

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

INSTITUTO DE CIENCIAS BIOMÉDICAS

Departamento de Ciencias de la Salud

Licenciatura en Entrenamiento Deportivo



Efectos de la Actividad Física Volitiva Sobre la Composición Corporal en Usuarios del Gimnasio Universitario

TESIS

Como requisito para obtener el grado de:

Licenciado en Entrenamiento Deportivo

Presenta

Eduardo Baca Cazares

Dirigida por:

Dr. Jaime Güereca Arvizuo

Cd. Juárez, Chih., 17 de noviembre del 2023

Declaración de Originalidad

Yo, Eduardo Baca Cazares, declaro que el contenido de este documento es original y de mi autoría. La información no se ha copiado de ninguna otra fuente, ni se ha utilizado para obtener un título o reconocimiento con anterioridad. El material bibliográfico utilizado se citó correctamente utilizando los estilos y formas requeridos por la Academia de Entrenamiento Deportivo.

Eduardo Baca Cazares

Efectos del Entrenamiento Volitivo Sobre la Composición Corporal en Usuarios del Gimnasio Universitario

Miembros de los comités que aprobaron el documento del documento de titulación de:

EDUARDO BACA CAZARES

Comité Evaluador:

Dr. Jaime Güereca Arvizuo
Director de tesis

Nombre Jurado 1
Jurado

Nombre Jurado 2
Jurado

Gustavo Sierra Muñiz
Nombre Profesor(a) de la Materia

Comité Institucional:

Dr. Arnulfo Ramos Jiménez
*Coordinador de Academia en
Entrenamiento Deportivo*

Dr. Edson Fco. Estrada Meneses
*Coordinador de la Licenciatura en
Entrenamiento Deportivo*

Dr. Jorge Ignacio Camargo Nassar
*Jefe del Departamento de
Ciencias de la Salud*

C.D. Salvador David Nava Martínez
*Director del Instituto de
Ciencias Biomédicas*

Agradecimientos

Dedicatoria

Tabla de Contenidos

Lista de Tablas	IV
Lista de Figuras.....	V
Glosario de Términos	VI
Glosario de Siglas.....	VII
Resumen	VIII
Capítulo 1	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Antecedentes.....	1
1.3. Planteamiento del Problema	7
1.4. Justificación.....	8
1.5. Hipótesis	10
1.6. Objetivos	10
1.6.1. Objetivo General	10
1.6.2. Objetivos Específicos.....	10
Capítulo 2.....	11
2.1. Marco Teórico	11
2.1.1. Actividad física.....	11
2.1.1.1. Origen de la actividad física.....	12
2.1.1.2 Beneficios de la actividad física	12
2.1.1.3 Beneficios de la actividad física por etapas de vida	13
2.1.1.4 Beneficios psicológicos de la actividad física.....	14
2.1.1.5 Actividad física en universitarios	15
2.1.1.6 Ejercicio físico	15
2.1.2 Sedentarismo.....	16
2.1.2.1 Sedentarismo en Universitarios.....	17

2.1.3	Sobrepeso en universitarios	18
2.1.4	Composición corporal	20
2.1.4.1	Composición corporal en universitarios	20
2.1.5	Bioimpedancia eléctrica	21
2.1.6.	Masa muscular en universitarios	22
2.1.7	Porcentaje de grasa.....	24
2.1.7.1	Porcentaje de grasa en universitarios	24
2.1.8	Índice de masa corporal.....	26
2.1.9	Índice cintura y cadera.....	27
Capítulo 3	29
3.1.	Metodología	29
3.1.1.	Diseño experimental.....	29
3.1.2.	Población de estudio	29
3.1.2.1.	Muestra.....	29
3.1.2.2.	Criterios de inclusión y exclusión.....	29
3.1.3.	Variables	29
3.1.3.1.	Variable independiente	29
3.1.3.2.	Variables dependientes.....	29
3.1.4.	Métodos e instrumentos utilizados.....	30
3.1.5.	Análisis estadístico	31
Capítulo 4	32
4.1.	Resultados.....	32
Capítulo 5	32
5.1.	Discusión.....	32
5.2.	Limitantes del Estudio	34
5.3.	Trabajo a Futuro y Recomendaciones	34
5.4.	Aplicaciones Prácticas	35

5.5. Conclusión	35
Referencias.....	36

Lista de Tablas

Tabla 1

Media descriptiva de resultados inicial y final de la población de
hombres y mujeres 32

Lista de Figuras

Glosario de Términos

Actividad Física	Cualquier tipo de movimiento que genere un gasto calórico mayor a cuando se está en reposo.
Composición corporal	Indica como esta constituido nuestro cuerpo por músculo, grasa, hueso o agua.
Sedentarismo	Actividades que generan un gasto calórico muy bajo, como estar en decúbito.
Obesidad	Acumulación excesiva de grasa lo cual resulta dañino para la salud.
Bioimpedancia	Se refiere a un método preciso para evaluar la composición corporal de una persona.
índice de masa corporal	Es un número que se obtiene en una división del peso entre la altura al cuadrado, sirve para detectar el sobrepeso u obesidad.

Glosario de Siglas

AF	Actividad física
MM	Masa Muscular
MG	Masa Grasa
BIE	Bioimpedancia eléctrica

Resumen

Introducción: La inactividad física ha aumentado en los últimos años y con ello los casos de sobrepeso y obesidad, afectando a la población de universitarios; además de que casi el 20.26% de los estudiantes tenían sobrepeso y el 6.2% obesidad y que el 50.5% estudiantes tienen niveles de actividad física baja. Por lo que resulta importante analizar si la actividad física voluntaria que realizan los alumnos les genera beneficios sobre su composición corporal. **Métodos:** La muestra consistió en 31 hombres y 9 mujeres que realizaron actividad física, a los que se le evaluó la composición corporal al inicio y al final de un semestre escolar. **Resultados:** La media de los resultados de los varones fueron los siguientes, el porcentaje de grasa inicial 19.9 ± 7.42 % y el final 18.2 ± 7.8 %; la masa muscular inicial 55.5 ± 9.27 kg y la final 57.4 ± 9.32 kg; contorno de cadera inicial 99.5 ± 10.83 y el final 98.2 ± 10.52 cm, en las mujeres no hubo cambios significativos. **Conclusiones:** La actividad física de manera voluntaria generó una disminución del porcentaje de grasa y el contorno de cadera, además, de un aumento en la masa muscular en los varones, mientras que en la población femenil la actividad física voluntaria no generó un cambio significativo.

Palabras claves:

Obesidad, Sobrepeso, Sedentarismo, Bioimpedancia, Ejercicio físico, Estudiantes Universitarios

Capítulo 1

1.1. Introducción

En la presente investigación se evaluó la composición corporal que asistieron de manera voluntaria al gimnasio universitario DMCU, con la finalidad de conocer si la actividad física les generaría un cambio en su composición corporal

Durante la etapa universitaria, los jóvenes se enfrentan a una serie de cambios en su estilo de vida, ya sea por factores sociales, psicológicos, laborales o económicos, aumentando el nivel de sedentarismo debido a las responsabilidades y el estrés, lo cual influye de igual forma en su composición corporal y por tanto en su salud (Bolaños et al., 2011). Además, se ha relacionado a estudiantes menos activos físicamente con valores más altos de porcentaje de grasa, teniendo una composición que resulta menos saludable; por lado contrario, las personas más activas físicamente muestran valores del índice de masa corporal mas bajos, al igual que un porcentaje de grasa menor, teniendo consigo un mejor estado de salud y estilo de vida (Muros et al., 2016).

Para ello, la composición corporal es de los valores mas importantes a la hora de evaluar el estado de salud de la población debido a que permite conocer el porcentaje de grasa y masa muscular, a lo cual se le ha tomado gran importancia en la actualidad debido a el aumento de los casos de obesidad sobre todo en los jóvenes, lo cual conlleva a múltiples enfermedades que afectan la calidad de vida (Sánchez et al., 2009).

1.2. Antecedentes

Una investigación realizada en la UANL, en la que se comparó la composición corporal de 12 estudiantes jugadores de voleibol (edad promedio de 22 ± 2 años) y de 10 estudiantes sedentarios (edad promedio de 19.5 ± 1.3) después de 3 meses. los resultados que obtuvieron son los siguientes; los estudiantes deportistas disminuyeron su porcentaje de grasa de 18.27% a 17.38% en promedio, mientras que la población sedentaria aumento el porcentaje de grasa de 17.29% a 17.82%. en conclusión, los

atletas disminuyeron su porcentaje de grasa y los sedentarios aumentaron la cantidad de grasa al finalizar el periodo de la investigación (López et al., 2014).

Complementando lo anterior, en el estudio de Durazno et al. (2021), el cual tenía la finalidad de analizar la actividad física, el índice de masa corporal (IMC), el sobrepeso y la obesidad, en estudiantes universitarios pertenecientes a entrenamiento deportivo; en el estudio participaron 66 hombres y 65 mujeres. en el caso de los hombres el peso corporal fue de 74 ± 9.0 kg, el porcentaje de grasa corporal 14.4 ± 5.7 % e IMC de 24.2. Por otra parte, la población femenil tuvo un peso promedio de 61.9 ± 10.8 , porcentaje de grasa corporal de 27.6 ± 6.3 % e IMC de 23.8 ± 3.8 . El autor menciona que el peso y estatura de los varones es altamente mayor al de las mujeres, sin embargo, el porcentaje de masa grasa de las mujeres fue considerablemente mayor al de los hombres.

En relación con lo antes mencionado, un estudio elaborado en la Universidad Jaume, en España, el cual tuvo como finalidad el analizar la composición corporal de la población de deportistas de ambos sexos pertenecientes a esta universidad, en la que participaron 73 hombres y 38 mujeres. La media del peso en los hombres fue de 84.5 kg, la talla de 1.84 m y el porcentaje de masa grasa de 14.48%; por otra en la población femenil la media del peso fue de 66.72 kg, la talla de 1.69 m, porcentaje de masa grasa 15.76%. Además, el autor menciona que es importante el analizar la composición corporal de los deportistas universitarios para poder planificar con mayor especificidad el entrenamiento (Gómez, et al., 2011)

Por el mismo lado, Un análisis elaborado por Trejo et al. (2016) en la Universidad Autónoma de Zacatecas, en México, con la finalidad de conocer los hábitos de AF y los ideales estéticos o de belleza según la percepción de la imagen corporal en estudiantes universitarios. Se aplicó un cuestionario sobre la AF, como perciben la imagen corporal, y que atributos relacionan con una persona delgada y una obesa. La muestra fue de 900 estudiantes, 380 hombres y 520 mujeres, que en promedio tenían una edad alrededor de 20.17 años. Del total de encuestados resultó que el 52.7% no realiza AF, el resultado fue más frecuente entre las mujeres. Por otra parte, los que realizaban AF, lo hacían de 3 a 4 días a la semana, el tipo de actividad más popular fue el fútbol y los gimnasios de pesas con un porcentaje de 33% y 20.4% respectivamente. Del total de los encuestados el 62.7% tenían peso normal y el 30.7% sobre peso o

cualquier tipo de obesidad, de los que fueron categorizados en peso normal el 36.5% practicaba algún deporte. Los que contaban con obesidad señalaron que al momento de realizar el cuestionario ya no practicaban ninguna AF (36.6%). Además, los adjetivos con los que se calificó a la figura delgada fueron: feliz, amable, guapa, servicial, a diferencia de la figura obesa: infeliz, lento, perezoso y sucio. En conclusión, el índice de sobrepeso y obesidad que existe entre los jóvenes universitarios es muy alto, además de que la manera en que se percibe la obesidad es muy negativa, especialmente en el género femenino.

En la Universidad Central de Venezuela se llevó a cabo un estudio en el que se examinó el IMC, área muscular y porcentaje de grasa de los estudiantes. En el estudio participaron 442 alumnos, 339 mujeres y 103 varones. Se encontró que el porcentaje de grasa fue mayor en las mujeres. En cambio, en el área muscular se encontró mayores porcentajes en los varones. Finalmente, los autores mencionan que la mayoría de la población tuvo un peso normal- adecuado, con alta tendencia a el peso bajo y muy pocos sujetos con pesos altos (Arechabaleta et al., 2002).

Por otro lado, en la investigación de Rodríguez et al. (2012) se analizó el estado nutricional y de AF de jóvenes universitarios de 4 distintas universidades de Chile. La cantidad de estudiantes seleccionados fue 799, entre las edades de 18 a 22 años (411 mujeres y 388 hombres) elegidos con aleatoriedad debido a la diversidad de carreras, facultades e institutos. Las respuestas por las razones por las que los estudiantes no realizan AF fueron las siguientes: en el caso de los hombres, un 49.5% respondió por “falta de tiempo”, por “pereza” un 19.7%, “terminar cansado de la universidad” un 16.6% y el “no tener la costumbre” un 14.5%. En el caso de las mujeres un 36.9% respondió la “falta de tiempo”, por “pereza” un 20.2%, “terminar cansada de la universidad” un 22.7% y el “no tener la costumbre” un 20.3%, siendo las mujeres el género que menos realiza AF.

Relacionado a lo anterior, con el fin de estimar los cambios en los niveles de AF en los jóvenes universitarios determinado por medio del gasto energético en MET, además de la aplicación de la versión corta del Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) en donde 301 estudiantes fueron seleccionados. Se determinó que el 56% fueron considerados como inactivos ya que realizan entre 0 a 449 MET a la semana, el 11% realiza entre 450 a 750 MET que serían considerados como activos y finalmente el

33% de la población son muy activos, que corresponde a la tercera parte del total de la muestra. Los autores señalan que las universidades presentan un papel importante al momento de promover la salud y hábitos saludables en los estudiantes (Herazo et al., 2012).

