificación; dichos datos se mostraron a manera de porcentajes y medias aritméticas, por lo que en ningún momento estuvieron expuestos de manera individual (art. 16).

Es importante mencionar que la probabilidad de riesgo que pudieron tener los participantes fue mínima, pues a los tratamientos a los que se vieron expuestos los participantes fueron procedimientos de pesaje, de medidas antropométricas, de toma de muestras de sangre con una frecuencia menor a 2 veces por semana y menor a un volumen de 450 ml en 2 meses, además de actividad física moderada (art. 17, fracc. II). Para evitar cualquier riesgo se adecuó cada espacio para cada una de las actividades; asimismo, se les pidió a los participantes llevar ropa adecuada para cada uno de los procedimientos y no se inició ninguna actividad física sin que antes hubiera un calentamiento previo con el fin de evitar lesiones. Además, las tomas de sangre las llevaron a cabo personal profesional de enfermería.

Finalmente, hay que decir que, puesto que el grupo de estudio era un grupo subordinado, es decir, eran estudiantes, su participación, el rechazo a participar o el retiro de su consentimiento en la participación del estudio no afectó su situación escolar. (art. 58, fracc. I).

Análisis Estadístico

Se utilizó estadística descriptiva e inferencial. Con esto se presentaron las medidas de tendencia central (media) y de variabilidad (desviación estándar y varianza) en las variables de actividad física, hábitos alimentarios, composición corporal, valoración física y valores bioquímicos.

Asimismo, con los datos que se obtuvieron se hizo el tratamiento estadístico, comprobando la normalidad de los datos por medio de la prueba de Shapiro-Wilk. Se aplicó la prueba t para muestras relacionadas en las variables paramétricas y el test de Wilcoxon en las no paramétricas para relacionar las variables de estudio respecto al grupo experimental y grupo control, mediante la comparación de medias y varianzas de los grupos en dos momentos diferentes, al inicio de la intervención (preprueba) y al final de la misma (posprueba), y comprobar si hubo diferencias significativas entre ellos.

Los resultados se analizaron con el paquete estadístico SPSS versión 22.0.

Resultados

A continuación, se exponen los resultados descriptivos de los participantes. Asimismo, de acuerdo a la propuesta del análisis de resultados, los cuales se presentan apegándose a los objetivos propuestos para la investigación.

Se estudiaron 16 participantes, todos estudiantes en activo de la Universidad Autónoma de Occidente Unidad Regional Guasave, de los cuales había 10 mujeres y 6 hombres, donde la media de edad fue de 20.3 años (± 1.3). La población presenta una talla de 1.68 m (± 0.1) y un peso de 78.8 kg (± 9.8), y un IMC de 27.7 (± 1.8). Como se mencionaba con anterioridad, los 16 participantes fueron divididos en 2 grupos, uno experimental y otro de control, donde cada uno constaba de 5 mujeres y 3 hombres. Los datos totales con las características iniciales de los participantes se presentan en la tabla 2.

Tabla 2.
Características iniciales de los sujetos (media \pm desviación estándar).

	Grupo experimental (n=8)	Grupo Control (n=8)	Total (n=16)
Edad	19.9 \pm 0.6	20.7 \pm 1.6	20.3 \pm 1.3
Peso (kg)	74 \pm 7.6	83.8 \pm 9.5	78.8 \pm 9.8
Talla (m)	1.63 \pm 0.1	1.73 \pm 0.13	1.68 \pm 0.1
IMC	27.6 \pm 1.7	28 \pm 1.9	27.7 \pm 1.8

Notas: IMC = Índice de masa corporal, m = metros, kg = kilogramos.

Por otro lado, se exploraron los datos para establecer la normalidad de los mismos, estableciendo que hay un comportamiento normal en la mayoría de las variables e identificando un compartamiento anormal en las variables Lípidos, Colesterol,

Porcentaje de Grasa Corporal y el Índice Cintura-Cadera. Para el análisis de los datos se aplicó la prueba t para muestras relacionadas en las variables paramétricas y el test de Wilcoxon en las no paramétricas.

Ahora bien, cumpliendo con el primer objetivo “Analizar el impacto del programa con relación a los hábitos alimentarios basados en la ingesta de calorías totales y macronutrientes en los estudiantes universitarios con sobrepeso”, en la tabla 3 se presenta la descripción de la ingesta energética y de macronutrientes de cada uno de los grupos creados, donde en el grupo experimental se aprecia una diferencia significativa ($p < .05$) entre los valores de la ingesta posprueba y la ingesta preprueba, tanto de energía, como en carbohidratos y lípidos; mientras que en el grupo control los cambios no son estadísticamente significativos.

Por otro lado, en la tabla 4 se presentan los valores de actividad física, cumpliendo con lo descrito en el objetivo “Explicar el impacto del programa en cuanto a los aspectos de actividad física por medio de pruebas de resistencia y fuerza de los estudiantes universitarios con sobrepeso”, por lo cual se presentan datos tanto de la preprueba como de la postprueba, donde se aprecia una mejora significativa en la capacidad aeróbica en el grupo experimental, mientras que en el grupo control se observa una disminución de la capacidad aeróbica; así también, se percibe una mejora significativa en los valores de altura y fuerza de salto en el grupo experimental, mientras que en el grupo control se aprecia disminución, donde ese valor de altura es estadísticamente significativo.

Tabla 3.

Ingesta energética y de macronutrientes por grupo (media y desviación estándar) antes y después del programa.

	Grupo experimental (n=8)	Grupo control (n=8)	Total (n=16)
Calorías preprueba (kcal)	1883 ±369	1697 ±793	1790 ±605
Calorías postprueba (kcal)	1441 ±267 ^a	1415 ±860	1557 ±627 ^a
Carbohidratos preprueba (g)	196 ±50	202 ±110	199 ±83
Carbohidratos postprueba (g)	160 ±33 ^a	204 ±128	182 ±93
Proteínas preprueba (g)	87 ±16	76 ±24	82 ±21
Proteínas postprueba (g)	75 ±13	77 ±34	76 ±25
Lípidos preprueba (g)	83 ±32	65 ±30	74 ±31
Lípidos postprueba (g)	54 ±16 ^a	61 ±26	57 ±21 ^a

Nota: g = gramos, kcal = kilocalorías. ^a Diferencia estadísticamente significativa entre valores preprueba y posprueba $p < .05$.

Tabla 4.

Valores de actividad física de los sujetos (resistencia y fuerza) antes y después del programa.

	Grupo experimental (n=8)	Grupo control (n=8)	Total (n=16)
VO ₂ max preprueba (ml/kg/min)	30.1 ±9	28.96 ±6	29.5 ±7.5
VO ₂ max postprueba (ml/kg/min)	31.3 ±10 ^a	28.04 ±5.5 ^a	29.59 ±8.48
Altura preprueba (cm)	15.1 ±4.9	16.66 ±4.38	15.85 ±4.53
Altura postprueba (cm)	16.9 ±5.9 ^a	15.61 ±4.53 ^a	16.23 ±5.2
Fuerza preprueba (N)	981 ±354.9	1040.6 ±384.9	1009.9 ±359.01
Fuerza postprueba (N)	1120.5 ±386.1 ^a	957 ±415.75	1032.75 ±393.68

Nota: ml = mililitros, kg = kilogramos, min = minuto, cm = centímetros, N = Newtons. ^a Diferencia estadísticamente significativa entre valores preprueba y posprueba $p < .05$.

