

Efecto de un abordaje dietético con enfoque de aprendizaje colaborativo para la disminución de factores de riesgo metabólico en estudiantes universitarios.

2024

L.N. Elidia  
Bautista León



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Ciencias Naturales

**Efecto de un abordaje dietético con enfoque de aprendizaje colaborativo para la disminución de factores de riesgo metabólico en estudiantes universitarios.**

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de

Maestra en Nutrición Clínica Integral

Presenta

L.N Elidia Bautista León

Querétaro, Qro. a 27 de septiembre 2024.

La presente obra está bajo la licencia:  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

### Usted es libre de:

**Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

### Bajo los siguientes términos:



**Atribución** — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



**NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



**SinDerivadas** — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

**No hay restricciones adicionales** — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

### Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
MAESTRÍA EN NUTRICIÓN CLÍNICA INTEGRAL

**EFFECTO DE UN ABORDAJE DIETÉTICO CON ENFOQUE DE APRENDIZAJE  
COLABORATIVO PARA LA DISMINUCIÓN DE FACTORES DE RIESGO METABÓLICO  
EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS.**

**TESIS**

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de

**Maestra en Nutrición Clínica Integral**

**Presenta**

LN. Elidia Bautista León

**Dirigido por**

MNH. Ma. Guadalupe Martínez Peña

**SINODALES**

MNH. Ma. Guadalupe Martínez Peña  
Presidente

Dra. Beatriz Adriana Aguilar Galarza  
Secretario

M. en GIC. Ernesto Agustín Granados Muñoz  
Vocal

MNC. Oscar Martínez González  
Suplente

Dra. Barbara Ixchel Estrada Velasco  
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.  
27 de septiembre, 2024  
México

## **Dedicatorias**

A mis padres, por sus consejos y apoyo incondicional, por impulsarme a seguir adelante y ser mejor cada día.

A mi pareja, por la paciencia, el escucharme y motivarme en cada momento durante estos 2 años.

A mis hermanos, por sus palabras de aliento y consejos.

A todos, los amo infinitamente.

## **Agradecimientos**

Agradezco al Consejo Nacional de Humanidades de Ciencias y Tecnología (CONAHCYT) por el apoyo económico brindado durante la realización de este proyecto.

A la Universidad Autónoma de Querétaro, por su enorme calidad, que me permitió formar parte de sus alumnos y brindó todo el apoyo durante el proceso.

A todos mis profesores que contribuyeron a mi formación, y a cada uno de mis sinodales que me guiaron para la realización de esta investigación.

A mis compañeros de clase, por su apoyo incondicional y motivación que me brindaron en estos 2 años.

## ÍNDICE

Dedicatorias .....	i
Agradecimientos .....	ii
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Abreviaturas y siglas.....	viii
Resumen .....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	11
II. ANTECEDENTES .....	12
2.1. Factores de riesgo metabólico.....	12
2.2. Causas de los factores de riesgo metabólico. ....	16
2.3. Influencia de la dieta en los factores de riesgo metabólico.....	20
2.4. Dietas y su impacto de los factores de riesgo metabólico .....	20
2.4.1. Dieta mediterránea.....	20
2.4.2. Dieta DASH.....	21
2.5. Educación alimentaria-nutricional.....	22
2.6. Aprendizaje colaborativo.....	24
2.7. El uso del aprendizaje colaborativo en intervenciones nutricionales. ....	29
III. HIPÓTESIS.....	31
IV. OBJETIVOS .....	32
4.1. Objetivo general.....	32
4.2. Objetivos específicos.....	32
V. METODOLOGÍA.....	33
5.1. Población y muestra .....	33
5.2. Criterios de selección.....	33
5.3. Diseño del estudio .....	33
5.3.1. Asignación de los grupos .....	34
5.3.2. Evaluación nutricia .....	35
5.3.3. Análisis bioquímicos.....	37
5.3.4. Abordaje dietético personalizado (AD).....	38

5.3.5. Sesiones educativas (SE) .....	39
5.4. Consideraciones éticas.....	41
5.5. Análisis estadístico .....	41
VI. RESULTADOS Y DICUSIÓN.....	42
6.1. Diagrama de flujo.....	42
6.2. Descripción de la población de estudio.....	42
6.3. Comparación de las medias antropométricas, composición corporal y parámetros bioquímicos. ....	45
6.4. Evaluación de los cambios de los parámetros antropométricos, de composición corporal y parámetros bioquímicos. ....	47
6.5. Prevalencias de los parámetros antropométricos y composición corporal. 49	
6.6. Prevalencia de los parámetros bioquímicos .....	51
6.7. Prevalencia de factores de riesgo metabólico, inicial y final. ....	52
6.8. Score de los factores de riesgo metabólico. ....	54
6.9. Evaluación de la actividad de la sesión educativa 1. SMAE. ....	55
6.10. Análisis de discurso de la Sesión 1: Explicación de los equivalentes de los alimentos (SMAE). ....	55
6.11. Prevalencias de las respuestas de los cuestionarios de inicio, en la sesión educativa 2. Actividad física e hidratación.....	56
6.12. Análisis de discurso de la Sesión 2: Actividad física e hidratación. ....	58
6.13. Prevalencias de las respuestas de los cuestionarios de inicio, en la sesión educativa 3. Hipertensión Arterial.....	58
6.14. Análisis de discurso de la Sesión 3: Hipertensión arterial. ....	60
6.15. Prevalencias de las respuestas de los cuestionarios de inicio, en la sesión educativa 4. Diabetes.....	61
6.16. Análisis de discurso de la Sesión 4: Diabetes mellitus. ....	63
VII. CONCLUSIONES .....	66
VIII. REFERENCIAS.....	68
IX. ANEXOS .....	75
9.1. Carta de consentimiento informado .....	75
9.2. Planeación de las sesiones educativas .....	78