Por otra parte, un estudio realizado en Jalisco, México, tenía el objetivo de analizar la calidad de vida de jóvenes universitarios en relación con la AF y el sedentarismo, utilizando cuestionarios como el Youth Risk Behavior Survey y el Youth Quality of Life Instrument Research, seleccionaron a 881 personas, del cual el 61.5% eran mujeres. Del total de la muestra tenían una edad media de 18.2 años, el 71.8% de las personas no trabajaban, el 99.2% eran solteros y el nivel socioeconómico de la mayoría era medio alto o alto en un 32%. Las respuestas obtenidas fue que un 64% de jóvenes realizan AF de 0 a 3 días por semana, sin embargo, solo el 9.5% cumple con las recomendaciones de realizar AF los 7 días de la semana. Los varones realizaron más días a la semana AF que las mujeres. Por otro lado, el 56% de la población no jugó en ningún club o equipo deportivo en el último año. De igual manera más hombres pertenecen a algún equipo en diferencia a las mujeres, además, el 50% de los jóvenes no tiene clases de AF. Por último, el 53.2 % pasa más tiempo del recomendado (más de 2) en actividades sedentarias de entretenimiento como estar detrás de alguna pantalla. La mejor calidad de vida se relacionó a las personas que realizan AF cuatro días o más a la semana, jugar en varios clubs deportivos, y pasar las menos horas posibles en una pantalla (Hidalgo et al., 2013).

Complementando lo anterior, un estudio realizado con la finalidad de conocer el índice de masa corporal y los motivos por los que los estudiantes practican AF, llevada a cabo en la Universidad Autónoma de Zacatecas. En la que se seleccionó a 563 jóvenes universitarios fueron la muestra del estudio, de los que el 53.1% eran mujeres, con una edad en promedio de 20 años, la gran mayoría de los estudiantes eran solteros 93.6%. Según los resultados del IMC, el 21.5% contaban con sobrepeso, y más del 10% del total algún tipo de obesidad. Por otro lado, el 91.2% practica AF al menos 30 min por día, sin embargo, únicamente el 30.5% lo hace por lo menos 5 días a la semana y sólo el 41.2% de los estudiantes practicaban uno o varios deportes. Los principales motivos por los que los universitarios disfrutaban practicar AF era por salud, pasatiempo, por gusto, diversión o incluso por estética (Mollinedo, 2013).

Del mismo modo, en la investigación llevada a cabo en la universidad de Santo Tomas, en Colombia, que tuvo como finalidad analizar la composición corporal (específicamente porcentaje de grasa) e índice de masa corporal, en relación con la AF que realizan los estudiantes. Participaron 167 estudiantes, se determinó que el 87.4% tuvo niveles normales de grasa corporal y el 12.6% exceso de grasa. Por otra parte, en cuanto al IMC, se encontró que el 21% de estudiantes presenta sobrepeso y obesidad un 3.6%. Los autores mencionan que el 98.8% de la población de estudio son físicamente activos, ya que cumplen con las recomendaciones de AF dadas por la OMS (Rangel et al., 2015).

Con la finalidad de analizar la relación que existe entre el sobrepeso y obesidad con la AF en estudiantes, en la Universidad Santo Tomas. En la que participaron 306 alumnos. Los autores determinaron que el 20.26% de los estudiantes tenían sobrepeso y el 6.2% obesidad. Al analizar el nivel de la AF por medio del IPAQ, se encontró que el 50.5% de los encuestados tenían un nivel bajo, además el promedio de horas en reposo al día fue de 12 h. Se concluyó que la AF y el tipo de alimentación de los jóvenes es inadecuado en la mayoría de los casos (Rangel et al., 2015)

La investigación realizada en la Universidad de la Frontera, Temuco, Chile tenía como finalidad dar un estimado de los factores de riesgo cardio metabólicos, la relación con la AF y el sedentarismo. La muestra fue de 326 estudiantes, de los que 160 eran mujeres y 166 hombres, la edad media en ambos géneros fue de 20.5 años +- 2.5 y el 49.1% de los estudiantes presentan un nivel de AF medio. Al dividirlos por géneros, en el caso de las mujeres fue más común el nivel de AF bajo (42.5%), a diferencia de los hombres (30.7%). En el caso del sedentarismo la situación es similar, el 40.6% en las mujeres y el 28.9% en los varones. Al relacionar el nivel de AF y el sedentarismo con el estado nutricional, los autores encontraron que existe una inadecuada alimentación por el consumo excesivo de carbohidratos, en el 35% de los casos, obesidad abdominal en el 30.6% de los estudiantes, a pesar de ser una población considerada bastante joven fueron encontrados altos índices en los factores de riesgo a la salud (Morales et al., 2017).

Así mismo, Ávila et al. (2018) en un estudio realizado en la Universidad Católica de Cuenca, examinaron la relación entre la AF y el rendimiento o desempeño académico de los estudiantes de la universidad. Se seleccionó estudiantes y docentes

de 18 a 35 años de ambos géneros. Se aplicó un cuestionario el que se preguntó a los estudiantes si consideran que la AF hará que mejore su rendimiento académico. El 66% respondió “Siempre”, “A veces” el 29% y sólo un 5% contestó que “Nunca”. En el caso de los docentes el 67% respondió “Siempre”, el 33% “A veces” y ningún docente contestó “Nunca”. Otra de las preguntas fue si consideran necesario incluir clases o sesiones pedagógicas de AF en la que el 64% respondió “siempre”, el 25% “A veces” y el 11% “Nunca”. En el caso de los docentes el 67% “Siempre y 33% “A veces”. Se llegó a la conclusión que lo recomendable sería llegar a un balance entre el desarrollo académico y el desarrollo físico de los estudiantes para un mejor rendimiento de los estudiantes.

También, una investigación elaborada en la Universidad de Concepción, en Chile, con el propósito de analizar los hábitos de alimentación y la cantidad de actividad física realizada por estudiantes universitarios que están en carreras relacionadas a las ciencias de la salud. La muestra fue de 331 de los cuales un poco más de la mayoría eran mujeres (55.5%) entre los 20 y los 24 años. Se aplicó un cuestionario de hábitos de alimentación y AF para analizar las respuestas. Algo alarmante fue la autoevaluación de su estado de salud, ya que la mayoría siendo el 74%, se autocalificó con 5 a 7 de 10 (siendo el 10 un estado de salud óptimo). Por otra parte, en el cuestionario la gran mayoría de estudiantes afirmó que para desplazarse a lugares cercanos caminan, y utilizan bicicletas el 75.3%. El 52.9% realizan algún tipo de AF mínimo 30 min por lo menos 3 veces a la semana. Sin embargo, el 51.8% de los estudiantes afirma tener prácticas de AF que no son consideradas saludables. Y por último el 74.2% asegura que no practican ningún tipo de deporte (Chales-Auon et al., 2019).

Para finalizar, un análisis elaborado en la Universidad de Santiago de Compostela, con la finalidad de conocer las motivaciones, los hábitos y la frecuencia con los que los universitarios realizan AF. Por medio de la aplicación de dos pruebas, en el que se seleccionó a 608 universitarios, de los que 215 eran hombres y 393 mujeres, la media de edad fue de 21.4 años. En los resultados se encontró que el 74.35% de los jóvenes universitarios realizan algún tipo de actividad físico-deportiva, de los cuales únicamente el 34.3% confirmó que lleva a cabo AF 3 veces o más a la semana, y del total de los que si practican AF únicamente el 22.1% asistían a competiciones deportivas. Además, la edad más común para el abandono de la AF fue a partir de los

18 años (22.7% del total de abandonos), el principal motivo fue la falta de tiempo por cuestiones de estudios. Otro de los resultados indica que las mujeres llevan a cabo sesiones de 10 min a una hora, mientras que en el caso de los varones sobrepasaban una hora. Los motivos más comunes para realizar AF en el caso de los hombres fue: “Por diversión”, “Pasar el tiempo”, “Gusto”, “Competición” o incluso “Satisfacción personal”, en el caso de las mujeres las razones más comunes fueron “Mantener la figura” o “Mejorar la salud”. En conclusión, casi el 75% de los estudiantes realizaban AF, pero únicamente caminatas al trasladarse por al menos 10min al día (Rico, 2019).

1.3. Planteamiento del Problema

La inactividad física se ha vuelto uno de los principales riesgos para la mortalidad debido a la aparición de distintas enfermedades no transmisibles. Las personas que no realizan ningún tipo de actividad física (AF) llegan a tener de un 20 a un 30% mayor probabilidad de muerte en comparación con las personas que realizan AF. Además, menciona que la cuarta parte de la población adulta mundial, no tienen un suficiente nivel de AF, dicho de otra forma, una de cada tres mujeres y uno de cada cuatro hombres no cumplen con una cantidad adecuada de AF para preservar su salud (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2022).

El estudio de la inactividad física o conductas sedentarias ha tenido mucha relevancia en los últimos años, debido a que gran cantidad de actividades en la vida actual se pueden realizar estando sentados. Por lo que es de importancia estudiar si el pasar gran cantidad de horas inactivo llega a ser nocivo o perjudicial para la salud de las personas; la inactividad física o sedentarismo se asocia en gran medida con la obesidad y el sobrepeso en hombres y en mujeres adultos. El tiempo sentado se relaciona de manera positiva con el índice de mortalidad por enfermedades cardiovasculares, en manera proporcional, a mayor tiempo sentado mayor índice de mortalidad (Farinola et al., 2011).

Los estudiantes desde la infancia deberían de tratar de formar hábitos saludables, como una buena alimentación y realizar AF, para que en una vida adulta estos hábitos permanezcan. Sin embargo, al entrar al periodo universitario los estudiantes llegan a tener una escasa o nula práctica de AF, debido a la cantidad de estudios y tareas, incluso la distancia para trasladarse a la universidad hace que no encuentren tiempo para cocinar, comer o preparar alimentos saludables, optando por

comida alta en carbohidratos. Estos factores influyen al desarrollo de sobrepeso, aumento de la grasa corporal y distintas enfermedades cardiovasculares (Espinoza et al., 2011).

En este sentido, una investigación realizada en la universidad de Pamplona, en Colombia, llegó a la conclusión que los universitarios se ha vuelto un grupo altamente vulnerable a desarrollar un estilo de vida poco saludable. Si bien, el porcentaje de estudiantes universitarios que realizan AF es alto, hay una cantidad de estudiantes que no llegan a practicar el mínimo de AF recomendado para la salud (Mantilla et al., 2011).

Uno de los métodos utilizados para poder detectar los casos de sobrepeso u obesidad, era el índice de masa corporal (IMC). Sin embargo, ya que sólo se utiliza el peso y la altura puede ocurrir que sujetos con alto índice de adiposidad sean clasificados con peso normal o atletas que cuentan con gran masa muscular sean clasificados como sobrepeso u obesidad. En cambio, un método que presenta mejor fiabilidad es la bioimpedancia eléctrica (BIE), ya que con este método se puede estimar la composición corporal (CC), para determinar de mejor manera el estado de salud de las personas (Martinez, 2010).

En la actualidad, la inactividad física, el sobrepeso y la obesidad, se han convertido en una problemática, no únicamente en estudiantes, si no a nivel mundial. Es importante analizar si la AF que realizan los alumnos a lo largo de un semestre y que asisten al gimnasio de la universidad, en realidad les genera algún cambio o beneficio en su composición corporal y por tanto en su salud.

Con base en lo anterior surge la siguiente pregunta de investigación ¿El entrenamiento volitivo que realizan los estudiantes en el gimnasio universitario tiene algún efecto en la composición corporal?

1.4. Justificación

La AF tiene gran repercusión a la hora de mantener la salud de las personas, ya que ayuda a combatir diversos problemas como el sobrepeso y la obesidad. Sin embargo, estas últimas desencadenan múltiples patologías graves. Por ejemplo: la diabetes, problemas cardiovasculares, hipertensión, algunos tipos de cáncer, e incluso problemas respiratorios. Debido a esto, los profesionales de la AF juegan un papel muy

importante a la hora de inducir hábitos saludables a los niños y jóvenes como puede ser la alimentación y la práctica de AF (Bastos, 2005).

En la vida moderna, los casos de sedentarismo son más comunes entre los adolescentes y jóvenes, lo cual puede desencadenar una serie de enfermedades crónicas no transmisibles como consecuencia del estilo de vida de los estudiantes. Los universitarios presentaron niveles altos de sedentarismo o bien niveles de AF demasiado bajos y por el lado contrario, muy pocos estudiantes practican AF a alta intensidad (Moreno, 2018)

En ese sentido, en el estudio de Serpa et al. (2017) demostró la relación que existe entre la actividad física y la composición corporal (CC). En el caso del peso y porcentaje de masa grasa (MG) la relación es negativa, lo que quiere decir que a mayor cantidad de AF, menor será el peso y MG. En cambio, al hablar del porcentaje de la masa muscular (MM) sucede lo opuesto, entre más activa es la persona, presenta mayor porcentaje de musculatura.

Existen múltiples investigaciones que indican la diversidad de beneficios que se obtienen gracias a la práctica de AF y entrenamiento, como puede ser retardar o evitar ciertas enfermedades. De esta forma, el análisis la composición corporal y la AF durante la niñez y juventud para conocer el estado de salud y actuar en consecuencia, influirá en la manera de los estilos y calidad de vida en la etapa adulta (de Hoyo et al., 2007)

Esta investigación tiene como propósito el conocer el estado de salud de los jóvenes que realizan AF en el gimnasio universitario DMCU, específicamente de la composición corporal; al inicio y al final del periodo escolar. Además, nos ayudará a detectar si los estudiantes universitarios tienen sobrepeso o algún tipo de obesidad. De ser así, proporcionarles los resultados de evaluaciones de su composición corporal para que inicien a mejorar sus hábitos diarios, de su alimentación y aumentar la práctica de AF en su vida cotidiana.

También, podrá llegar a beneficiar futuras investigaciones ya que se realizará una base de datos la cual será útil para distintas ramas de las ciencias biomédicas como medicina o nutrición. De igual forma en un futuro se podrá comparar la manera en que la composición corporal ha cambiado en los alumnos de las próximas generaciones.

Por otra parte, el conocer si existe un cambio en el porcentaje de masa grasa y masa magra con los entrenamientos que los jóvenes realizan, podrá beneficiar a entrenadores y/o alumnos para analizar si es necesario ajustar o modificar sus cargas de entrenamiento para obtener mejores beneficios. Además, será útil para el personal administrativo universitario para la creación y promoción de programas de AF o deporte para promover hábitos saludables en el alumnado.

1.5. Hipótesis

Hipótesis alternativa:

Los estudiantes disminuirán su masa grasa y aumentarán su masa magra al finalizar el periodo escolar.