Igualmente, los valores antropométricos que se describen en la tabla 5, en la cual se describe lo mencionado en el objetivo tres “Evaluar el impacto del programa de intervención en la composición corporal en valores de masa grasa, perímetros de cintura y de cadera e índice de masa corporal de los estudiantes universitarios con sobrepeso, donde se incluyen el índice cintura-cadera (CC), porcentaje de grasa corporal (%GC), IMC, sumatoria de 6 pliegues ($\Sigma 6P$), y en donde se distingue una mejora entre los valores en el grupo experimental respecto al grupo control, se aprecia una diferencia significativa en la disminución del %GC, IMC y $\Sigma 6P$ entre la postprueba y la preprueba en el grupo experimental, mientras que en el grupo control hay un aumento significativo en los valores de CC y $\Sigma 6P$.

Tabla 5.*Valores antropométricos de los sujetos antes y después del programa.*

	Grupo experimental (n=8)	Grupo control (n=8)	Total (n=16)
CC preprueba	0.81 ±0.05	0.8 ±0.06	0.8 ±0.05
CC postprueba	0.81 ±0.06	0.81 ±0.05 ^a	0.81 ±0.05
%GC preprueba	26.55 ±6.83	24.87 ±7.18	25.68 ±6.82
%GC postprueba	22.39 ±9.1 ^a	26.86 ±6.36	24.42 ±7.65
IMC preprueba	27.47 ±1.73	27.87 ±1.88	27.67 ±1.76
IMC postprueba	26.51 ±1.83 ^a	28.38 ±2.34	27.41 ±2.26
Σ6P preprueba	107.06 ±26.22	110.15 ±23	108.59 ±23.83
Σ6P postprueba	87.58 ±40.08 ^a	124.96 ±22.85 ^a	102.99 ±33.47

Nota: CC = Índice cintura-cadera, %GC = Porcentaje de grasa corporal (Durnin), IMC = Índice de masa corporal, Σ6P = Sumatoria de 6 pliegues. ^a Diferencia significativa entre valores preprueba y posprueba p < .05.

Finalmente, cumpliendo el objetivo que menciona “Explicar el impacto del programa de intervención en valores de hemoglobina glucosilada, triglicéridos y colesterol por medio de biometría hemática de los estudiantes universitarios con sobrepeso”, los valores de hemoglobina glucosilada (HG), los triglicéridos y el colesterol cabe decir que se muestran en la tabla 6, donde se distingue una disminución en los valores totales postprueba del grupo experimental, mientras que los del grupo control se observa un ligero aumento en los valores de triglicéridos. Además, se puede decir que en todos los casos el cambio no es significativo.

Tabla 6.

Valores bioquímicos de los sujetos antes y después del programa.

	Grupo experimental (n=8)	Grupo control (n=8)	Total (n=16)
HG preprueba (mg/dL)	91.24	88.23	89.71
HG postprueba (mg/dL)	86.96	87.86	87.41
Colesterol preprueba (mg/dL)	150.3	162.8	156.3
Colesterol postprueba (mg/dL)	146.2	161.8	153.6
Triglicéridos preprueba (mg/dL)	94	111.4	102
Triglicéridos postprueba (mg/dL)	89.14	112.6	99.5

Nota: HG = Hemoglobina glucosilada, mg/dL = miligramos/decilitro.

Discusión

La aplicación del programa para la modificación de hábitos saludables y de actividades físicas se llevó a cabo durante el período planeado y cumpliendo con el cronograma propuesto de manera exitosa. Asimismo, el objetivo de evaluar el efecto de la implementación de un programa de intervención para modificar positivamente los hábitos alimentarios y la actividad física en estudiantes con sobrepeso de la Universidad Autónoma de Occidente Unidad Regional Guasave se consiguió totalmente de acuerdo a cada uno de los objetivos específicos que se plantearon. Se analizó el impacto del programa con relación a los hábitos alimentarios, basados en la ingesta de calorías totales y macronutrientes en los estudiantes universitarios con sobrepeso, también se describió el impacto del programa en cuanto a los aspectos de actividad física por medio de pruebas de resistencia y fuerza de los alumnos con sobrepeso. Aunado a lo anterior, también se evaluó el impacto del programa de intervención en la composición corporal en valores de masa grasa, perímetros cintura y cadera, índice de masa corporal de los participantes, y se describió el impacto del programa de intervención en valores de hemoglobina glucosilada, triglicéridos y colesterol por medio de biometría hemática.

De esta manera, se contribuye a las recomendaciones establecidas en diferentes estudios sobre la aplicación de intervenciones para mejorar los hábitos saludables en estudiantes (Hanson et al., 2019; Yahia et al., 2016a; Pérez et al., 2014), tanto en los hábitos de alimentación como de actividad física, lo cual concuerda con investigaciones realizadas con anterioridad (Sánchez & Aguilar, 2015; Sosa & Cárdenas, 2015) donde los estudiantes están alejados de las recomendaciones de hábitos saludables, pero, en general, estos hábitos pueden ser modificados de manera positiva si se aplica una intervención adecuada que les permita desarrollar y establecer rutinas que los acerque a las actividades de alimentación y actividad física aconsejadas por los expertos para mantener un estilo de vida saludable.

La promoción de hábitos saludables por medio del envío de videos alusivos a la explicación de temas de salud relacionados con la alimentación, así como mensajes de texto e imágenes mostrando las ventajas en el consumo de diferentes alimentos resultó ser efectiva, ya que los participantes disminuyeron el consumo de energía, carbohidratos y grasas, lo cual contribuyó a una alimentación más sana y equilibrada. Todo esto coincide con los resultados de Shahril et al. (2013), quienes en su intervención aplicaron la exposición por medio de conferencias, repartición de folletos y envío de mensajes de texto para hacer recomendaciones saludables de alimentación; además de que lograron incrementar el consumo de alimentos naturales y disminuir la ingesta de alimentos procesados. Del mismo modo, los resultados del presente estudio coincidieron con los de Suliga et al. (2020) donde se determinó el conocimiento sobre la alimentación conveniente en estudiantes, y comparándolo con sus hábitos de consumo, llegando a la conclusión que las universidades deben involucrarse en la promoción de hábitos saludables, así como tomar parte activa para que la oferta de alimentos dentro de las instituciones sean apegadas a las recomendaciones nutricionales y fomentar un estilo de vida más saludable.