Hipótesis nula:

Los estudiantes no disminuirán su masa grasa ni aumentarán su masa magra al finalizar el periodo escolar.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Analizar los cambios sobre la composición corporal obtenidos con la actividad física voluntaria al inicio y al final de un semestre académico de estudiantes universitarios que entrenan en el gimnasio universitario de DMCU.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Reunir un grupo de estudiantes que asistan al gimnasio universitarios.
- Determinar el porcentaje de grasa de estudiantes universitarios al inicio y final del periodo escolar.
- Comparar los resultados obtenidos de la composición corporal de los estudiantes al inicio y final del periodo escolar.

Capítulo 2

2.1. Marco Teórico

2.1.1. Actividad física

Por naturaleza el cuerpo humano tiene la necesidad de estar en movimiento, está hecho y preparado para ello. En si cualquier movimiento que sea realizado por los músculos esqueléticos y que además hagan un gasto energético que sea superior a el estado de reposo puede ser considerado como AF. Complementando lo anterior, existen recomendaciones de AF que se deberían cumplir, semana con semana para mantener un estado de salud óptimo; en el caso de los niños y adolescentes de edades de 5 a 17 años deberán realizar mínimo 60 min diarios de AF, que sea principalmente de tipo aeróbico y mínimo realizar 3 veces a la semana actividades que ayuden al fortalecimiento del aparato locomotor el cual incluye huesos, articulaciones, ligamentos, tendones y músculos. En el caso de las personas de 18 a 64 años, 150 min semanales de AF aeróbica y mínimo 2 a 3 veces ejercicios que favorezcan el fortalecimiento del sistema muscular. Por último, los adultos mayores de 65 años deberán realizar actividades que ayuden a mejorar su equilibrio, movilidad, flexibilidad y fuerza para seguir independientes en las actividades cotidianas (Escalante, 2011).

Por otro lado, Cintra et al. (2011) afirma que al hablar de AF puede referirse a cualquier tipo de movimiento del cuerpo que realiza el humano. La AF puede ser por algún tiempo determinado, puede involucrar trabajo físico, actividades laborales e incluso los momentos de ocio. Estos movimientos hacen que aumente el consumo energético en comparación a cuando se está en reposo (dormir, estar sentado, etc.). Esto quiere decir que, el caminar o el correr gasta más energía que estar acostado, de igual forma se incluyen otro tipo de actividades como puede ser el baile, bicicleta o cualquier tipo de deportes. Sin embargo, hay una diferencia entre deporte y AF, principalmente que en el deporte se involucra cualquier tipo de competición, en cambio la AF por lo general es para ayudar a mejorar la salud de las personas.

Por otra parte, no se suele dar tanta importancia a la AF y al gasto de energía que produce; por lo general se presta más atención a los hábitos alimenticios, dejando un tanto de lado la AF. Complementando lo anterior, en la actualidad, gracias a los avances tecnológicos y científicos, ha causado que, en distintos países, principalmente

en los que están desarrollados, las personas se encuentran con una gran cantidad de disponibilidad de alimentos con alto porcentaje energético. Sumado a que cada vez disminuye la cantidad de esfuerzo y AF, por tanto, la energía que gastan es menor, lo que tiende a producir un aumento en el peso y en los casos de obesidad (Márquez, 2013).

2.1.1.1. Origen de la actividad física

La AF ha ido evolucionando con el paso del tiempo en base a las distintas necesidades que el humano ha requerido para sobrevivir. Por ejemplo, en la antigüedad los únicos requerimientos que tenía el ser humano era buscar los medios para subsistir, lo cual era por medio de la caza, la pesca, principalmente. Así mismo, tenían la necesidad de defenderse o atacar de cualquier depredador en cualquier momento. Por otro lado, al estar en contacto con la naturaleza y tener la necesidad de desplazarse, empezaron a correr, saltar, trepar y nadar. Después de esto, cuando se inventó el arco y la flecha, ayudaron a que la caza se volviera una ocupación más común, y se volvió una de las primeras actividades para las que el humano debe entrenar y prepararse (Sainz, 1992).

En cuanto a él origen del entrenamiento y el deporte, los autores mencionan que, al buscar en hallazgos arqueológicos se habla de algunas etapas. La primera se denomina “Entidad Social” en la que jugaban con conocidos, familiares, en donde el sexo o la edad no tenían importancia. La segunda llamada “Adaptativa” en esta etapa se buscaba desarrollar y mejorar la habilidad para cazar, tenían la necesidad de mantenerse en forma en los distintos grupos de caza, para poder defenderse, de este modo era como los jóvenes empezaban a realizar tareas de adultos. La tercera habla de la “Especialización” la cual era inexistente en aquellos tiempos, ya que todos hacían o jugaban todo. Finalmente, en la cuarta, se habla de “Alejamiento social” en la que si juegan en grupo de sus conocidos el resultado no es importante, únicamente la diversión, en cambio sí se jugaba contra otro grupo con cualidades y características similares, había más espíritu de competitividad (Blanchard y Cheska, citado por Rodríguez, 2003).

2.1.1.2 Beneficios de la actividad física

En las últimas dos décadas, se han investigado la gran cantidad de beneficios de la AF en el proceso de envejecimiento. En los beneficios se destaca una disminución

y control en el porcentaje de grasa corporal, aumenta y mantiene la fuerza, masa muscular y densidad de los huesos. De igual forma, disminuye el riesgo a padecer enfermedades cardiovasculares, reduce la probabilidad de padecer diabetes o hipertensión, aumenta el volumen de la sangre circulante, incrementa la ventilación pulmonar, ayuda a disminuir la frecuencia cardiaca durante el reposo y también en el trabajo sub-máximo. Así mismo, reduce los índices de obesidad, osteoporosis, cáncer de útero y cáncer de colon, entre otros beneficios. Por otra parte, un estudio en el que se comparó a adultos mayores analizados durante 6 años, el autor menciona que, se determinó que los adultos mayores sedentarios tuvieron un 67% riesgo de muerte en comparación con los que realizaban AF intensa al menos 3 días a la semana (Matsudo, 2012).

Complementando lo anterior, el ejercicio genera diversos beneficios en el físico, por ejemplo, mejora la flexibilidad, desarrolla la fuerza, aumenta el equilibrio y la coordinación, estos factores ayudan a la corrección de la postura corporal y evitar lesiones. De igual forma, mejora la autoestima y a tener una mejor integración con los miembros de la sociedad. Sin embargo, es común que se desconozcan los beneficios de la AF y que la población solo la realice al ser por una recomendación médica (Torres et al., 2020).

2.1.1.3 Beneficios de la actividad física por etapas de vida

El practicar AF de manera regular de cualquier tipo, desde caminar, andar en bicicleta, deportes o incluso actividades recreativas resulta ser muy útil; En el caso de los niños y adolescentes mejora el estado cardiorrespiratorio y muscular, reduce los síntomas de la depresión, disminuye la adiposidad corporal, mejora la salud ósea, etc. En los adultos y adultos mayores, mejora el sueño, reduce los síntomas de ansiedad y depresión, previene las caídas, reducen la mortalidad por cualquier causa como enfermedades cardiovasculares, reduce los distintos tipos de cáncer (mama, colon, vejiga, etc.). En las embarazadas reduce el riesgo de diabetes, disminuye el riesgo de las dificultades de los bebés recién nacidos, evita el aumento de peso, etc. (OMS 2022).

El ejercicio físico en las personas mayores ha sido relacionado con la reducción del riesgo de mortalidad, produciendo mejoras cardiovasculares y metabólicas, de igual manera disminuyendo el riesgo de infartos de miocardio y una disminución de probabilidades de padecer diabetes tipo 2. Del mismo modo, ayuda a incrementar la

densidad ósea, lo cual es beneficioso para reducir el riesgo de caídas. El ejercicio físico también ayuda a disminuir el riesgo de padecer Alzheimer, demencia, ya que mejora las funciones cognitivas. Por lo que la actividad física se ha convertido en una necesidad en la sociedad (Aparicio et al., 2010).

2.1.1.4 Beneficios psicológicos de la actividad física

Existe gran cantidad de estudios relacionados a los beneficios que aporta el realizar AF vigorosa de manera frecuente o cotidiana. Por ejemplo: sensación de optimismo, mejora la autoconfianza y/o autoimagen, produce una sensación de bienestar, aumenta la satisfacción sexual, ayuda a disminuir la ansiedad y también la depresión. De igual forma, ayuda a perfeccionar el funcionamiento mental, produce claridad en los pensamientos, mejora la capacidad de concentración, aumenta el contacto social, etc. Con respecto a el tipo de AF que más han sido analizadas, corresponde a las actividades de tipo aeróbicas y rítmicas, como puede ser la natación, el correr, trotar, ciclismo, etc. (Márquez, 1995).

En un estudio realizado en la Universidad de Guadalajara (México) y en la Universidad Central del Ecuador (Ecuador), el cual tenía como objetivo describir los beneficios psicológicos de la AF en el ámbito laboral, aplicaron dos diferentes cuestionarios; la escala de disfrute de la AF y la escala de beneficios psicológicos de la AF y deporte. La muestra fue de 37 participantes, los autores mencionan que, a pesar de ser una población sedentaria, se encontraron respuestas positivas de agrado, disfrute, gusto, diversión, sensación de bienestar y mayor energía, debido a la realización de AF. Por otro lado, en el nivel cognitivo y afectivo, identificaron que mejoró la autoestima de los participantes y la percepción corporal, de igual forma, disminuyó los niveles de estrés, cansancio, tensión nerviosa y depresión (Reynaga et al., 2016).

Por otro lado, un estudio realizado en la universidad de granada, España, presenta que la actualidad hay un aumento en la desesperación, incertidumbre, emociones negativas e incluso ira en la población debido a la influencia de diversos factores. Complementando lo anterior, el autor menciona que la población que más AF realiza presenta menores niveles de agresividad, hostilidad e ira; en general un estado mejor de ánimo (Galdon et al., 2023)

2.1.1.5 Actividad física en universitarios

En México se ha incrementado los casos de obesidad en adolescentes según la encuesta nacional de la salud (2000). El autor menciona que al hacer una comparación de los niveles de AF con la de otros países, se muestra que en México los niveles de AF de los estudiantes suelen ser menores, especialmente en las mujeres, por lo que propone que es necesario empezar a desarrollar programas para promover la AF para la formación de los universitarios, además de enseñar a los estudiantes a orientar su tiempo libre hacia la práctica de AF lo cual les generará un beneficio a futuro (Barcena et al., 2006)

Del mismo modo, estudios anteriores han dado a conocer que una de las poblaciones que menos realiza AF es la población universitaria, esto puede ser debido a una carga académica excesiva, la cual consume gran cantidad de horas al día, para lograr cumplir en asistencia en las actividades presenciales como las clases, sin mencionar los trabajos y tareas a realizar en casa, además del tiempo que los jóvenes invierten en actividades sociales, todo esto sumado hace que una falta de tiempo que se dedique directamente a la AF (Mazorra et al., 2020)

Complementando lo anterior, Robson (2023) indica que la población de estudiantes universitarios está gravemente afectada, debido a el entorno en que se encuentran, rara vez llegan a estar relacionados en la práctica de AF, además, mantienen una alta prevalencia a los hábitos sedentarios y malos hábitos alimentarios, los cuales puede afectar su medio social, su estado de salud físico y psicológico e incluso su calidad y esperanza de vida.

Finalmente, Mendoza et al. (2008) menciona en su estudio que la práctica de AF es más común en la población varonil, sobre todo en tiempos libres y de igual forma presentan mayor interés en deportes enfocados en el rendimiento. Mientras que, de manera contraria, la población femenil practica menos AF, utilizan su tiempo libre en actividades de tipo sociales y también a distintas aficiones personales, y su interés es enfocado a aspectos relacionados a la salud y bienestar.

2.1.1.6 Ejercicio físico

Si se practica de una manera considerable, tomando en cuenta la frecuencia y la intensidad, el ejercicio físico es la mejor manera para preservar el bienestar y la salud de la población. Ya que el ejercicio físico tiene varios beneficios, por ejemplo: ayudar a mantener e incluso mejorar el funcionamiento muscular y esquelético, mejora la movilidad articular, la respiración, etc. Si el ejercicio se practica con regularidad y a una intensidad media-alta, se puede mejorar ampliamente el funcionamiento en general de todos los sistemas de nuestro organismo. En sí, lo que buscan los atletas y deportistas es someterse a un programa de entrenamiento, con la finalidad de obtener todas estas mejoras anteriormente mencionadas. Sin embargo, se debe considerar que cada persona o atleta al momento de entrenar, deberá tener una planeación específicamente adaptadas para sus necesidades y capacidades (Castillo, 2007).

El ejercicio físico protector o aerobio, se le considera a la AF; que se practica de manera regular de preferencia diariamente a una intensidad moderada con un mínimo de 30 min por día, por al menos 5 días o incluso más a la semana. O bien, que, a la semana, se forme un equivalente a la cantidad anteriormente mencionada. Principalmente existen 3 categorías; la primera es el ejercicio físico aerobio, las cuales son actividades repetitivas que involucran a una gran cantidad de grupos musculares y las cuales se realizan con muy poca o nula resistencia, por ejemplo, trotar o caminar. La segunda es ejercicio físico moderado, este se realiza a una velocidad y ritmo constantes, no se tiene que bajar o aumentar la intensidad, si no es algo constante; el último, es el ejercicio físico intenso, el cual, si se realizara a un ritmo constante no podría realizarse por mucho tiempo sin bajar la intensidad ya que tiende a ser agotador (Alvarez, 2010).

2.1.2 Sedentarismo

La tecnología ha avanzado en gran medida en los últimos años, pero esto ha implicado una disminución en la AF que realizan los niños y jóvenes. Debido a que hoy

en día los medios de entretenimiento involucran medios tecnológicos, lo que conlleva a un gasto energético muy bajo y una cantidad alarmante de sedentarismo, que cada año aumenta a nivel global; ya que cada vez la tecnología se vuelve más llamativa, se ha ido dejando de lado los juegos recreativos en los cuales los niños y jóvenes si estaban en movimiento y produciendo un gasto de energía. Sumado a lo anterior, el sedentarismo no solo afecta el físico, sino también el estado psicológico. Ya que este padecimiento también produce altos niveles de depresión, ansiedad, estrés y una baja autoestima (García, 2019). Debido a la creciente cantidad de casos de hábitos sedentarios, se ha hecho que la inactividad física sea considerada como la cuarta causa de muerte a nivel global. En consecuencia, a las distintas patologías que esta provoca, el sedentarismo ya es considerado una epidemia, en las patologías que se destacan, está la obesidad, diabetes tipo 2, cáncer de colon y mama, depresión, demencia, neurodegeneración o resistencia a la insulina (Pérez et al., 2017).

Complementando lo anterior, se ha encontrado relación entre la inactividad física y entre distintas enfermedades cardio metabólicas, sumado a el sobrepeso y la obesidad, lo cual se ha convertido en un problema a nivel mundial. A partir de los años ochenta, se ha registrado un alarmante incremento en los casos de diabetes, especialmente en adolescentes y niños, parte de ello es el estilo de vida actual, el cual genera que la población tenga un gasto energético alto, lo cual es un factor de riesgo que resulta alarmante (Pérez, 2014).

2.1.2.1 Sedentarismo en Universitarios

El estilo de vida moderno ha hecho que los comportamientos sedentarios cada vez se hagan más frecuentes y prevalentes entre la población de adolescentes y jóvenes estudiantes. Sin embargo, los casos de enfermedades crónicas y enfermedades cardiovasculares han aumentado debido a ese mismo sedentarismo que está presente desde edades tempranas (Bayona, 2018). De igual forma, Varela et al. (2011) menciona que la población de universitarios realiza muy poca AF; para solucionar el sedentarismo. Es necesario motivar a los estudiantes a cambiar su estilo de vida además de brindar los recursos como puede ser el espacio o materiales que sean necesarios para la práctica de AF.

En la actualidad está aumentando día con día el sedentarismo, convirtiéndose en un problema de salud pública. Sin embargo, es necesario considerar las barreras por

las cuales los jóvenes universitarios no sean personas físicamente activas. ya que. Se ha reportado que alrededor de la cuarta parte de estudiantes son sedentarios lo cual es una cantidad considerablemente alarmante (Rubio et al., 2016). Complementando lo antes mencionado, a lo largo del periodo estudiantil los jóvenes van modificando sus hábitos y estilo de vida, especialmente en la etapa universitaria. En esta etapa los jóvenes van disminuyendo la cantidad de AF que practican y de manera contraria van aumentando las conductas sedentarias; estos factores influyen directamente en la ganancia de peso corporal y aumento en su porcentaje de grasa (Cotten et al., 2016).

En México se ha producido un gran decremento de los niveles de actividad física y un incremento del sedentarismo, sobre todo en la población de niños y adolescentes, lo cual ha llevado a que aumenten los casos de sobrepeso y obesidad, y con ello los problemas de salud en los jóvenes. Existe una relación positiva entre el nivel de sedentarismo y el grado de sobrepeso u obesidad, esto quiere decir que entre más sedentario es un individuo, mayor nivel de sobrepeso u obesidad tendrá (Strempler et al., 2012) Además, el hecho de que cada vez sea más común el uso de diversos dispositivos electrónicos como puede ser televisores, computadoras, teléfonos celulares y consolas de videojuegos, ha sido uno de los factores más prominentes para que el sedentarismo aumente día con día, disminuyendo cada vez más la AF de los jóvenes universitarios y de la población en general (Van Craenenbroeck et al., 2012).

Por el mismo lado, durante el periodo de universidad de un joven, debería considerar el adquirir distintos hábitos que sean saludables para que con ello mejore su estilo de vida, y de esta manera evitar desarrollar patologías en el futuro. Los estudiantes con bajo nivel de sedentarismo solían tener buena función pulmonar y funciones cardiorrespiratorias. sin embargo, era de igual forma, al contrario, los estudiantes que eran altamente sedentarios tenían repercusiones en su organismo desde su juventud, los cuales probablemente podrían empeorar en la vida adulta (Cuña et al., 2017).

Finalmente, Varela et al. (2011) menciona que la población de universitarios realiza muy poca AF; para solucionar el sedentarismo. Es necesario motivar a los estudiantes a cambiar su estilo de vida además de brindar los recursos como puede ser el espacio o materiales que sean necesarios para la práctica de AF.

2.1.3 Sobrepeso en universitarios

Los países desarrollados, donde la población es mayormente urbana, suelen tener mayores índices de sobrepeso y obesidad, y un bajo o nulo nivel de mal nutrición; aproximadamente el 61% de la población de México es mayormente urbana, sin embargo, hay estados que presentan una proporción similar entre el medio rural y el medio urbano los cuales presentan un índice menor de sobrepeso y obesidad. Esto se podría atribuir a que en estos lugares llevan dietas basada en productos principalmente vegetales y sin azúcares refinados (Aguilar et al., 2010).

El sobrepeso y obesidad en la actualidad se ha convertido en uno de los problemas más grandes de la salud en la población actual de la población mexicana, que incluso es considerado una pandemia. Complementando lo anterior, existen múltiples grupos étnicos y sociales, que son afectados de manera más directa, uno de estos grupos sería los jóvenes; sobre todo la población de varones ya que presentan mayor tendencia a el consumo del tabaco, alcohol y una mala alimentación, además, las mujeres realizan niveles de AF bajos en comparación con los hombres (Moreno et al., 2004).

Por otra parte, existe una tendencia al sobrepeso por herencia, por tener familiares ya sea si uno o ambos padres presentan una tendencia hacia el sobrepeso y la obesidad influirá en el futuro de los niños y jóvenes al padecerlo, también, al igual que en su estilo de vida hábitos cotidianos. Por tanto, Esta tendencia es considerada un factor de riesgo que puede influir a gran escala (Gómez et al., 2018).

Por el mismo lado, Lorenzini et al. (2015) concluyó que casi el 50 % de la población de estudiantes pertenecientes a la universidad de UADY, presentaron sobrepeso u obesidad, especialmente en el caso de los hombres; de igual forma una elevada tendencia a la presión arterial alta. Finalmente, estos factores se atribuyeron a que los estudiantes tienden a no desayunar, además de prestar atención a la alimentación en México optando por comidas rápidas y no en dietas balanceadas.

Sumado a lo anterior, Hernández et al. (2021) mencionan que en las zonas que son rurales presentan una mejor alimentación al consumir mayor cantidad de verduras, frutas, vitaminas y cereales, además de menor índice calórico; de manera contraria en la alimentación en las zonas urbanas se presenta una mayor ingesta calórica, cantidades mayores de grasa, porcentajes altos de azúcares y alimentos altamente procesados y también una baja ingesta de alimentos naturales como frutas

verduras y cereales. Sin embargo, el problema relacionado a el sobrepeso y la obesidad fue similar en ambas zonas.

2.1.4 Composición corporal

Para diagnosticar la obesidad, un método muy común es el uso del IMC, sin embargo, este método es únicamente un indicador de la corpulencia y no de la adiposidad. Además, no permite diferenciar entre la masa magra y la masa grasa, por lo que la evaluación de la composición corporal resulta más útil y preciso. Ya que, al utilizar únicamente el IMC, una persona con gran adiposidad puede ser detectada como "peso normal" y un atleta detectado como "sobrepeso u obesidad" (Bellido et al., 2016).

Gracias a los análisis de la composición corporal se puede conocer las proporciones correspondientes a los distintos componentes que conforman el cuerpo humano. El estudio y análisis de esta composición permite conocer el estado de nutrición de las personas. Este método permite obtener una estimación del agua total corporal, masa libre de grasa, masa grasa. De igual manera, distintos componentes, por ejemplo, los minerales óseos. El poder conocer la composición corporal, permitirá identificar la posible aparición de distintos tipos de enfermedades como son las de tipo cardiovascular debido a la obesidad (Vargas et al., 2011).

La división de la composición corporal se cataloga en 5 distintos niveles. El primero es el atómico, este nivel incluye principalmente a 4 elementos, carbono, oxígeno, nitrógeno e hidrógeno. El segundo nivel comprende de 6 componentes, lípidos, proteínas, carbohidratos, minerales de tejidos blandos y óseos, y finalmente agua. El tercer nivel abarca sólidos y líquidos extracelulares y de igual manera las células. El cuarto nivel incluye distintos tipos de tejidos y órganos, como puede ser el tejido adiposo, vísceras, huesos y músculo esquelético. Finalmente, el quinto nivel está basado en distintas secciones corporales como pueden ser las extremidades inferiores y superiores, el tronco y la cabeza (Alvero et al., 2013).

2.1.4.1 Composición corporal en universitarios

A lo largo del periodo universitarios, los estudiantes están en un periodo crítico, el cual llega a influir los niveles de AF y también la nutrición. Conforme va pasando la

estadía de los jóvenes por la universidad, va disminuyendo su nivel de AF y empeorando su alimentación, debido a las múltiples tareas y responsabilidades; esto quiere decir que los jóvenes de nuevo ingreso realizan más AF que los que están próximos a egresar (Rodríguez et al., 2016). Continuando con lo anterior, a pesar de tener composición corporal muy similar entre hombres y mujeres universitarios; por lo general la mayoría de los varones tienen un peso normal o bajo. En cambio, en las mujeres suele existir una leve tendencia a el bajo peso, sobrepeso o la obesidad (Gallego et al., 2021).

Por otro lado, después del periodo vacaciones existe un cambio desfavorable a la composición corporal de los estudiantes universitarios especialmente en los que presentan sobrepeso u obesidad. Los estudiantes suelen tener mayores porcentajes de grasa y una disminución de la masa magra posterior a los periodos vacacionales en comparación con periodos escolares (Huber et al., 2021).

Por otra parte, en la población estudiantil a pesar de existir una tendencia hacia el sobrepeso o la obesidad, algo que no debe dejarse de lado son los casos de personas con pesos bajos presentando porcentajes de grasa y de músculo muy bajos, las cuales siguen siendo un porcentaje considerable de la población, que por lo regular es muy común que lleguen a desarrollar o tener trastornos alimenticios como la anorexia o la bulimia (Martínez et al 2005). Complementando lo anterior, cada vez es más común los casos de jóvenes con porcentajes de grasa altos, tanto en hombres como en mujeres, en el caso de los hombres es muy frecuente el sobrepeso, mientras que en la población femenil es más común la obesidad (Cossío, 2011).

2.1.5 Bioimpedancia eléctrica

La bioimpedancia eléctrica permite obtener una valoración de la composición corporal de una persona. Ayuda a identificar el estado de hidratación en cualquier situación. Además de ayudar a identificar las reservas magras/proteicas, también identifica las reservas grasas. En el método de bioimpedancia, se presenta básicamente como la resistencia de un cilindro lleno de líquido a el paso de una corriente eléctrica, en la que el cilindro representaría al cuerpo humano. Las cargas eléctricas de los iones que están presentes en el líquido se oponen al paso de dicha corriente eléctrica, lo que se le llama como resistencia. La resistencia que es medida a través del cilindro está

relacionada con la longitud, que, en el caso del humano, la longitud sería la altura (Mendías et al., 2008).

Por otra parte, en la investigación de Costa et al. (2015) se define a la bioimpedancia eléctrica como una manera que permite a calcular el agua total corporal, la masa libre de grasa y la masa grasa. Por medio de una pequeña corriente eléctrica, bajo la conductividad que se presenta en los distintos tipos de tejido. Siendo el tejido libre de grasa el que presenta una buena conductibilidad hacia la corriente eléctrica, ya que cuenta con electrolitos y agua. Mientras que la masa grasa no conduce la electricidad. Dicho esto, la impedancia es proporcional a la cantidad de masa grasa corporal. Algo a considerar es que dependiendo el aparato que se utilice, este método solo calcularía el porcentaje de líquido en el cuerpo, en el caso de la masa muscular hace falta el uso de distintas ecuaciones.

Complementando lo anterior, el uso de la bioimpedancia eléctrica permite un resultado más exacto en comparación con el IMC, ya que no únicamente toma en cuenta el peso y la altura, si no que determina el agua corporal y la masa libre de grasa. En el caso de la masa grasa se obtiene restando el peso corporal de la masa libre de grasa. La bioimpedancia eléctrica ayuda a indicar el estado nutricional de los sujetos, pues indica como está constituida el peso corporal (Quintana et al., 2014).

Sin embargo, existen diversos factores los cuales pueden influir o modificar el resultado al evaluar la bioimpedancia eléctrica, por lo que Cruz (2011) plantea una serie de consideraciones a tomar en cuenta. El lugar donde se realice, no deberá haber interferencias eléctricas como superficies metálicas y se debe registrar la temperatura ambiental. Al momento de la medición de la talla y peso, que sea a la misma hora del día. Que los sujetos de prueba se presenten en ayunas de entre 4 a 8 h en el cual se incluye alimentos, bebidas y alcohol. Además, no haber entrenado o realizar ningún tipo de ejercicio físico en las últimas 8h. Si la persona cuenta con anomalías corporales como amputaciones, atrofas, obesidad, etc. se debe hacer un registro y también se toma en cuenta las etnias y razas.

2.1.6. Masa muscular en universitarios

La masa muscular se refiere a la cantidad de músculos en kilogramos que presenta una persona; los músculos son la parte activa del sistema locomotor, tienen como principal función el generar la movilidad gracias a su contracción y relajación, de

este modo podemos realizar las actividades cotidianas a lo largo del día (Mora, 2000). El tener un buen desarrollo de masa muscular gracias al haber practicado AF desde la juventud aumenta la probabilidad de independencia en la vida del adulto mayor, al mejorar la movilidad, en actividades como subir escaleras, caminar, de igual modo tener más fuerza y disminuir el riesgo de caídas. Además, bajos niveles de AF se ha relacionado con porcentaje bajo de masa muscular (Barbosa et al., 2007).

Complementando lo anterior, el detectar la pérdida o bajos niveles de masa muscular en edades tempranas, podría ser de gran utilidad para prevenir y disminuir problemas de salud, incluso, hasta revertir el riesgo de discapacidad y dependencia en los adultos mayores, por medio de AF y mejorar los regímenes nutrimentales (Lera et al., 2015). Continuando con lo antes mencionado, en la actualidad hay un creciente interés en el estudio de la cuantificación de la masa muscular, debido a la relación que tiene con distintos factores de la salud, por ejemplo: la independencia funcional, pérdida de tejido debido al envejecimiento, problemas cardíacos, entre otros factores, los cuales influyen en la calidad y esperanza de vida (Viitez et al., 2003).

Por otro lado, en la población estándar se le da muy poca importancia a la evaluación de la masa muscular, ya que son pocos los métodos que existen para evaluarla; o bien solo se suele tomar en cuenta en poblaciones de deportistas. En cambio, para evaluar la masa grasa existen múltiples maneras de poder evaluar o estimar este porcentaje por lo cual es más común el uso de la masa muscular (Fernández et al., 2001).