Por otra parte, el programa de actividad física que se llevó a cabo tuvo un total de 12 semanas, en las cuales los participantes realizaron todas las actividades de acuerdo a lo estipulado. Se puede decir, también, que las condiciones establecidas se cumplió con el objetivo, especialmente al mejorar los resultados en las pruebas de fuerza y resistencia aplicadas, así como mejorando su capacidad aeróbica, su fuerza y altura en salto contramovimiento. Estos resultados concuerdan con los de Shakiba et al. (2019), donde concluyen que tanto los ejercicios de fuerza como los de resistencia aplicados en un programa regular pueden ayudar a mejorar la composición corporal, incluyendo porcentaje de grasa corporal, índice de masa corporal y sumatoria de 6 pliegues.

También se puede apreciar que esto coincide con estudios realizados por García-Tascón et al. (2021), donde la población adulta que practica actividad física presenta mejores valores saludables que las personas sedentarias, así como Zambrano-Marquez & Mera-Chinga (2021) y Chakravarthy et al. (2002), quienes en sus investigaciones precisaron que los estudiantes sedentarios que comenzaron a realizar actividad física mejoraron considerablemente su salud, por lo que determinaron que la actividad física es un componente integral en la rutina que deben seguir los estudiantes para mejorar la salud, además de que afirmaron que el tener hábitos saludables reduce el riesgo de desarrollar ECNT como la obesidad, la hipertensión y dislipidemias.

Asimismo, tanto los cambios en la alimentación como en la actividad física realizada por los participantes contribuyeron a una mejora de la composición corporal, arrojando valores de IMC inferiores al considerado como sobrepeso entre algunos participantes al final de la intervención en el grupo experimental, estableciéndoles valores de normopeso. Esto coincidió con estudios sobre que los cambios de hábitos son parte fundamental para mejorar la calidad de vida de las personas, tal y como lo expresa Çiçek (2018), quien estableció en su investigación que los estudiantes universitarios que realizan una mayor cantidad de actividad física se ve reflejada directamente en una mejor calidad de vida, por lo que recomienda que se realicen esfuerzos para promover que esta población sea físicamente activa y así impactar en su calidad de vida; también lo expresado por Pérez-López et al. (2017), quienes en su investigación determinaron que los estudiantes universitarios que siguen un programa de intervención de educación para la salud mejoran sus hábitos de alimentación y de actividad física, recomendando una mayor implicación de los profesores para la implementación de programas similares para esta población; y Palacios et al. (2021), quienes en su estudio donde aplicaron un programa para la educación nutricional y actividad física a universitarios,

obtuvieron una mejora en la composición corporal, índice de masa corporal y nivel de actividad física, recomendando intervenciones continuas para el establecimiento de hábitos saludables.

Por otra parte, con lo que respecta a los valores bioquímicos se puede decir que se encontraban en niveles cercanos al límite entre los considerados sanos y de riesgo a desarrollar ECNT; y, de acuerdo a los resultados después del programa, se observó una disminución y que se alejaban de ese límite, con lo cual se puede deducir que los participantes han mejorado su salud, ya que hay estudios que indican que la reducción de la ingesta de nutrientes como los carbohidratos y la realización de ejercicio físico es fundamental para el control glucémico, ayudando a evitar el desarrollo de diabetes mellitus y la hipertensión arterial y reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares (Franco et al., 2019; Durán et al., 2016), y, por otro lado, los lípidos séricos (colesterol y triglicéridos) han sido relacionados con la morbimortalidad por infarto al miocardio cuando están en cifras elevadas, así como afectar el endotelio arterial y fomentar el avance de la ateromatosis (Cruz, 2018). Existen estudios que mencionan que la realización de actividad física moderada y frecuente mejoran el perfil lipídico, disminuyendo los triglicéridos y de manera un poco más mesurada, el colesterol, debido al gasto energético que conlleva (Lamotte, 2016), por lo que los resultados indican que al reducir la ingesta de grasas y realizar actividad física, los riesgos cardiovasculares también se verán disminuidos.

Conclusiones

Los resultados muestran que los hábitos nutricionales tienden a mejorar si los estudiantes reciben recomendaciones nutricionales de manera frecuente y constante. También muestran que la realización de actividad física ayuda a mejorar el estado físico de los estudiantes basado en términos de fuerza y resistencia. Además, muestran mejora en los valores de composición corporal y en valores bioquímicos, los cuales son indicadores de un buen estado de salud.

Por lo cual se puede concluir que la hipótesis planteada se cumplió, donde un programa como el propuesto es una alternativa adecuada y funcional de 12 semanas con orientación nutricional y sesiones de actividad física, en la cual se presentan cambios positivos en cuanto capacidades físicas, composición corporal y valores bioquímicos, dicho propuesta puede ser implementado de manera rápida y segura en cualquier ambiente estudiantil.

Llevar hábitos saludables, tanto de alimentación como de actividad física, presenta un impacto positivo en el estilo de vida y mejorar considerablemente la salud, contribuyendo en mantener valores de la composición corporal y niveles bioquímicos adecuados, reduciendo el riesgo de desarrollar ECNT.

Referencias

- Alcántara Moreno, G. (2008). La definición de salud de la Organización Mundial de la Salud y la interdisciplinariedad. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 9(1), 93-107.
- American Diabetes Association. (2020). 10. Cardiovascular Disease and Risk Management: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes Care*, 43(Suppl. 1), S111-S134. <https://doi.org/10.2337/dc20-s010>
- Atehortua Betancur, B., Villamizar Ramirez, S. & Castaño Largo, M. (2017). Hábitos alimentarios en estudiantes universitarios de la Institución Universitaria Escolme. *Revista CIES*, 8(1), 56-66.
- Ávila García, M., Huertas Delgado, F. J. & Tercedor Sánchez, P. (2016). Programas de intervención para la promoción de hábitos alimentarios y actividad física en escolares españoles de educación primaria: Revisión Sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 33(6), 1438-1443. <https://doi.org/10.20960/nh.807>
- Ballesteros Arribas, J. M., Dal-Re Saavedra, M., Pérez-Farinós, N. & Villar Villalba, C. (2007). La estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad (Estrategia NAOS). *Revista Española de Salud Pública*, 81(5), 443-449.
- Bastías Arriagada, E. M. & Stiepovich Bertoni, J. (2014). Una revisión de los estilos de vida de estudiantes universitarios iberoamericanos. *Ciencia y Enfermería*, XX(2), 93-101.

Bensmira, M. & Jiang, B. (2012). Effect of some operating variables on the microstructure and physical properties of a novel Kefir formulation. *Journal of Food Engineering*, 108(4), 579-584.

Bogataj, Š., Pajek, M., Andrašić, S. & Trajković, N. (2020). Concurrent validity and reliability of My Jump 2 app for measuring vertical jump height in recreationally active adults. *Applied Sciences*, 10, 3805-3816.

<https://doi.org/10.3390/app10113805>

Burkhart, S. J. & Pelly, F. E. (2016). Dietary intake of athletes seeking nutrition advice at a major international competition. *Nutrients*, 8(638), 1-14.

<https://doi.org/10.3390/nu.8100638>

Burrows, T., Ho, Y. Y., Rollo, M. & Collins, C. (2019). Validity of dietary assessment methods when compared to the method of doubly labelled water: a systematic review in adults. *Frontiers in Endocrinology*, 10, 1-22.