Agregando a lo anterior, en los últimos años, se ha cambiado la perspectiva de los beneficios que trae la AF a el desarrollo de la masa muscular; anteriormente se creía que solo funcionaba para mejorar la movilidad, en la actualidad se le ha dado importancia a el beneficio para prevenir distintas enfermedades como la osteoporosis, enfermedades cardiovasculares y producción de distintas hormonas en el organismo. Además, el entrenamiento de fuerza se ha empezado a recomendar en personas mayores a diferencia de épocas pasadas que no solía ser recomendable (Franco et al., 2014).

Finalmente, se ha demostrado que la cantidad de masa muscular no es proporcional a la fuerza o peso levantado para los ejercicios de repetición máxima como la sentadilla libre con barra, press de pecho en banco plano y peso muerto. Esto

quiere decir que, a mayor cantidad de masa muscular, el peso levantado no necesariamente será mayor (Bustos et al., 2017).

2.1.7 Porcentaje de grasa

Durante la etapa de la infancia, adolescencia y juventud, es necesario considerar el estilo de vida, ya que estas etapas pueden ser de gran importancia para prevenir el desarrollo de distintas enfermedades crónicas; un factor importante para lograr esto es considerar el porcentaje y distribución de grasa. Sin embargo, la AF que los jóvenes llevan a cabo en clases de educación física en instituciones escolares no presenta un cambio significativo sobre el porcentaje de grasa de los adolescentes (Camacho et al., 2016).

Para complementar, la AF ayuda en la disminución del porcentaje de grasa, mejorando el estado de salud y la composición corporal sobre todo si se complementa con una dieta adecuada; hay que tomar en cuenta que para que esta disminución de la grasa sea posible, debe existir un déficit calórico, lo que quiere decir que las calorías consumidas deberán ser menores a las calorías utilizadas en las actividades diarias (Moreno et al., 1999).

De igual forma, en la actualidad han surgido diversos métodos para estimar la adiposidad o porcentaje de grasa, son métodos más complejos como el absorciómetro que consiste en rayos X, también la tomografía hecha por computadora y finalmente una resonancia magnética; Otra de las formas para realizar esto, es con el pesaje bajo el agua y desplazamiento de la misma, en la cual el sujeto entra en una cámara de agua y se analiza el agua que se desplaza, además de tomar el peso del sujeto (Kim, 2016).

Sin embargo, a medida que una persona comienza a envejecer, se empiezan a producir una serie de diversos cambios, dentro de los que se puede destacar, una considerable disminución de la masa magra y masa libre de grasa, densidad ósea y de manera opuesta, el porcentaje de la grasa aumenta conforme va avanzando la edad; lo cual tendrá distintas complicaciones en el estado de la salud y también dificultades en la funcionalidad de la población de adultos mayores pero que podría ser reversible con la práctica de AF (Tyrovolas et al., 2016).

2.1.7.1 Porcentaje de grasa en universitarios

Hoy en día la obesidad en personas jóvenes sigue siendo una problemática la cual presenta gran relevancia en la sociedad; debido a que cada vez resulta ser más alta la prevalencia y con ello más frecuentes las distintas complicaciones que se originan debido a el porcentaje de grasa elevado. Esto quiere decir que un exceso de tejido adiposo conlleva a distintas complicaciones en el área de la salud, por ejemplo, la hiperglucemia, la hipertensión, de igual forma la resistencia a la insulina e incluso diabetes. Se ha vuelto importante detectar estos problemas desde las etapas escolares durante la juventud para tratar de prevenir agravantes en la vida adulta (Kershaw et al., 2004).

Complementando lo anterior, el porcentaje de grasa elevado está altamente relacionado con diversas enfermedades del tipo metabólicas. Sin embargo, la AF o el sedentarismo son factores que influirán en esta situación. En el periodo universitario inician una serie de cambios en los hábitos de la vida de miles de jóvenes, los cuales afectarán su composición corporal, y por tanto su estado de salud. Es recomendable incrementar los niveles de AF especialmente si son de alta intensidad, además de tratar de disminuir y evitar en lo posible las actividades de tipo sedentarias, sobre todo en el caso de la población femenil (del Pilar et al., 2022). De igual forma, la mayoría de la población de universitaria llega a presentar sobrepeso en algún punto de su vida. El periodo de transición entre la preparatoria y la universidad se convierte en un momento crítico en cuanto a la ganancia de peso se refiere, en comparación con otras etapas en la vida escolar de los jóvenes (del Campo et al., 2015).

Además, en la población de universitarios existe una cifra elevada de casos de sobrepeso, obesidad y porcentajes de grasa altos, principalmente en los varones. Pero, por otra parte, los casos de baja AF y sedentarismo es más común en las mujeres, por lo que resulta importante el motivar a los jóvenes a la práctica de la AF y cambiar sus hábitos desde edades tempranas (Díaz et al., 2022). Por otro lado, los jóvenes con un índice de masa corporal por encima de lo normal (>25%) presentan mayores porcentajes de grasa en comparación con las personas de peso normal, tener un mayor diámetro óseo puede llegar a ser relacionado con sobrepeso y con obesidad, por tanto, con un alto porcentaje de grasa (García, 2022). En población universitaria el IMC de la población femenil tiende a ser mayor que el de los varones, sin embargo, utilizando la bioimpedancia como método de evaluación el sobrepeso y obesidad suelen ser más común en los hombres que en las mujeres; el análisis del porcentaje de grasa de

estudiantes universitarios resulta ser importante para prevenir los casos y riesgos que la obesidad y sobrepeso traen consigo (Cardozo et al., 2016). Entonces, es importante mencionar que en población universitaria existe una elevada cantidad de casos de sobrepeso y obesidad o bien un alto riesgo de llegar a padecer alguna de las dos, tanto en hombres como en mujeres, lo cual en un futuro es altamente probable que este tipo de personas lleguen a tener complicaciones de la salud, resultando algo alarmante y que se debe tomar en cuenta (Duran et al., 2016).

2.1.8 Índice de masa corporal

El índice de masa corporal (IMC) funciona como un indicador para analizar la relación entre la talla y el peso; para ello se realiza una operación matemática entre el peso de una persona en kilogramos dividido entre el cuadrado de la talla (altura). Por lo general, se utiliza principalmente para identificar los casos de sobrepeso u obesidad. El IMC se clasifica de la siguiente manera: bajo peso: <18.5 , normopeso: entre $18.5-24.9$, sobrepeso: >25 y obesidad: >30 , de la cual se derivan 3 tipos; obesidad tipo 1: entre $30-34.9$, obesidad tipo 2: entre $35-39.9$ y obesidad tipo 3: >40 (OMS, 2021).

Complementando lo anterior, el IMC es utilizado en áreas de la salud, utilizado para estimar el nivel de grasa corporal, para detectar factores de riesgo lo cual puede conllevar a enfermedades; del mismo modo resulta muy útil en los estudios de grandes poblaciones o en factores epidemiológicos, ya que es un indicador muy sencillo, rápido y bajo costo (Suarez et al., 2018). De igual forma, existe una alta relación entre el IMC con respecto a el porcentaje de grasa corporal de los jóvenes estudiantes, debido a esto el IMC puede tener gran uso en las ciencias de la salud, para determinar los casos de sobrepeso u obesidad, gracias a lo simple que es la estimación (Moral et al., 2020)

Por otra parte, durante las etapas de universidad, debido a los estudios, trabajo, falta de sueño y diversas actividades, los jóvenes presentan un aumento en su IMC, el cual va incrementando con el paso del tiempo. Estos factores influyen en el sobrepeso y la obesidad (Escudero et al., 2018). Además, existe una correlación entre una mala nutrición e inactividad física en estudiantes universitarios, con respecto a los casos de porcentajes de grasa elevados. Lo que quiere decir que las personas sedentarias tenían mayores valores de IMC en comparación con los que si realizan AF (Ortiz et al., 2019)

Continuando con lo anterior, el 60% de los estudiantes universitarios tienen un IMC en valores normales correspondientes a $< 25\%$. Sin embargo, mencionan que casi el 70% de estudiantes tienen niveles bajos de AF, los cuales pueden ser relacionados con un mal estado de salud e insatisfacción con su propio aspecto físico (Salamea et al., 2019); la mayoría de la población estudiantil tanto en hombres como en mujeres tienen un peso normal, sin embargo, los casos con una prevalencia a el sobre peso o a alguno de los tipos de obesidad sigue siendo alta, mientras que los casos de desnutrición son bajos (Guamialama et al., 2018).

Finalmente, en el mundo actual existe una tendencia en el aumento del IMC de la población de jóvenes universitarios, por diversos factores, como la mal nutrición, bajos niveles de AF, sedentarismo, tecnología, exceso de trabajo, etc. (Leon et al., 2021). Además de que el IMC en universitarios va aumentando en proporción a su estadía en la universidad, esto quiere decir que los alumnos de semestres avanzados tienen índices de masa corporal mayores en comparación con los de primeros semestres (Salazar et al., 2013).

2.1.9 Índice cintura y cadera

El utilizar este método permite al personal de la salud predecir los problemas cardio metabólico de la población y de igual forma el riesgo de mortalidad. El índice de cintura y cadera permite evaluar de modo indirecto la grasa abdominal, este método se puede realizar de manera rápida y sencilla, además de económica, ya que solo se necesita una cinta métrica. De igual modo el autor determino que los parámetros para hombres y mujeres son distintos (Hernández et al., 2018).

Por el mismo lado, el índice de cintura y cadera está altamente relacionado con el estado de nutrición de la población, además, el autor señala que este método es de gran utilidad para predecir y prevenir el riesgo de complicaciones relacionadas a la hipertensión arterial en población con sobrepeso u obesidad, siendo más significativo los resultados en la población de varones (González et al., 2013). De igual forma, el índice de cintura y cadera puede ser utilizado a la hora de detectar factores de riesgo cardiovascular los cuales pueden estar influidos de igual modo por el tabaquismo, colesterol alto, edad, género, presión arterial y glucemia. Sumado a esto, indica que el índice cintura y cadera aumenta con la edad, al igual que los riesgos cardiovasculares (Montalbán, 2001).

Sumado a lo anterior, desde la infancia o adolescencia el índice de cintura y cadera podría ser utilizado como una gran referencia fácil y rápida, para evaluar el estado de nutrición de los jóvenes, además de con esto poder predecir y prevenir las complicaciones cardiovasculares desde niños, y de igual manera, indica que la población masculina obtuvo valores del índice cintura cadera más altos en comparación con la población femenina (Rodríguez et al., 2015).

Finalmente, existe una relación entre el índice de masa corporal y el índice de cintura y cadera, ya que al aumentar el índice de masa corporal de igual modo se incrementará la medida de la cintura y cadera. Igualmente, menciona que este índice se va elevando levemente conforme con la edad del sujeto, lo cual detona un mayor indicador de riesgo de morbilidad, especialmente en la población femenil (Berdasco et al., 2002). Agregando a lo anterior, hay una correlación del índice de cintura y cadera con el porcentaje de masa grasa. Ya que al compararse los resultados de estos distintos métodos pueden presentarse casos en los que una persona, pueda ser considerada no obeso con el índice de masa corporal, pero con el índice de cintura y cadera sea considerado obeso; o sea leve variación de los resultados. Sin embargo, también indica que estos métodos son un marcador sencillo que puede ser utilizado para prevenir múltiples enfermedades del tipo no transmisibles.

Capítulo 3

3.1. Metodología

3.1.1. Diseño experimental

El estudio es de tipo observacional con un enfoque cuantitativo y longitudinal.

3.1.2. Población de estudio

Estudiantes universitarios de la División Multidisciplinaria de Ciudad Universitaria (DMCU).

3.1.2.1. Muestra

40 estudiantes que realizaron AF de manera voluntaria en el gimnasio universitario DMCU

3.1.2.2. Criterios de inclusión y exclusión

Se aplicaron los siguientes criterios de inclusión: alumnos que pertenezcan a la DMCU, que asistan al gimnasio universitario y practiquen algún tipo de actividad física con una regularidad de 2 a 3 días a la semana, que entrenen al menos 120 min por semana y estar registrados en el semestre (matrícula activa). Como criterios de exclusión: alumnos de entrenamiento deportivo con materias curriculares deportivas (deberán realizar actividad física fuera de su horario escolar), mujeres embarazadas y personas con lesiones.

Criterios de eliminación:

Estudiantes que solo realizaron a una de las dos evaluaciones, personas que no asistieron con regularidad al gimnasio universitario, estudiantes que no registraron entradas y salidas al momento de realizar actividad física en el gimnasio DMCU.

3.1.3. Variables

3.1.3.1. Variable independiente

- Actividad física

3.1.3.2. Variables dependientes

- Composición corporal
- Porcentaje de grasa

- Masa Muscular
- Contorno cintura y cadera

3.1.4. Métodos e instrumentos utilizados

Talla

Para medir la talla de los participantes evaluados, se utilizó un estadiómetro (Seca, Estados Unidos). Para realizar la medición se aplicaron los siguientes parámetros: descalzo, el participante se colocó de espaldas al estadiómetro, se alineó la cabeza del participante aplicando el plano de Frankfort. Después, se pidió al participante que inhale y exhale, para finalmente ajustar el estadiómetro y registrar la talla.

Cintura y cadera

Para medir la cintura y cadera de los participantes se utilizó una cinta métrica metálica de bolsillo, 6mm x 2m (Lufkin Executive Thinline, Estados Unidos). Al momento de la medición de cintura los participantes tuvieron el abdomen descubierto, se identificó la parte más estrecha de la cintura, que es donde se colocó la cinta. Luego, se pide al participante que mire hacia enfrente para corregir postura, después se pide que inhale y exhale, para finalmente ajustar la cinta y hacer la medición. Para la medición de la cadera, se buscó la parte más prominente de los glúteos, que fue donde se colocó la cinta, simplemente se ajusta la cinta sin generar demasiada presión y se registraron los resultados

Bioimpedancia

Para evaluar la composición corporal y el peso de los participantes, se utilizó una báscula digital (Tanita modelo BC-558 Ironman, Japón). Se tomó en cuenta que no haya superficies metálicas cercanas. Los participantes se presentaron en ayunas de 4 h (incluye alimentos y bebidas), no alcohol en las anteriores 8 h. De igual forma, no realizar ningún tipo de ejercicio físico en las últimas 8 h. Se retiro la joyería (anillos, pulseras, collares, etc.) y se evitó estar en contacto con objetos metálicos. Al subir a la báscula portaron la menor cantidad de ropa posible. Se realizaron 2 evaluaciones, la primera, en la etapa inicial del semestre y otra 2 a 3 meses posteriores, ambas serán realizadas en el mismo tipo de condiciones.

3.1.5. Análisis estadístico

Se buscaron valores típicos y se buscó la normalidad de los datos a través de la prueba de Shapiro Wilk. Finalmente, para comparar la evaluación inicial y final se realizó una prueba T student para pruebas pareadas. El análisis estadístico se realizó utilizando el programa SPSS.

Capítulo 4.

4.1. Resultados

Se evaluaron a 40 estudiantes que realizan actividad física el gimnasio universitario DCMU de los cuales, 31 fueron hombres con edad promedio de 21.5 ± 2.85 años y talla de 172.6 ± 6.87 cm y 9 fueron mujeres con edad media de 20.6 ± 1.74 años y talla de 158.1 ± 5.64 cm.

La tabla 1 muestra la media inicial y final de los valores de los hombres y las mujeres de peso (kg), porcentaje de grasa (%), masa muscular (kg), contorno cintura y cadera (cm) y su respectiva desviación estándar.

Tabla 1

Media descriptiva de resultados inicial y final de la población de hombres y mujeres.

Variables	Hombres			Mujeres		
	Inicial	Final	p	Inicial	Final	p
Peso (kg)	74.2 ± 18.0	74.9 ± 17.9	0.0272	56.5 ± 9.6	57.8 ± 10.2	0.217
Porcentaje de grasa (%)	19.9 ± 7.4	18.2 ± 7.8	0.001	28.4 ± 7.2	27.9 ± 8.3	0.397
Masa muscular (kg)	55.5 ± 9.2	57.4 ± 9.3	<.001	37.8 ± 3.3	38.9 ± 3.8	0.128
Contorno de cadera	99.5 ± 10.8	98.2 ± 10.5	0.019	96.5 ± 6.5	96.9 ± 7.0	0.72
Contorno de cintura (cm)	82.5 ± 14.9	81.4 ± 13.2	0.083	68.6 ± 7.5	68.9 ± 7.1	0.695

kg: kilogramos, cm: centímetros

En hombres donde se encontró diferencia estadísticamente significativa fue en: el porcentaje de grasa inicial vs final, masa muscular y el contorno de cadera. Sin embargo, en las mujeres no se encontró ninguna diferencia entre el inicial vs final en ninguna de las variables ($p > 0.05$).

Capítulo 5.

5.1. Discusión

En la investigación se encontró que la composición corporal de los estudiantes hombres presentó distintos cambios que resultaron ser beneficiosos en cuanto al porcentaje de grasa, masa muscular e índice de cadera, gracias a la actividad física que realizan de manera voluntaria en el gimnasio universitario de DMCU. Lo cual al comparado con lo mencionado por Bascon (1994) el cual indica que gracias a la práctica de AF el porcentaje de grasa puede disminuir, previniendo enfermedades y la masa

muscular aumentar, fortaleciendo el sistema locomotor; lo cual sucedió en la población varonil de la presente investigación, sin embargo, en la población femenil no se cumplió dicho parámetro.

En la presente investigación, en la población varonil se presentó una disminución del porcentaje de grasa gracias a la práctica de actividad física de manera voluntaria de 2 a 3 veces por semana, que concuerda con lo mencionado por Luque (2010) el cual dice que la práctica de actividad física es de las maneras más útiles para mejorar la composición corporal de un individuo, permitiendo reducir los factores de riesgo a la salud como puede ser gracias a disminuir el porcentaje de grasa.

Además, en los hombres hubo un cambio significativo en la masa muscular y porcentaje de grasa, la cual presentó un aumento significativo gracias a la actividad física que realizaron de manera libre, debido a que se cumplió con los parámetros recomendados de duración de al menos 150 min por semana a una intensidad moderada o 75 min semanales a una intensidad vigorosa (OMS, 2010).

Complementando lo anterior, otro de los motivos por los que se pudo generar un aumento considerable en la masa muscular en la población con la practica volitiva de actividad física, sería a el cumplimiento de la frecuencia de entrenamiento recomendada, que, según Raya et al. (2019) lo ideal sería entrenar al menos 3 días a la semana para poder generar la hipertrofia muscular.

Agregando a lo antes mencionado, para que se genere un aumento significativo de la masa muscular, es la intensidad del ejercicio, la cual debería ser alta o bien con la utilización de cargas pesadas según Romero (2014), esto se cumplió en los hombres al momento de la práctica de actividad física en el DMCU a lo largo del semestre académico, ya que al finalizar el periodo académico su masa muscular fue mayor en comparación con la inicial.

Por otra parte, en cuanto el índice de cadera, el cual es otro factor para estimar la grasa corporal (Ugalde et al., 2020), este índice disminuyó en la población de varones de esta investigación gracias a la práctica de actividad física en sus ratos libres; lo cual indicaría una menor probabilidad de porcentaje de grasa elevado o bien un menor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares debido al sobrepeso u obesidad, mientras que en la población femenil este índice no cambio significativamente

De igual forma, después de hacer una comparativa de los valores de la composición corporal de la presente investigación con los de (Cossio, 2011), se

concluye que los valores de porcentaje de grasa son mayores, mientras que la masa magra es menor tanto en hombres y en mujeres en comparación a los obtenidos por el autor.

Sumado a lo antes mencionado, después de hacer una comparación de resultados, se determinó que; los valores de masa muscular registrados en esta investigación son mayores a las que fueron obtenidos en el estudio de Cruz et al. (2019) esto aplicó tanto en el caso de las mujeres y de los varones.

Además, en la población varonil se generó una disminución en el índice de cadera a lo largo de un semestre escolar gracias a la actividad física voluntaria que realizaron; lo que concuerda con lo mencionado por Araya (2012) este autor menciona que el índice de cadera (además de otras variables, como el peso) pueden cambiar gracias a la practica recurrente de actividad física.

En el caso de la población femenil, no se registraron cambios significativos gracias a la práctica volitiva de actividad física, uno de los motivos posibles sería que la intensidad del ejercicio no haya sido la suficiente, que, según Scott et al., (2000), la intensidad debería ser del 55 hasta el 90% de la frecuencia cardiaca máxima, para poder generar cambios significativos. Por otra parte, otro de los motivos puede ser debido a que la duración no haya sido la suficiente. Estevez et al. (2011) menciona que la duración de actividad física debería ser de al menos 150 min por semana a una intensidad moderada, o 60 min por semana a una intensidad elevada.

5.2. Limitantes del Estudio

En la segunda evaluación fue complicado volver a conseguir a los participantes de la primera evaluación.

5.3. Trabajo a Futuro y Recomendaciones

En un futuro se podría hacer una comparativa de como cambio la composición corporal de los estudiantes de esta generación con las futuras generaciones. También, en un futuro se podría comparar los resultados de la presente investigación los cuales

son con participantes que realizan actividad física de manera voluntaria en comparación con participantes con planes de entrenamiento, de igual modo se podría analizar cómo cambia la composición corporal con otros factores como el tabaco o el alcohol.

5.4. Aplicaciones Prácticas

La investigación será útil para especialistas del área de las ciencias biomédicas, en especial a los entrenadores a conocer el estado de salud de la población en general para la correcta planificación de entrenamientos, además de ayudar a dar visibilidad de los beneficios que trae consigo la práctica de la actividad física sobre la composición corporal y sobre el estado de salud. Además, el conocer los beneficios de la actividad física podrá motivar a los individuos a mejorar sus hábitos de la vida diaria. Finalmente, en un futuro se podría analizar cómo cambia la composición corporal de los estudiantes en el paso de los semestres a lo largo de su estancia en la universidad.

5.5. Conclusión

En conclusión, la actividad física que realizaron de manera voluntaria a lo largo de un semestre académico en el gimnasio DMCU, les generó a los estudiantes varones cambios beneficiosos a su composición corporal como lo es la disminución de su porcentaje de grasa y del índice de cadera, además de un aumento de la masa muscular, lo cual es de gran importancia a la hora de mejorar el estado de salud de un individuo lo cual indica que la hipótesis alternativa fue correcta. Mientras que en la población femenil no se presentaron cambios significativos.

Referencias

- Aguilar, A., Pérez, D., Rodríguez, L., Hernández, S., Jiménez, F., Rodríguez, R. (2010). Prevalencia estacionaria de sobrepeso y obesidad en universitarios del sur de Veracruz, México. *Medicina Universitaria*, 12(46), 24-28. <http://eprints.uanl.mx/8849/1/Prevalencia%20estacionaria.pdf>
- Álvarez, F. (2010). Sedentarismo y actividad física. *Revista finlay*, 10, 55-60. <http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/10/10>
- Alvero, J., Álvarez, E., Fernández, J., Barrera, J., Ordoñez, F., y Rosety, M., (2013) Estimaciones de la masa grasa y masa muscular por métodos antropométricos y de la bioimpedancia eléctrica. *Salud y Ciencia*, 20(3), 235-240. https://www.researchgate.net/profile/Juan-Miguel-Martinez-Galiano/publication/297511615_Teaching_programs_to_promote_maternal_lactancy/links/5d38a9444585153e591f49ad/Teaching-programs-to-promote-maternal-lactancy.pdf#page=10
- Alvero, J., Correas, L. Ronconi, M., Fernández, R., Porta, J. (2011). La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal: normas prácticas de utilización. *Revista Andaluza de medicina del deporte*, 4(4), 167-174. <https://www.redalyc.org/pdf/3233/323327668006.pdf>
- Aparicio, V., Carbonell, A., Delgado, M., (2010) Beneficios de la actividad física en personas mayores. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y Deporte*, 10 (40), 556-576. <http://hdl.handle.net/10481/37360>
- Araya, S., Padial, P., Feriche, B., Gálvez, A., Pereira, J., & Mariscal-Arcas, M. (2012). Incidencia de un programa de actividad física sobre los parámetros antropométricos y la condición física en mujeres mayores de 60 años. *Nutrición Hospitalaria*, 27(5), 1472-1479. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112012000500016&script=sci_arttext&tlng=pt
- Arechabaleta, G., Castillo, H., Herrera, H., y Pacheco, M., (2002) Composición corporal en una población de estudiantes universitarios. *Revista de la Facultad de medicina*, 25(2), 209-216. http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-04692002000200009&script=sci_arttext
- Ávila, C., Aldas, H., y Jarrin, S. (2018). La actividad física y el rendimiento académico en estudiantes. *Revista de Investigacion Científica*, 2(4), 97-102. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6799307>
- Aznar, L., Zaragoza, J., Martínez, G., Chueca, A., y Sanchez, M. (1999) Masa corporal en niños y adolescentes de sexo masculino. *An Esp Pediatr*, 51, 629-632. <http://www.aeped.es/sites/default/files/anales/51-6-7.pdf>
- Barbosa, J. Rodríguez, N., Hernández, R., Herrera, H., (2007) Masa muscular, fuerza muscular y otros componentes de funcionalidad en adultos mayores institucionalizados de la Gran Caracas-Venezuela. *Nutrición Hospitalaria*, 22(5), 578-583. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112007000700009&script=sci_arttext&tlng=en
- Bárcena, J., de Cossio, M., y Gutiérrez, M. (2006). Actividad física en estudiantes universitarios: prevalencia, características y tendencia. *Medicina interna de*

- México, 22(3), 189-196.
https://www.cmim.org/Revista/2006/200603_may_jun.pdf#page=31
- Bascon, M. (1994) Actividad física y Salud. Innovación y experiencias educativas.
https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_42/MIGUEL_ANGEL_PRIETO_BASCON_o1.pdf
- Bastos, A., Gonzales, R., Molinero, O., y del Valle, A. (2005). Obesidad, nutrición y actividad física. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física del Deporte*, 5(18), 140-152.
<https://www.redalyc.org/pdf/542/54221982005.pdf>
- Bayona, J. (2018). Niveles de sedentarismo en estudiantes universitarios de pregrado en Colombia. *Revista cubana de salud pública*, 44, 881.
<https://www.scielosp.org/article/rcsp/2018.v44n3/e881/es/>
- Bellido, D., Bellido, V., (2016) Composición corporal en niños y adolescentes: en búsqueda de la técnica ideal. *Nutrición hospitalaria*, 33(5), 1013-1014.
<https://dx.doi.org/10.20960/nh.560>
- Berdasco, G., Romero del Sol, J., y Jiménez, J. M. (2002). Valores del índice de cintura/cadera en población adulta de Ciudad de La Habana. *Revista Cubana Aliment Nutr*, 16(1), 42-7.
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36953147/ali07102-libre.pdf?1426182473=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DVALORES_DEL_INDICE_DE_CINTURA_CADERA_EN.pdf&Expires=1692992869&Signature=RGToajiBzAiBPxKYWlJ3UoXjGbxxDNMjM5Q1I3aS4ZzVg8-m21DOmsUHKDnEmP3OiUmGPxoNZlzFraXYY7mb3wZpp~vgspV~OKWL MxdZD7ObYd9rN2SWfdrwfaYO--zcHH8nfZMGCPkSWPwHxIHx5HqqmJElq14NntDfLr29wFvNmpFcS~ezWa45inoS75nw2RwYUGriqGwbv7SlPL7jPXvupD5aXgQKQGni55jl8ot3m3JRJrsKxfYeiyxoWzkHEenbmdHAy5jTMufQtwIoqZDmdIzqTnAifZsOqzmoX03B2Bv2Ppbt9xJ8RfHiQNM6wETez9sz6t2iU5VwP7m3w &Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- Boñalos, M., De Aruda, M., Moyano, A., Gañan, E., Lopez, P., y Lancho A., (2011) Composición corporal de jóvenes universitarios con relación a la salud. *Nutrición. Org.* <https://revista.nutricion.org/PDF/Composicion-corporalCossio.pdf>
- Camacho, A., Brazo, J., Camacho, M., Serrano, M., y Olcina, G., (2016) Efecto de un protocolo de entrenamiento interválico de alta intensidad sobre masa grasa corporal en adolescentes. *Revista Española de Salud pública*, 90.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1135-57272016000100424&script=sci_arttext&tlng=pt
- Cardozo, L., Guzman, C., Yamir, A., Torres, M., (2016). Porcentaje de grasa corporal, prevalencia de sobrepeso- obesidad, en estudiantes universitarios de rendimiento deportivo de bogota, Colombia. *Nutricion clinica y dietetica hospitalaria*, 36(3), 68-75. 10.12873/363cardozo
- Casajús, J., Leiva, M., Ferrando, J., Moreno, L., Aragonés, M., y Ara, I. (2006). Relación entre la condición física cardiovascular y la distribución de grasa en niños y adolescentes. *Apunts. Medicine de esport*, 41(149), 7-14.
[https://doi.org/10.1016/S1886-6581\(06\)70002-0](https://doi.org/10.1016/S1886-6581(06)70002-0)
- Castañeda, C., del Carmen, M., del Castillo, O., (2015). Actividad física y percepción de salud de los estudiantes universitarios. *Revista de la Facultad de Medicina*, 64(2), 277-284. <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v64n2.53068>