<https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00850>

Cancela Carral, J. M. & Ayán Pérez, C. (2011). Prevalencia y relación entre el nivel de actividad física y las actitudes alimenticias anómalas en estudiantes universitarias españolas de ciencias de la salud y la educación. *Revista Española de Salud Pública*, 85(5), 499-505.

Casey, P. H., Goolsby, S. L. P., Lensing, S. Y., Perloff, B. P. & Bogle, M. L. (1999). The use of telephone interview methodology to obtain 24-hour dietary recalls. *Journal of the American Dietetic Association*, 99(11), 1406-1411.

Castañeda Vázquez, C. & Romero Granados, S. (2014). Alimentación y consumo de sustancias (alcohol, tabaco y drogas) del alumnado universitario. Análisis en

función del género y la práctica de actividad físico-deportiva. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 9(26), 95-105.

Cervera Burriel, F., Serrano Urrea, R., Vico García, C., Villa Tobarra, M. & García Meseguer, M. J. (2013). Hábitos alimentarios y evaluación nutricional en una población universitaria. *Nutrición Hospitalaria*, 28(2), 438-446.

<https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.2.6303>

Chakravarthy, M. V., Joyner, M. J. & Booth, F. W. (2002). An obligation for primary care physicians to prescribe physical activity to sedentary patients to reduce the risk of chronic health conditions. *Mayo Clinic Proceedings*, 77, 165-173.

Çiçek, G. (2018). Quality of life and physical activity among university students. *Universal Journal of Educational Research*, 6(6), 1141-1148.

<https://doi.org/10.13189/ujer.2018.060602>

Concha-Cisternas, Y., Guzmán-Muñoz, E., Valdés-Badilla, P., Lira-Cea, C., Petermann, F. & Celis-Morales, C. (2018). Factores de riesgo asociados a bajo nivel de actividad física y exceso de peso corporal en estudiantes universitarios. *Revista Médica de Chile*, 146, 840-849.

Costa Moreira, O., Alonso-Aubin, D. A., Patrocinio de Oliveira, C. E., Candia-Luján, R. & de Paz, J. A. (2015). Métodos de evaluación de la composición corporal: una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas. *Archivos de Medicina del Deporte*, 32(6), 387-394.

Cruz Gilarte, Y. (2018). Sobre las asociaciones entre los lípidos séricos y el riesgo cardiovascular. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 28(1), 125-151.

- Deliens, T., Deforche, B., De Bourdeaudhuij, I. & Clarys, P. (2015). Determinants of physical activity and sedentary behaviour in university students. *BMC Public Health*, 15(201), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1553-4>
- Durán A., S., Valdés B., P., Godoy C., A. & Herrera V., T. (2014). Hábitos alimentarios y condición física en estudiantes de pedagogía en educación física. *Revista Chilena de Nutrición*, 41(3), 251-259. <https://doi.org/10.20960/nh.18>
- Durán Agüero, S., Fernández Godoy, E. & Carrasco Piña, E. (2016). Asociación entre nutrientes y hemoglobina glucosilada en diabéticos tipo 2. *Nutrición Hospitalaria*, 33(1), 59-63.
- El Ansari, W., Suominen, S. & Samara, A. (2015). Eating habits and dietary intake: Is adherence to dietary guidelines associated with importance of healthy eating among undergraduate university students in Finland? *Central European Journal of Public Health*, 23(4), 306-313. <https://doi.org/10.21101/cejph.a4195>
- El Ansari, W., & Samara, A. (2018). Adherence to recommended dietary guidelines and the relationships with the importance of eating healthy in Egyptian university students. *International Journal of Preventive Medicine*, 9(73), 1-8.
- ENSANUT. (2018). *Informe de Resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición – 2018*. <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/informes.php>
- Espinoza O., L., Rodríguez R., F., Gálvez C., J. & MacMillan K., N. Hábitos de alimentación y actividad física en estudiantes universitarios. *Revista Chilena de Nutrición*, 38(4), 458-465.
- Estrada-Reyes, C., Tlatempa-Sotelo, P., Valdés-Ramos, R., Cabañas-Armasilla, M. & Manjarrez-Montes-de-Oca, R. (2018). Dietary patterns and fitness level in Mexican

teenagers. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 1-5.

<https://doi.org/10.1155/2018/7159216>

Farinola, M. G. & Bazán, N. E. (2011). Conducta sedentaria y actividad física en estudiantes universitarios: un estudio piloto. *Revista Argentina de Cardiología*, 79(4), 351-354.

Franco Carrasco, M. A., Yanez Carrasco, S. C., Delgado Peña, M. S. & Nuñez Díaz, S. P. (2019). El ejercicio combinado como prevención de la diabetes mellitus tipo II (DM2). *Revista Científica de Investigación actualización del mundo de las Ciencias*, 3(4), 123-142. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/3.\(4\).octubre.2019.123-142](https://doi.org/10.26820/reciamuc/3.(4).octubre.2019.123-142)

Freire de Freitas, R. W. J., Moura de Araújo, M. F., Soares Lima, A. C., Rodrigues Pereira, D. C., Garcia Alencar, A. M. P. & Coelho Damasceno, M. M. (2013). Análisis del perfil lipídico en una población de estudiantes universitarios. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 21(5), 1-9.

Fosbøl, M. Ø. & Zerahn, B. (2014). Contemporary methods of body composition measurement. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 1-17. <https://doi.org/10.1111/cpf.12152>

García, C., Gómez, V., Morales, M., Chaparro-Díaz, L. & Carreño-Moreno, S. (2019). Clasificación de estudiantes de enfermería mexicanos acorde con un indicador de estilo de vida saludable. *Ciencia y Enfermería*, 25(9), 1-11. <https://doi.org/10.4067/s0717-95532019000100207>

García, E. A. (2017). ¿Qué es un hábito? *Ideas*, 6, 40-71.

- García, G. C. & Secchi, J. D. (2014). Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *Apunts Medicina de l'Esport*, 49(183), 93-103. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2014.06.001>
- García Rodríguez, S. (2017). Hábito y autonomía del sujeto: la preservación cartesiana de la salud a través de la dieta. *Praxis Filosófica*, 44, 147-167.
- García-Tascón, M., Mendaña-Cuervo, C., Sahelices-Pinto, C. & Magaz-González, A. M. (2021). Repercusión en la calidad de vida, salud y práctica de actividad física del confinamiento por Covid-19 en España. *Retos*, (42), 684-695.
- Genest, J., Frohlich, J., Fodor, G. & McPherson, R. (2003). Recommendations for the management of dyslipidemia and the prevention of cardiovascular disease: summary of the 2003 update. *CMAJ*, 169(9), 921-924.
- Gill, D. L., Hammond, C. C., Reifsteck, E. J., Jehu, C. M., Williams, R. A., Adams, M. M., Lange, E. H., Becofsky, K., Rodriguez, E. & Shang, Y. T. (2013). Physical activity and quality of life. *Journal of Preventive Medicine & Public Health*, 46, S28-S34. <http://doi.org/10.3961/jpmph.2013.46.S.S28>
- Gómez Delgado, Y. & Velázquez Rodríguez, E. B. (2019). Salud y cultura alimentaria en México. *Revista Digital Universitaria*, 20(1), 1-12.
- González Betanzos, F., Escoto Ponce de León, M. C. & Chávez López, J. K. (2017). *Estadística aplicada en Psicología y Ciencias de la salud*. Manual Moderno.
- González Jiménez, E. (2013). Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *Endocrinología y Nutrición*, 60(2), 69-75. <http://doi.org/10.1016/j.endonu.2012.04.003>