- Castillo, M. (2007). La condición física es un componente importante de la salud para los adultos de hoy y del mañana. *Selección*, 17(1), 2-8.
<https://www.cafyd.com/selec0701/Selultimo.pdf>
- Chales-Auon, A., y Merino, J. (2019). Actividad física y alimentación en estudiantes universitarios chilenos. *Ciencia y enfermería*, 25, 1-9.
<http://dx.doi.org/10.4067/s0717-95532019000100212>
- Cintra, O., Balboa, Y., (2011). La actividad física: un aporte para la salud. *Lecturas: Educación física y deportes*, (159), 5.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4684607>
- Cossio, A., De Arruda, M., Moyano, A., Gañan, E., Pino, L., Lancho, A., (2011) Composición corporal de jóvenes universitarios con relación a la salud. *Nutrición*, 31(3), 15-21. <https://revista.nutricion.org/PDF/Composicion-corporalCossio.pdf>
- Costa, O., Aubin, D., Patrocinio, C., Candia, R., de Paz, J., (2015). Métodos de evaluación de la composición corporal: Una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas. *Arch Med del Deport*, 32(6), 387-394.
https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev1_costa_moraira.pdf
- Cotten, E., y Prapavessis, H. (2016). Increasing nonsedentary behaviors in university students using text messages: Randomized controlled trial. *JMIR mHealth and uHealth*, 4(3), 5411. <https://mhealth.jmir.org/2016/3/e99/>
- Cruz, J., Gonzales, R., Reyes, P., Mayorga, L., Nájera, O., Ramos, N., Rodríguez, M., Diaz, R., Azaola, A. (2019). Ingesta alimentaria y composición corporal asociadas a síndrome metabólico en estudiantes universitarios. *Revista mexicana de trastornos alimentarios*, 10(1), 42-52.
<https://doi.org/10.22201/fesi.20071523e.2019.1.495>
- Cuña, I., Caeiro, E., González, Y., y Nieto, M. (2017). Repercusión del sedentarismo en la respuesta cardiorrespiratoria en estudiantes universitarios. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 17(66), 367-378.
<https://www.redalyc.org/pdf/542/54251450010.pdf>
- de Hoyo, M., Corrales, B., (2007) Composición corporal y actividad física como parámetros de salud en niños de una población rural de Sevilla. RICYDE. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. 3,6,52-62.
<https://www.cafyd.com/REVISTA/ojs/index.php/ricyde/article/view/57>
- del Campo, J., Gonzalez, L., Rosales (2015). Relación entre el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa y la circunferencia de la cintura en universitarios. *Investigación y Ciencia*. 23(65), 26-32.
<https://www.redalyc.org/pdf/674/67443217004.pdf>
- del Moral, L., Romo, T., Figueroa, Y., Enriquez, A., Exsome, C., Campos, Y. (2021) Potencial del índice de masa corporal como indicador de grasa corporal en jóvenes. *Enfermería clínica*, 31(2), 99-106.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1130862120304319>
- del Pilar, M., Hernández, J., Vázquez, D., López, E., Ramírez, G., & Olivera, J. (2022). Asociación entre la actividad física y el porcentaje de grasa en estudiantes universitarios de México. *Revista española de nutrición comunitaria= Spanish journal of community nutrition*, 28(4), 4.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8841010>

- Díaz, M., Hernández, J., Vázquez, D., López, E., Ramírez, G., Olivera, J. (2022) Asociación entre la actividad física y el porcentaje de grasa en estudiantes universitarios de México. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 28(4), 4. https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC-D-22-0033_Manuscrito_final.pdf
- Duran, S., Beyzaga, C., Miranda, M., (2016) Comparación en autopercepción de la imagen corporal en estudiantes universitarios evaluados según índice de masa corporal y porcentaje de grasa. *Revista española de nutrición humana y dietética*, 20(3), 180-189. <https://dx.doi.org/10.14306/renhyd.20.3.209>
- Durazo, L., De la Cruz, M., Zamora, A. y García, R. (2021). Actividad física, prevalencia de sobrepeso en estudiantes universitarios de Entrenamiento Deportivo. *Revista Iberoamericana de Ciencias De La Actividad física y El Deporte*, 10(2), 48-59. DOI: 10.24310/riccafd.2021.v10i2.12152
- Escalante, Y. (2011). Actividad física, ejercicio y condición física en el ámbito de la salud pública. *Revista española de Salud Pública*, 85(4), 325-328. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1135-57272011000400001&script=sci_arttext&lng=en
- Escudero, C., Fernández, S., Bautista, L., García, F. (2018) Calidad de sueño, índice de masa corporal y estrés en trabajadores universitarios. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana*. 18, 17-29. https://www.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica_vol18_num1/articulos/calidad.pdf
- Espinoza, L., Rodríguez, F., Gálvez, J., MacMillan, N. (2011). Hábitos de alimentación y actividad física en estudiantes universitarios. *Revista chilena de nutrición*, 38(4), 458-465. <https://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v38n4/art09.pdf>
- Estévez, F., Tercedor, P., & Delgado-Fernández, M. (2012). Recomendación de actividad física para adultos sanos, situación actual. *Journal of Sport & Health Research*, 4(3). http://www.journalshr.com/papers/Vol%204_N%203/Vo4_3_3.pdf
- Farinola, M. (2011). Sedentary behavior and physical activity in university students: A pilot study. *Rev Argent Cardiol*, 79(4), 351-354. http://www.scielo.org.ar/pdf/rac/v79n4/en_v79n4a08.pdf
- Fernández, V., y Aguilera, R., (2001) Estimación de la masa muscular por diferentes ecuaciones antropométricas en levantadores de pesas de alto nivel. *Archivos de medicina del deporte*, 18(86), 585-591. http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Original_Estimacion_masa_muscular_585_86.pdf
- Franco, S., Villada, F., y de Paz, J., (2014) Envejecimiento, masa muscular y entrenamiento de la fuerza: una revisión. *Lúdica pedagógica*, 1(19). <https://doi.org/10.17227/01214128.19ludica47.56>
- Galdón, S., Fernández, B., y Álvarez, D. (2023). Ira y actividad física. Un estudio en estudiantes universitarios. *Sport TK-Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 8-8. <https://revistas.um.es/sportk/article/view/568321/341931>
- Gallego, C., Buitrago, E., Henao, I. (2021) Patrón alimentario de estudiantes universitarios y su relación con la composición corporal. *Revisión Sistemática*. <https://hdl.handle.net/10901/24003>
- García, R., Carrasco, J., García, L., Orocio, R., y Zamora, A. (2022). Diámetros óseos y su relación con el IMC y porcentaje grasa en deportistas universitarios mexicanos. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y*

- recreación*, (46), 1114-1122.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8570459>
- García, W., (2019). Sedentarismo en niños y adolescentes: Factor de riesgo en aumento. *Recimundo*, 3(1), 1602-1624.
<https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/449>
- Gómez, J., y Verdoy, P. (2011). Caracterización de deportistas universitarios de fútbol y baloncesto: antropometría y composición corporal. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 7(1), 39-51.
<https://www.redalyc.org/pdf/865/86516191005.pdf>
- Gómez, L., Ofelia G., del Carmen, G., Aranda, R., Herrera, C., Granados, C., Arturo, J., (2018) Prevalencia al sobrepeso, Obesidad y Antecedentes de enfermedad crónica en Universitarios Mexicanos. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro social*, 56,5.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457758201006>
- González, E., Montero, M., y Schmidt-Rio, J. (2013). Estudio de la utilidad del índice de cintura-cadera como predictor del riesgo de hipertensión arterial en niños y adolescentes. *Nutrición hospitalaria*, 28(6), 1993-1998.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112013000600031&script=sci_arttext&tlng=pt
- Guamialama, J., Salazar, D. (2018) Evaluación antropométrica según el índice de Masa corporal en universitarios de Quito. *Revista de salud pública*, 20,314-318. <https://www.scielosp.org/article/rsap/2018.v20n3/314-318/es/#>
- Herazo, Y., Hernandez, J., Domínguez, R. (2012) Etapas de cambio y niveles de actividad física en estudiantes universitarios de Cartagena (Colombia). *Revista Salud Uninorte*, 28(2), 298-318.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522012000200012
- Hernández J., Moncada, O., y Domínguez, Y. (2018). Utilidad del índice cintura/cadera en la detección del riesgo cardio metabólico en individuos sobrepesos y obesos. *Revista Cubana de Endocrinología*, 29(2), 1-16.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-29532018000200007&script=sci_arttext&tlng=pt
- Hernández, C., Gonzales, A., Vázquez C., Lima, B., Vázquez, J., Colunga R., (2021) Hábitos de alimentación asociados a sobrepeso obesidad en adultos mexicanos: una revisión integrativa. *Ciencia y Enfermería*, 27.
https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95532021000100302&script=sci_arttext&tlng=pt
- Hernández, Y., y Hernández, R. (1997). Relación del índice cintura/cadera con la masa y el porcentaje de grasa corporal. *Arch. latinoam. nutr*, 315-22.
<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-230853>
- Hidalgo, A., Ramírez, G., Hidalgo, A., (2013) Actividad física, conductas sedentarias y calidad de vida en adolescentes universitarios de ciudad Guzmán, Jalisco, México. *Ciencia y Salud colectiva*, 18, 1943-1952. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232013000700009>
- Huber, T., Campos V., Guerrero, P., Hernández, S., Palma, X., Zavala, J., Cristi, C. (2021) ¿Cuánto cambia la composición corporal después de las vacaciones de fiestas patrias en estudiantes universitarios con sobrepeso y obesidad.? *Journal of Movement & Health*, 18(2).
<http://jmh.cl/index.php/jmh/article/view/107>

- Kershaw, E., y Flier, J. (2004). Adipose tissue as an endocrine organ. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 89(6), 2548-2556.
<https://academic.oup.com/jcem/article/89/6/2548/2870285?login=false>
- Kim, C. (2016). Measurements of adiposity and body composition. *The Korean Journal of Obesity*, 25(3), 115-120.
<https://www.jomes.org/journal/view.html?doi=10.7570/kjo.2016.25.3.115>
- León, B., León, M., Pinza, W., León, C. (2021) Estudio del índice de masa corporal en la actividad física: comportamiento en estudiantes universitarios ecuatorianos, 17. <http://accion.uccfd.cu/index.php/accion/article/view/185>
- Lera, L., Barbara, A., Sanches, H., Picrin, Y., Hormazabal, M., Quiero, A., y Albala, C., (2015) Estimación y Validación de puntos de corte de índice de masa muscular esquelética para la identificación de sarcopenia en adultos mayores chilenos. *Nutrición Hospitalaria*, 31(3), 1187-1197.
<https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n3/27originalancianos01.pdf>
- Lopez, R., García Davila, M., Rangel B., Hernandez, G. (2014) Analisis comparativo porcentaje de grasa de estudiantes universitarios sedentarios y atletas. *Revista de Ciencias del Ejercicio FOD*. 9(9), 27.
<http://eprints.uanl.mx/4521/1/ANALISIS%20COMPARATIVO%20PORCENTAJE%20DE%20GRASA%20DE%20ESTUDIANTES%20UNIVERSITARIOS%20SEDENTARIOS%20Y%20ATLETAS.pdf>
- Lorenzini, R., David A., Betancourt, A., Chel, G., Maira R., Segura, C., Arturo F., y Castellanos, R., (2015) Estado nutricional en relación con el estilo de vida de estudiantes universitarios mexicanos. *Nutrición Hospitalaria*, 32 (1), 94-100.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112015000700015&script=sci_arttext&tlng=en
- Lores, P., y Murcia, M. (2008). Actitud de los universitarios ante la práctica físico-deportiva: diferencias por géneros. *Revista de psicología del deporte*, 17(1), 7-23. <https://www.redalyc.org/pdf/2351/235119246001.pdf>
- Luque, G., Martos, M., Gutiérrez, C., y Vallejo, N. (2010) Papel del ejercicio físico en la prevención y tratamiento de la obesidad en adultos. ***Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*** (18), 47-51.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5410090>
- Mantilla, S., Gomez, A., Hidalgo, M., (2011) Actividad física, tabaquismo, consumo de alcohol, en un grupo de estudiantes universitarios. *Revista de Salud Pública*, 13(5), 748-758. <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v13n5/v13n5a03.pdf>
- Márquez, S., (1995) Beneficios psicológicos de la actividad física. *Revista de psicología general y aplicada; Revista de la Federación Española de Asociaciones de Psicología*, 48(1), 185-206.
- Márquez, S., Garatachea, N., (2013). Actividad física y salud. *Ediciones Diaz de Santos*.
https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=isxZr7nS2n8C&oi=fnd&pg=PR17&dq=que+es+actividad+fisica&ots=Ac_TuLb-MG&sig=iUoOigxutKT911HCK4k5TnCsVNY#v=onepage&q=que%20es%20actividad%20fisica&f=false
- Martinez, C., Veiga, P., Lopez, A., Cobo, J., y Carbajal, A., (2005). Evaluación del estado nutricional de un grupo de estudiantes universitarios mediante parametros dieteticos y de composicion corporal. *Nutricion Hospitalaria*, 20(3), 197-203.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112005000400006