- Guerrero Montoya, L. R. & León Salazar, A. R. (2010). Estilo de vida y salud. *Educere*, 14(48), 13-19.
- Guerrero Montoya, L. R. & León Salazar, A. R. (2010). Estilo de vida y salud: un problema socioeducativo, antecedentes. *Educere*, 14(49), 287-295.
- Hall López, J. A., Ochoa Martínez, P. Y. & Muñiz Murguía, J. J. (2013). Nivel de actividad física en estudiantes de la Universidad de Colima. *E-motion. Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, (2), 1-6.
- Hanson, A. J., Kattelman, K. K., McCormack, L. A., Zhou, W., Brown, O. N., Horacek, T. M., Shelnut, K. P., Kidd, T., Opoku-Acheampong, A., Franzen-Castle, L. D., Olfert, M. D. & Kolby, S. E. (2019). Cooking and meal planning as predictors of fruit and vegetable intake and bmi in first-year college students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16, 1-11.
<https://doi.org/10.3390/ijerph16142462>
- Heredia, S., Robalino, M., Hidalgo, M., Proaño, F., Antamba, E. & Yanez M., P. (2016). Caracterización del perfil lipídico, índice de masa corporal y nivel de glucosa en afiliados del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) Riobamba, 2014, como parámetros indicadores de su estado de salud. *Qualitas*, 12, 124-134.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (6ta. Ed.). McGraw-Hill.
- Heymsfield, S. B., Wang, Z. M., Visser, M., Gallagher, D. & Pierson Jr, R. N. (1996). Techniques used in the measurement of body composition: an overview with emphasis on bioelectrical impedance analysis. *American Journal of Clinical Nutrition*, 64(supl.), 478S-484S.

- Jiménez Díez, O. & Ojeda López, R. N. (2017). Estudiantes universitarios y el estilo de vida. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 4(8), 1-15.
- Joseph, R. P., Royse, K. E., Benitez, T. J. & Pekmezi, D. W. (2014). Physical activity and quality of life among university students: exploring self-efficacy, self-esteem, and affect as potential mediators. *Quality of Life Research*, 23(2), 659-667.
<https://doi.org/10.1007/s11136-013-0492-8>
- Kalkan, I. (2019). The impact of nutrition literacy on the food habits among young adults in Turkey. *Nutrition Research and Practice*, 13(4), 352-357.
- Karan, V., Rakovac, A., Karan, M., Popovic, M., Klasnja, J. & Lukac, D. (2017). Evaluation of body composition and muscular strength in different sports. *Medicinski Pregled*, LXX(5-6), 150-154. <https://doi.org/10.2298/MPNS1706150K>
- Kwan, M. Y., Cairney, J., Faulner, G. E. & Pullenayegum, E. E. (2012). Physical activity and other health-risk behaviors during the transition into early adulthood. *American Journal of Preventive Medicine*, 42(1), 14-20.
<https://doi.org/10.1016/j.amepre.2011.08.026>
- Lamotte, M. (2016). Factores de riesgo cardiovascular y actividad física. EMC – Kinesiterapia - Medicina Física, 37(2), 1-7 [https://doi.org/10.1016/s1293-2965\(16\)77465-2](https://doi.org/10.1016/s1293-2965(16)77465-2)
- Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. & Katzmarzyk, P. T. (2012). Impact of physical inactivity on the world's major non-communicable diseases. *Lancet*, 380(9838), 219-229. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61031-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9)

- Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C. & Lambert J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sport Science*, 6(2), 93-101.
<http://dx.doi.org/10.1080/02640418808729800>
- López Gutiérrez, P. P., Rejón Orantes, J. C., Escobar Castillejos, D., Roblero Ochoa, S. R., Dávila Esquivel, M. T. & Mandujano Trujillo, Z. P. (2017). Conocimientos nutricionales en estudiantes universitarios del sector público del Estado de Chiapas, México. *Investigación en Educación Médica*, 6(24), 228-233.
<https://doi.org/10.1016/j.riem.2016.11.002>
- López-Sánchez, G. F., Radzimiński, Ł., Skalska, M., Jastrzębska, J., Smith, L., Wakuluk, D. & Jastrzębski, Z. (2018). Body composition, physical fitness, physical activity and nutrition in polish and spanish male students of sports sciences: differences and correlations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16, 1-11. <https://doi.org/10.3390/ijerph16071148>
- Lorenzini, R., Betancur-Ancona, D. A., Chel-Guerrero, L. A., Segura-Campos, M. R. & Castellanos-Ruelas, A. F. (2015). Estado nutricional en relación con el estilo de vida de estudiantes universitarios mexicanos. *Nutrición Hospitalaria*, 32(1), 94-100. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.1.8872>
- Madden, A. M. & Smith, S. (2014). Body composition and morphological assessment of nutritional status in adults: a review of anthropometric variables. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 1-19. <https://doi.org/10.1111/jhn.12278>
- Mantilla Toloza, S. C. & Gómez-Conesa, A. (2007). El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 10(1), 48-52.

- Mathews, C. K., Van Holde, K. E. & Ahern, K. G. (2002). *Bioquímica* [3ra. Ed.]. Pearson Addison Wesley.
- Muñoz de Mier, G., Lozano Estevan, M. C., Romero Magdalena, C. S., Pérez de Diego, J. & Veiga Herreros, P. (2017). Evaluación del consumo de alimentos de una población de estudiantes universitarios y su relación con el perfil académico. *Nutrición Hospitalaria*, 34, 134-143. <https://doi.org/10.20960/nh.989>
- Navarro Cruz, A. R., Vera López, O., Munguía Pineda, P., Ávila Sosa-Sánchez, R., Lazcano Hernández, M., Ochoa Velasco, C. & Hernández Carranza, P. (2017). Hábitos alimentarios en una población de jóvenes universitarios (18-25 años) de la ciudad de Puebla. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 23(Supl. 2), 31-37. <https://doi.org/10.14642/RENC.2017.23.sup2.5176>
- Navarro-Prado, S., González-Jiménez, E., Montero-Alonso, M. A., López-Bueno, M. & Schmidt-RioValle, J. (2015). Estilo de vida y seguimiento de la ingesta dietética en estudiantes del Campus de la Universidad de Granada en Melilla. *Nutrición Hospitalaria*, 31(6), 2651-2659. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.6.8973>
- Negro, E., Gerstner, C., Depetris, R., Barfuss, A., González, M. & Williner, M. R. (2018). Prevalencia de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en estudiantes universitarios de Santa Fe (Argentina). *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 22(2), 132-140. <https://doi.org/10.14306/renhyd.22.2.427>
- Organización Mundial de la Salud. (2003). *Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas. Serie de informes técnicos*, 1-152.
- Organización Mundial de la Salud. (2004). *Estrategias sobre régimen alimentario, actividad física y salud*, 1-24.

Organización Mundial de la Salud. (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*, 1-55.

Organización Mundial de la Salud. (2014). *Documentos básicos (48 Ed.)*.

<https://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd48/basic-documents-48th-edition-sp.pdf>

Organización Mundial de la Salud. (2014). *Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles*, 1-16.

Organización Mundial de la Salud. (2020). *Obesidad y sobrepeso*.

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Ortega González, J. A., Fernández de Gamboa Orregoe, A. A., Bilbao Reboredo, T., Vélez Pliego, M. & Torres Rasgado, E. (2017). Estado de la composición corporal del estudiante de la facultad de medicina de una universidad pública de México. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 27(1), 14-28.

Ortiz Rodríguez, B., De León Fierro, L. G. & Carrasco Legleu, C. E. (2015). Indicadores antropométricos y su relación con marcadores bioquímicos en mujeres. *Nutrición Hospitalaria*, 32(6), 2547-2550. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.6.9743>

Palacios Colunga, D., Gallegos Martínez, J. & Reyes Hernández, J. (2021). Efectos del Programa de Estabilización Nutricional “ESNUT” en el consumo alimenticio, IMC, composición corporal y actividad física en estudiantes universitarios mexicanos. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 41(1), 108-115. <https://doi.org/10.12873/411palacios>

Perea Sánchez, J. M., Peñas Ruiz, C., Navia Lombán, B., Aparicio Vizueté, A., Villalobos Cruz, T. K. & Ortega, R. M. (2013). The effects of physical activity on dietary habits

in young adults from Madrid. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 82(6), 405-411. <https://doi.org/10.1024/0300-9831/a000138>

Pereira-Chaves, J. M. & Salas-Meléndez, M. A. (2017). Análisis de los hábitos alimenticios con estudiantes de décimo año de un Colegio Técnico en Pérez Zeledón basados en los temas transversales del programa de tercer ciclo de educación general básica de Costa Rica. *Revista Electrónica Educare*, 21(3), 1-23. <https://doi.org/10.15359/ree.21-3.12>

Pereira-Rodríguez, J. E., Bravo Acevedo, S., Flores Posadas, U. E., Flores Rodríguez, J., Marin Herrera, L. & Santamaría Pérez, K. N. (2018). Estudio comparativo de la capacidad aeróbica y respuesta cardiovascular en estudiantes universitarios de México y Colombia. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*, 24(4), 1-12.

Pérez-López, I. J., Rivera García, E. & Delgado-Fernández, M. (2017). Mejora de hábitos de vida saludables en alumnos universitarios mediante una propuesta de gamificación. *Nutrición Hospitalaria*, 34(4), 942-951. <https://doi.org/10.20960/nh.669>

Pérez Ugidos, G., Laíño, F. A., Zelayarán, J. & Márquez, S. (2014). Actividad física y hábitos de salud en estudiantes universitarios argentinos. *Nutrición Hospitalaria*, 30(4), 896-904. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.4.7641>

Pi, R. A., Vidal, P. D., Brassesco, B. R., Viola, R. & Aballay, L. R. (2015). Estado nutricional en estudiantes universitarios: su relación con el número de ingestas alimentarias diarias y el consumo de macronutrientes. *Nutrición Hospitalaria*, 31(4), 1748-1756. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.4.8399>

- Pintanel Bassets, M. & Capdevila Ortís, LI. (1999). Una intervención motivacional para pasar del sedentarismo a la actividad física en mujeres universitarias. *Revista de Psicología del Deporte*, 8(1), 53-66.
- Piña Rodríguez, B. U., Alvarado Gómez, A. K., Deveze Álvarez, M. A., Durán Castro, E., Padilla-Vaca, F. & Mendoza-Macías, C. F. (2015). Evaluación de hábitos de salud e identificación de factores de riesgo en estudiantes de la División de Ciencia Naturales y Exactas (DCNE), unidad Noria Alta, Universidad de Guanajuato, México. *Acta Universitaria*, 25(NE-1), 68-75. <https://doi.org/10.15174/au.2015.768>
- Práxedes, A., Sevil, J., Moreno, A., Del Villar, F. & García-González, L. (2015). Niveles de actividad física en estudiantes universitarios: Diferencias en función del género, la edad y los estados de cambio. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 11(1), 123-132.
- Proestos, C. (2018). Superfoods: Recent data on their role in the prevention of diseases. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 6(3), 576-593. <https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.6.3.02>
- Quaidoo, E. Y., Ohemeng, A. & Amankwah-Poku, M. (2018). Sources of nutrition information and level of nutrition knowledge among young adults in the Accra metropolis. *BMC Public Health*, 18(1323), 1-7. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-6159-1>
- Ramírez Prieto, M. B., Raya Franco, M. & Ruiz del Río, M. (2018). Sedentarismo y salud: efectos beneficiosos de la actividad física en estudiantes universitarios. *ReiDoCrea*, 7, 79-84.
- Rangel Caballero, L. G., Rojas Sánchez, L. Z. & Gamboa Delgado, E. M. (2015). Actividad física y composición corporal en estudiantes universitarios de cultura

- física, deporte y recreación. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 47(3), 281-290. <https://doi.org/10.18273/revsal.v47n3-2015004>
- Reiner, M., Niermann, C., Jekauc, D. & Woll, A. (2013). Long-term health benefits of physical activity - a systematic review of longitudinal studies. *BMC Public Health*, 13(813), 1-9.
- Rodríguez-Rodríguez, F., Cristi-Montero, C., Villa-González, E., Solís-Urra, P. & Chillón, P. (2018). Comparación de los niveles de actividad física durante la vida universitaria. *Revista Médica de Chile*, 146, 442-450.
- Ross, W. D. & Kerr, D. A. (1991) Fraccionament de la massa corporal: un nou mètode per utilitzar en nutrició clínica i medicina esportiva. *APUNTS*, XVIII, 175-187.
- Roth, R. A. (2007). *Nutrición y dietoterapia*. McGraw Hill.
- Salas Cabrera, J. (2015). Estilos de vida saludables: Un derecho fundamental en la vida del ser humano. *Revista Latinoamericana de Derechos Humanos*, 26(2), 37-51. <https://doi.org/10.15359/rldh.26-2.2>
- Salvador Castell, G., Serra Majem, L. & Ribas-Barba, L. (2015). ¿Qué y cuánto comemos? El método Recuerdo de 24 horas. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 21(Supl. 1), 42-44. <https://doi.org/10.14642/RENC.2015.21.sup1.5049>
- Sánchez Socarrás, V. & Aguilar Martínez, A. (2015). Hábitos alimentarios y conductas relacionadas con la salud en una población universitaria. *Nutrición Hospitalaria*, 31(1), 449-457. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.7412>