- Martínez, E. (2010). Composición corporal: Su importancia en la práctica clínica y algunas técnicas relativamente sencillas para su evaluación. *Revista Salud Uninorte*, 26(1), 98-116.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=SO120-55522010000100011
- Matsudo, S., (2012). Actividad física: Pasaporte para la salud. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(3), 209-217. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70303-6](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70303-6)
- Mazorra, M., Oliva, D., y Palmeira, A. (2020). Actividad física en tiempo libre en estudiantes universitarios colombianos. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (37), 181-189.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7243266>
- Mendías, C., de Porras, L., Barcia, J., Sánchez, J., Jiménez, E., Lara, A., y Chaín, J. (2008). Bioimpedancia eléctrica. Diferentes métodos de Evaluación del estado nutricional en un centro periférico de hemodiálisis. *Revista de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica*, 11(3), 173-177.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-13752008000300003
- Mendoza, L. (2023). Factores asociados a los niveles de actividad física en estudiantes universitarios: revisión sistemática. *GADE: Revista Científica*, 3(2), 1-18.
<https://revista.redgade.com/index.php/Gade/article/view/210/79>
- Miller, T., Mull, S., Aragon, A., Krieger, J., y Schoenfeld, B. (2018) Resistance training combined with diet decreases body fat while preserving lean mass independent of resting metabolic rate: a randomized trial. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 28(1), 46-54.
<https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsnem/28/1/article-p46.xml>
- Mollinedo, F., Trejo, P., Araujo, R., Lugo, L., (2013). Índice de masa corporal, frecuencia, motivos de estudiantes universitarios para realizar actividad física. *Educación Médica Superior*, 27(3), 189-199.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=SO864-21412013000300004
- Montalban, S. (2001). Índice cintura/cadera, obesidad y estimación del riesgo cardiovascular en un centro de salud de Málaga. *Med de Familia*, 2(3), 208-15.
<https://www.samfyc.es/wp-content/uploads/2018/07/v2n3.pdf#page=14>
- Mora, I. S. (2000). Sistema muscular. *Departamento de Educación Física*.
https://www.sabinamora.es/files/Teora_2_evaluacin_4_ESO.pdf
- Morales, G., Balboa, T., Muñoz, S., Belmar, C., y Soto, A., Schifferli, I., Guillen, F. (2017). Asociación entre factores de riesgo cardio metabólicos, actividad física y sedentarismo en universitarios chilenos. *Nutrición Hospitalaria*, 34(6), 1345-1352. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.1060>
- Moreno, J. (2018). Niveles de sedentarismo en estudiantes universitarios de pregrado en Colombia. *Revista Cubana de Salud Pública*, 44, 1-12.
<https://www.scielosp.org/article/rcsp/2018.v44n3/e881/es/>
- Moreno, S. Vázquez, L., Gutiérrez, G., Martínez M., Aguilar, M., Valladares, M., y Ochoa, G. (2004) Estudio piloto sobre prevalencia de obesidad en universitarios mexicanos y hábitos relacionados. *International Journal of Psychology and psychological Therapy*, 4(3), 623-638.
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/85871834/estudio-piloto-sobre-prevalencia-de-obesidad-ES-libre.pdf?1652330267=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DKritik_Ekologi_Poskolonial_Dari_Kont

- rol.pdf&Expires=1699740623&Signature=fFVoXOKMAn4Z343G7rn00oA4ItoJPobbPiSeoolZflWhHCmx6JEuwP2owGBeI7U-xll22rI1a6Y06TjEBFEOnjZO9x3NKjDwbomOLHmoC3NBe9fy1hVxbWvoha93MQQkDPQ9IjVhjvo4g6QdDoSbsd1ogbErnIG88LkjkHIXQxZdjp~iQC-PKbYCRnrX9o02xjKYfjz-au5LIVdTsXiMJFQpp5J5c2UvRv7rv5EkSzAVw991yyjLGt6WgVvVnQvMDvZQPrhM1cnOG--96-ZV63F1ycbxBzGKj~RONlBTbY5EcQ07eVwHM5YrzdiGyjJpAJJo2nudRwxq8sYU-2pgPLw__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- Muros, J., Cofre, C., Salvador, S., Castro, M., Valdivia, P., y Pérez, A. (2016). Relación entre nivel de actividad física y composición corporal en escolares de Santiago (Chile). *Journal of sport and health research*, 8(1), 65-74.
http://www.journalshr.com/papers/Vol%208_N%201/Vo8_1_6.pdf
- Organización mundial de la salud (OMS) (2021). Obesidad y sobrepeso.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Organización mundial de la salud (OMS) (2022). Actividad física.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Ortiz, D., Ariza, S., (2019) Relación entre el índice de masa corporal y actividad física en universitarios de la ciudad de Barranquilla en el semestre 2018-2, *Universidad del Atlántico. Biociencias*, 2019. 14(1), 119-126.
<https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/biociencias/article/view/5441>
- Pérez, A., Valadés, D., y Bujan, J. (2017). Sedentarismo y actividad física. *Revista de Investigación y Educación en Ciencias de la Salud*, 2(1), 49-58.
<https://riece.es/index.php/riece/article/view/17/35>
- Pérez, B., (2014) Salud: entre la actividad física y el sedentarismo. *Anales Venezolanos de nutrición*, 27(1), 119-128.
http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=So798-07522014000100017&script=sci_arttext
- Pérez, G., Laiño, F., Zelarayan, J., y Márquez S., (2014). Actividad física y hábitos de salud en estudiantes universitarios argentinos. *Nutrición Hospitalaria*, 30(4), 896-904.
<https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v30n4/26originaldeporteyejercicio01.pdf>
- Práxedes, A., Sevil, J., Moreno A., del Villar, F., y García L. (2015). Niveles de actividad física en estudiantes universitarios: Diferencias en función de género y estado de cambio. *Revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*, 11, 123-132.
https://zaguan.unizar.es/record/32795/files/texto_completo.pdf
- Quintana, E., Salas, M., Cartin, M., (2014) índice de masa y composición corporales con deuterio en niños costarricenses. *Acta pediátrica de México*, 35(3), 179-189. <https://www.scielo.org.mx/pdf/apm/v35n3/v35n3a3.pdf>
- Rangel, L., Rojas, L., Gamboa, E. (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.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=SO121-08072015000300005
- Rangel, L., Rojas, L., Gamboa, E. (2015). Sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios colombianos y su asociación con la actividad física. *Nutrición Hospitalaria*, 31(2), 629-636.
<https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n2/12originalobesidad02.pdf>

- Raya, J., & Sánchez, M. (2019). Métodos de entrenamiento y aspectos nutricionales para el aumento de la masa muscular: una revisión sistemática. *Archivos de Medicina del Deporte*, 36(194), 376-385.
- Reynaga, P., Arévalo, E., Verdesoto, A., Jiménez, I., De Lourdes, M., Morales, J., (2016) Beneficios psicológicos de la actividad física en el trabajo de un centro educativo. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 30, 203-206.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5529626>
- Rico, J., Arce, C., Padrón, A., Peixoto, L., y Albelairas, C., (2019). Motivaciones y hábitos de actividad física en alumnos universitarios. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (36), 446-453.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7260939>
- Rodríguez, F., Miranda, M., Rozas, G., Ramírez, F., Urra, P. (2016) Diferencias en la composición corporal y actividad física en estudiantes universitarios según el año de ingreso. *Universidad y salud*. 18(3), 474-481.
<https://doi.org/10.22267/rus.161803.52>
- Rodríguez, F., Palma, X., Romo, A., Escobar, D., Aragón, B., Espinoza, L., McMillan, N., y Gálvez, C. (2012). Hábitos alimentarios, actividad física y nivel socioeconómico en estudiantes universitarios en Chile. *Nutrición hospitalaria*, 28(2), 447-455. <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v28n2/24original19.pdf>
- Rodríguez, J., (2003) Historia del deporte. *Inde Publicaciones*, 20, 11-14.
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=N90-v1YFDq0C&oi=fnd&pg=PA9&dq=historia+del+ejercicio+f%C3%ADsico&ots=WQG1FelJzz&sig=JnNUoYopLZ18VAIlWXYHdhqZLgA#v=onepage&q=historia%20del%20ejercicio%20f%C3%ADsico&f=false>
- Rodríguez, Y., Correa, J., González, E., Schmidt, J., y Ramírez, R. (2015). Valores del índice cintura/cadera en la población escolar de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *nutrición Hospitalaria*, 32(5), 2054-2061.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=SO212-16112015001100022&script=sci_arttext&tlng=en
- Romero Arenas, S. (2014). Efecto de un entrenamiento en circuito a alta intensidad sobre la composición corporal, la fuerza, la capacidad cardiorrespiratoria y el estado de salud en la tercera edad.
- Rubio Henao, R., y Varela Arevalo, M. (2016). Barreras percibidas en jóvenes universitarios para realizar actividad física. *Revista Cubana de salud pública*, 42. <https://www.scielosp.org/pdf/rcsp/2016.v42n1/07/es>
- Sainz, R., (1992). Historia de la educación física. *Cuadernos de sección*, 5, 27-47.
<https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34628719/historia-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1666229081&Signature=WuvWTNV9RVzEhwGdZQDwRwDzs5CZI3shFbToVe75oSze41-ouvCbIhKG4zJwjFyhMoSZHLM9v47jvFDeTNwShEiLByBwLo~H59jHQNHfXgYiw5OkdC7z7dt8fiEfVdoCGUtFYigu9aUdREaWZaqBkuCBQsj-Hw6cMsE9S5AVO8rjgydK24p3hgZNMmwHcTLBvafKWQJnN38u~dAnA4RKzAaduQWewI5bG6ZRhSVz42QutRQZoXrtiP4HPRpdPocflJcRl6iZWu991XV6Dky9dSP9E5~WrolCkBzdBWHaUht1IFS5OZ2lK9OFAjppFfyrPgGJZektuoDHn9nSr7i6qw&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA>
- Salamea, R., Fernández, J., y Gonzáles, M. (2019). Obesidad, sobrepeso e insatisfacción corporal en estudiantes universitarios. *Espacios*, 40(36), 1-9.
<https://www.revistaespacios.com/a19v40n36/a19v40n36p05.pdf>
- Salazar, C., Feu, S., Carrizosa, M., De la Cruz, E. (2013) IMC y actividad física de los estudiantes de la Universidad de Colima. *Revista Internacional de Medicina y*

- Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 13, 569-584.
<https://www.redalyc.org/pdf/542/54228442008.pdf>
- Sanchez, A., y Baron, M., (2009) Uso de la bioimpedancia eléctrica para la estimación de la composición corporal en niños y adolescentes. *In Anales Venezolanos de Nutrición*, 22(2),105-110. http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=So798-07522009000200008&script=sci_arttext
- Scott, B., Morrow, J., Jackson, A. y Dunn, A. (2000). Variables related to meeting the CDC/ACSM physical activity guidelines. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(12), 2087-2092. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11128856/>
- Serpa, j., Castillo, E., Gama, A., y Giménez, F. (2017). Relación entre la actividad física, composición e imagen corporal en estudiantes universitarios. *Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 6(2), 39-48.
<https://doi.org/10.6018/300381>
- Strempler, J., Cuevas, P. G., Marquez, C., y García, G. (2012). Sedentarismo y obesidad en estudiantes universitarios de primer semestre. Estudio comparativo. *Revista CuidArte*, 1(1), 63-70.
<https://revistas.unam.mx/index.php/cuidarte/article/view/69067>
- Suarez, W., Sanchez, A. (2018). Índice de masa corporal; ventajas y desventajas de su uso en la obesidad. Relación con la fuerza y la actividad física. *Nutrición Clínica en Medicina*, 12(3-2018), 128-139.
https://www.researchgate.net/profile/Antonio-Sanchez-Oliver/publication/329245325_Indice_de_masa_corporal_ventajas_y_desventajas_de_su_uso_en_la_obesidad_Relacion_con_la_fuerza_y_la_actividad_fisica/links/5bfe8e6f45851523d151b215/Indice-de-masa-corporal-ventajas-y-desventajas-de-su-uso-en-la-obesidad-Relacion-con-la-fuerza-y-la-actividad-fisica.pdf
- Torres, A., Gaibor, J., Pozo, D., (2020). Los beneficios de la actividad física en la calidad de vida de los adultos mayores. *EmasF: Revista digital de la educación física*, 63, 22-35. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7279808>
- Trejo, P., Mollinedo, F., Araujo, R., Valdez, G., Del Pilar, M., (2016). Hábitos de actividad física y cánones de imagen corporal en estudiantes universitarios. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 32(1), 72-82.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=So864-21252016000100010&script=sci_arttext&tlng=en
- Tyrovolas, S., Koyanagi, A., Olaya, B., Ayuso, J. L., Miret, M., Chatterji, S., y Haro, J. (2016). Factors associated with skeletal muscle mass, sarcopenia, and sarcopenic obesity in older adults: a multi-continent study. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 7(3), 312-321.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jcsm.12076>
- Ugalde, P., García, V., Hernández D., y Ramírez, R., (2020) Relación del índice cintura-talla (ICT) con cintura e índice de cintura cadera como predictor para obesidad y riesgo metabólico en adolescentes de secundaria. *RESPYN Revista Salud Publica y Nutrición*, 19(3), 19-27.
<https://respyn.uanl.mx/index.php/respyn/article/view/541>.
- Van Craenenbroeck, E., y Conraads, V. (2012). On cars, TVs, and other alibis to globalize sedentarism. *European heart journal*, 33(4), 425-427.
<https://academic.oup.com/eurheartj/article/33/4/425/478259?login=false>
- Varela, A., (2014). Efectos del entrenamiento concurrente, polarizado y tradicional, sobre la condicion fisica saludable. *Revista de salud publica*.

- https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/12463/VarelaSanz_Adrian_TD_2014.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Varela, M., Duarte, C., Salazar, I., Lema, L., y Tamayo, J. (2011). Actividad física y sedentarismo en jóvenes universitarios de Colombia: prácticas, motivos y recursos para realizarlas. *Colombia médica*, 42(3), 269-277.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-95342011000300002&script=sci_arttext
- Vargas, M., Lancheros, L., del Pilar, M., (2011). Gasto energético en reposo y composición corporal en adultos. *Revista de la Facultad de Medicina*, 59(1), 43-58.
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/24108/24738>
- Vieitez, J., y García R. (2003) Índices de relación peso-talla como indicadores de masa muscular en el adulto de sexo masculino. *Rev. Cuba. Aliment. Nutr*, 91-5. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662003000200006&script=sci_arttext
- World Health Organization. (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud.
<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44441/97892?sequence=1>