- Sánchez-Ojeda, M. A. & De Luna-Bertos, E. (2015). Hábitos de vida saludable en población universitaria. *Nutrición Hospitalaria*, 31(5), 1910-1919.
<https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.5.8608>
- Sant'Anna, M. S. L., Priore, S. E. & Franceschini, S. C. C. (2009). Métodos de avaliação da composição corporal em crianças. *Revista Paulista de Pediatria*, 27(3), 315-321.
- Santos, D. A., Dawson, J. A., Matias, C. N., Rocha, P. M., Minderico, C. S., Allison, D. B., Sardinha, L. B. & Silva, A. M. (2014). Reference values for body composition and anthropometric measurements in athletes. *PLoS ONE*, 9(5), e97846.
<http://doi.org/10.1371/journal.pone.0097846>
- Secretaría de Salud. (1987, Rev. 2014). *Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud*, 1-31.
- Sevil, J., Práxedes, A., Abarca-Sos, A., Del Villar, F. & García-González, L. (2016). Levels of physical activity, motivation and barriers to participation in university students. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56(10), 1239-1248.
- Shahrajabian, M. H., Sun, W. & Cheng, Q. (2019). Clinical aspects and health benefits of ginger (*Zingiber officinale*) in both traditional Chinese medicine and modern industry. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science*, 1-11.
<https://doi.org/10.1080/09064710.2019.1606930>
- Shahril, M. R., Wan Dali, W. P. E. & Lua, P. L. (2013). A 10-week multimodal nutrition education intervention improves dietary intake among university students: Cluster randomised controlled trial. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2013, 1-11.
<https://doi.org/10.1155/2013/658642>

- Shakiba, E., Sheikholeslami-Vatani, D., Rostamzadeh, N & Karin, H. (2019). The type of training program affects appetite-regulating hormones and body weight in overweight sedentary men. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 44, 282-287. <https://doi.org/10.1139/apnm-2018-0197>
- Singletary, K. (2010). Ginger. An overview of health benefits. *Food Science*, 45(4), 171-183.
- Soleimani, A., Khosravi, A. & Asadi, E. (2019). The effect of ten weeks ginger consumption on lipid profile and body composition in obese women following the exercise Pilates. *Tehran University Medical Journal*, 77(3), 193-198.
- Soria Trujano, R., Ávila Ramos, E. & Feliciano Cruz, A. (2016). Hábitos de alimentación y de sueño en estudiantes de profesiones del área de la salud y de otras áreas. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 19(1), 194-219.
- Sosa-Cárdenas, M. R., Puch-Ku, E. B. S. & Rosado-Alcocer, L. (2015). Efectos de la educación sobre hábitos alimentarios en estudiantes de Licenciatura en Enfermería. *Revista de Enfermería del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 23(2), 99-107.
- Sprake, E. F., Russell, J. M., Cecil, J. E., Cooper, R. J., Grabowski, P., Pourshahidi, L. K. & Barer, M. E. (2018). Dietary patterns of university students in the UK: a cross-sectional study. *Nutrition Journal*, 17(90), 1-17. <https://doi.org/10.1186/s12937-018-0398-y>
- Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T. & de Ridder, H. (2011). *Protocolo internacional para la valoración antropométrica* (F. Esparza-Ros, trad.). Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría.

- Suliga, E., Cieśla, E., Michel, S., Kaducakova, H., Martin, T., Śliwiński, G., Braun, A., Izova, M., Lehotska, M., Koziel, D., Gluszek, S. (2020). Diet quality compared to the nutritional knowledge of polish, german, and slovakian university students— preliminary research. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(23), 9062-9076.
- Suverza, A. & Haua, K. (2010). *El ABCD de la evaluación del estado de nutrición*. McGraw-Hill.
- Valdes-Badilla, P., Godoy-Cumillaf, A., Herrera-Valenzuela, T. & Durán-Agüero, S. (2015). Comparación en hábitos alimentarios y condición física entre estudiantes de educación física y otras carreras universitarias. *Nutrición Hospitalaria*, 32(2), 829-836. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.2.9194>
- Vega Franco, L. & Iñarritu Pérez, M. C. (2010). *Fundamentos de nutrición y dietética*. Pearson; UNAM.
- Velasquez Oyola, M. N. (2023). *Beneficios del ejercicio de resistencia en personas adultas mayores con sarcopenia* [Trabajo académico para segunda especialidad profesional]. Facultad de Medicina, Universidad Peruana Cayetano Herrera.
- Vidarte Claros, J. A., Vélez Álvarez, C., Sandoval Cuellar, C. & Alfonso Mora, M. L. (2011). Actividad física: Estrategia de promoción de la salud. *Hacia la Promoción de la Salud*, 16(1), 202-218.
- Wang, Z. M., Pierson Jr., R. N. & Heymsfield, S. B. (1992). The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. *American Journal of Clinical Nutrition*, 56, 19-28.

Yahia, N., Wang, D., Rapley, M. & Dey, R. (2016a). Assessment of weight status, dietary habits and beliefs, physical activity, and nutritional knowledge among university students. *Perspectives in Public Health*, 136(4), 231-244.

Yahia, N., Brown, C. A., Rapley, M. & Chung, M. (2016b). Level of nutrition knowledge and its association with fat consumption among college students. *BMC Public Health*, 16(1047), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3728-z>

Zambrano-Marquez, L. A. & Mera-Chinga, O. E. (2021). Incidencia de la actividad física en el sedentarismo de los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Olmedo. *Dominio de las Ciencias*, 7(6), 594-609. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i6.2354>

Anexos

Anexo 1. Carta de presentación para invitación a participar en el estudio

Introducción

Soy David Alfonso Zazueta Valenzuela, trabajo para la Universidad Autónoma de Occidente Unidad Regional Guasave. Estamos investigando sobre hábitos alimentarios y actividad física entre los estudiantes universitarios. Le voy a dar información e invitarle a participar de esta investigación. No tiene que decidir hoy si participar o no en esta investigación. Antes de decidirse, puede hablar con alguien que se sienta cómodo sobre la investigación. Puede que haya algunas palabras que no entienda. Por favor, me para según le informo para darme tiempo a explicarle. Si tiene preguntas más tarde, puede preguntarme a mí o a cualquier miembro del equipo.

Propósito

Los hábitos alimentarios y la actividad física son importantes para mantenerse saludable. Actualmente no se cuenta con un programa que incluya estos dos aspectos en conjunto disponibles para los estudiantes. Se ha desarrollado un programa con dichas características para ponerlo a disposición de los estudiantes universitarios, e implementarlo es la razón de este estudio.

Tipo de intervención

Esta investigación incluirá la aplicación de cuestionarios, impartición de charlas sobre alimentos saludables, toma de medidas antropométricas, toma de muestras de sangre y un plan de actividad física que se extenderá durante 12 semanas, siendo un período total de 16 semanas de intervención.

Selección de participantes

Estamos invitando a todos los estudiantes de la Universidad Autónoma de Occidente Unidad Regional Guasave para formar parte de la investigación.

Participación voluntaria

Su participación en esta investigación es totalmente voluntario. Usted puede elegir participar o no hacerlo.

Procedimiento y protocolo

La investigación constará de un cuestionario sobre alimentación, la toma de medidas antropométricas, charlas sobre alimentación saludable y un plan de actividad física que se llevará a cabo durante 50 minutos al día, 3 días a la semana, durante 12 semanas.

Los cuestionarios, la toma de medidas antropométricas y la toma de muestras de sangre se harán en 2 períodos, al inicio del programa y al finalizar la 12 semana del programa. Las charlas se darán 1 vez por semana durante el tiempo que dure la investigación, y el plan de actividad física se implementará durante 50 minutos al día, 3 días a la semana, durante 12 semanas.

Beneficios

Si usted participa en la investigación obtendrá los siguientes beneficios: un mayor conocimiento sobre alimentación saludable, mejores hábitos alimentarios y una mejora en la composición corporal, que se reflejará en un mejor estilo de vida y estado de salud.

Confidencialidad

Los datos obtenidos se manejarán de manera confidencial, los datos publicables serán en función de porcentajes y medias aritméticas, por lo que la identidad de los participantes no será revelada fuera del equipo de trabajo que llevan a cabo la investigación.

Resultados

El conocimiento que obtengamos por realizar esta investigación se compartirá con usted antes de que se haga disponible al público. No se compartirá información confidencial.

Derecho a negarse o retirarse

Usted no tiene por qué formar parte de esta investigación si no desea hacerlo. Puede dejar de formar parte en la investigación en cualquier momento que quiera. Es su elección y todos sus derechos serán respetados.

A quien contactar

Si tiene preguntas puede hacerlas ahora o más tarde, incluso una vez iniciada la investigación. Si desea hacer preguntas más tarde, puede contactar a:

David Alfonso Zazueta Valenzuela, Universidad Autónoma de Occidente
Unidad Regional Guasave, 6871079700, dzazueta@outlook.com

Anexo 2. Consentimiento informado



Formulario de consentimiento

He sido invitado a participar en un programa de hábitos alimentarios y actividad física.

Entiendo que recibiré charlas sobre alimentación saludable, contestaré cuestionarios sobre hábitos alimentarios y actividad física, me tomarán medidas antropométricas según los lineamientos sugeridos por el protocolo Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK), este procedimiento consiste en realizar algunas marcas antropométricas en mi cuerpo, por lo cual se me ha solicitado presentarme con ropa adecuada para las mediciones (short corto y/o top en caso de mujeres), se me ha informado que el riesgo de realizar dichas mediciones es mínima, ya que puede que en mi piel queden marcas de lápiz negro en puntos anatómicos estratégicos para las mediciones, las cuales desaparecerán fácilmente después de lavarlas, así también se pedirá que suba a un banco de madera de 40 cm de largo, del cual debo subir o bajar con cuidado ya que podría resbalar, sin embargo en todo momento estaré apoyándome con el evaluador para disminuir el riesgo de algún accidente. Posteriormente se realizarán las siguientes mediciones: medidas básicas, pliegues cutáneos, perímetros, diámetros.

Entiendo que recibiré llamadas telefónicas tres veces en una semana, por tres meses, para la aplicación del método dietético Recordatorio de 24 horas, el cual consiste en describir detalladamente todos los alimentos ingeridos durante el día anterior, ingredientes, porciones, maneras de preparación y horas de la ingesta, además de medidas corporales básicas como peso y estatura y la elaboración de un historial clínico. Así también se me ha pedido contestar el cuestionario IPAQ, el cual es recomendado por la OMS para conocer los hábitos de actividad física, de manera virtual.

También, me tomarán 2 muestras de sangre (10 ml), una antes de iniciar la intervención y otra al final del estudio, para análisis de hemoglobina glucosilada, colesterol y triglicéridos y me han informado que podría ocasionar un moretón en el lugar de la punción y que desaparecerá de 3 a 5 días por sí solo.

Además, seguiré un plan de actividad física, el cual, de 50 minutos al día durante 3 días a la semana, durante 12 semanas, y se me ha solicitado presentarme con ropa deportiva para la realización de este plan, se me ha informado que el riesgo es mínimo, debido a que serán actividades de actividad física monitoreadas por el investigador y personal capacitado.

He sido informado de los beneficios que traerá a mi persona y que participar en el programa es de manera voluntaria. Se me ha proporcionado los datos de M. C. David Alfonso Zazueta Valenzuela, teléfono 6871079700, correo electrónico dazazueta@hotmail.com, investigador principal del estudio que puede ser fácilmente contactado.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de leer sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado.

Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera.

Nombre y firma del participante

Testigo 1 (Nombre y firma)

Testigo 2 (Nombre y firma)

Fecha (día, mes y año)

Anexo 3. Cuestionario Internacional de Actividad Física versión corta
(IPAQ)

Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ)

Indicaciones: Se pretende conocer el grado de actividad física que usted realiza en su vida cotidiana. Las preguntas se referirán al tiempo que destinó a estar activo/a en los últimos 7 días.

Nombre:

Semestre: _____. Grupo: _____.

Pregunta 1.- Durante los últimos 7 días ¿Cuántos días realizó usted actividades físicas vigorosas como levantar objetos pesados, excavar, aeróbicos, o pedalear rápido en bicicleta?

Días por semana

Ninguna actividad física vigorosa (pase a la pregunta 3)

Pregunta 2.- ¿Cuánto tiempo en total usualmente le tomó realizar actividades físicas vigorosas en uno de esos días que las realizó?

Tiempo por día

No sabe/No está seguro(a)

Pregunta 3.- Durante los últimos 7 días ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas moderadas tales como cargar objetos livianos, pedalear en bicicleta a paso regular, o jugar dobles de tenis? No incluya caminatas

Días por semana

Ninguna actividad física moderada (pase a la pregunta 5)

Pregunta 4.- Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas moderadas?

Tiempo por día

No sabe/No está seguro(a)

Pregunta 5.- Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días caminó usted por al menos 10 minutos continuos?

Días por semana

No camino (pase a la pregunta 7)

Pregunta 6.- Usualmente, ¿Cuánto tiempo duró usted en uno de esos días caminando?

Tiempo por día

No sabe/No está seguro(a)

Pregunta 7.- Durante los últimos 7 días, ¿Cuánto tiempo permaneció sentado(a) en un día en la semana?

Tiempo por día

No sabe/No está seguro(a)

Valoración del Cuestionario

1. Caminatas (3.3 METS)*(Minutos de caminata)*(días por semana)
2. Actividad Física Moderada (4 METS)*(Minutos de AFM)*(días por semana)
3. Actividad Física Intensa (8 METS)*(Minutos de AFI)*(días por semana)

TOTAL

Para la interpretación:

$\Sigma = \text{Caminata} + \text{Actividad Física Moderada} + \text{Actividad Física Intensa}$

Resultado

Nivel Alto

Nivel Moderado

Nivel Bajo/Inactivo