## Índice de tablas

Tabla 1. Valor de referencia para la circunferencia de cintura. ....	36
Tabla 2. Valor de referencia para el riesgo cardiometabólico. ....	36
Tabla 3. Valor de referencia para el IMC. ....	36
Tabla 4. Valores de corte de masa grasa. ....	37
Tabla 5. Valores corte de grasa visceral. ....	37
Tabla 6. Valores de referencia de glucosa y perfil de lípidos. ....	38
Tabla 7. Fórmula de Mifflin-St Jeor ....	39
Tabla 8. Actividades y evaluación en cada consulta. ....	40
Tabla 9. Características generales iniciales de la población de estudio. ....	43
Tabla 10. Características iniciales de los parámetros bioquímicos de la población de estudio. ....	44
Tabla 11. Comparación de medias antropométricas y composición corporal, en los grupos. ....	45
Tabla 12. Comparación de las medias de los parámetros bioquímicos, en ambos grupos. ....	46
Tabla 13. Evaluación de los cambios de los parámetros antropométricos y de composición corporal inicial y final después de 12 semanas de intervención, por grupo. ....	47
Tabla 14. Cambios en los parámetros bioquímicos, inicial y final después de 12 semanas de intervención, por grupo. ....	48
Tabla 15. Score de los factores de riesgo metabólico, en mabos grupos. ....	54



## Índice de figuras

Figura 1. Factores de riesgo metabólico.....	12
Figura 2. Fisiopatología de los factores de riesgo metabólicos.....	15
Figura 3. Diagrama de las actividades realizadas durante la intervención. ....	34
Figura 4. Diagrama de flujo de los participantes. ....	42
Figura 5. Comparación inicial y final de la prevalencia de Índice de Masa Corporal, después de 12 semanas de intervención.....	49
Figura 6. Comparación inicial y final de la prevalencia de Masa grasa, después de 12 semanas de intervención. ....	49
Figura 7. Comparación inicial y final de la prevalencia de grasa visceral después de 12 semanas de intervención. ....	50
Figura 8. Comparación inicial y final de la prevalencia de riesgo cardiovascular después de 12 semanas de intervención.....	51
Figura 9. Comparación inicial y final de la prevalencia de glucosa, después de 12 semanas de intervención. ....	51
Figura 10. Comparación inicial y final de la prevalencia de triglicéridos, después de 12 semanas de intervención. ....	51
Figura 11. Comparación inicial y final de la prevalencia de colesterol total después de 12 semanas de intervención. ....	52
Figura 12. Comparación inicial y final de la prevalencia de c-HDL después de 12 semanas de intervención. ....	52
Figura 13. Comparación inicial y final de la prevalencia de los factores de riesgo metabólicos, en el grupo control (AD).....	53
Figura 14. Comparación inicial y final de la prevalencia de los factores de riesgo metabólicos, en el grupo tratamiento (SE+AD).....	53
Figura 15. Estudiantes realizando su menú como parte de la actividad de la sesión 1 (SMAE). ....	55
Figura 16. Consumo de agua natural al día, ambos grupos. ....	56
Figura 17. ¿Se debe contabilizar todos los líquidos que se consume durante el día, para llegar al requerimiento hídrico? Ambos grupos.....	56

Figura 18. Conocimiento sobre las funciones del agua natural en el organismo, ambos grupos. ....	57
Figura 19. Conocimiento de la PA para diagnosticar Hipertensión arterial, ambos grupos. ....	58
Figura 20. Conocimientos sobre los factores de riesgo para desarrollar hipertensión arterial, ambos grupos. ....	59
Figura 21. ¿Acostumbrar leer las etiquetas de los alimentos? Ambos grupos. ....	59
Figura 22. ¿Sabes interpretar el etiquetado nutrimental? ambos grupos. ....	60
Figura 23. Conocimiento del valor de la glucosa en ayuno para diagnosticar Diabetes, ambos grupos. ....	61
Figura 24. Conocimiento de los factores de riesgo para desarrollar Diabetes. Ambos grupos. ....	62
Figura 25. Conocimiento sobre los síntomas de la diabetes, en ambos grupos. ...	62
Figura 26. Conocimiento sobre el índice glucémico y la carga glucémica, ambos grupos. ....	63

## Abreviaturas y siglas

<b>AC:</b> Aprendizaje colaborativo	<b>FRM:</b> Factores de riesgo metabólico
<b>ACT:</b> Agua corporal total	<b>GET:</b> Gasto energético total
<b>AD:</b> Abordaje dietético	<b>GV:</b> Grasa visceral
<b>AF:</b> Actividad física	<b>HAS:</b> Hipertensión arterial sistémica
<b>AGL:</b> Ácidos grasos libres	<b>IC/E:</b> Índice de cintura estatura
<b>AHA:</b> Asociación Americana del corazón	<b>IMC:</b> Índice de Masa Corporal
<b>c-HDL:</b> Colesterol de baja densidad energética	<b>MG:</b> Masa grasa
<b>c-LDL:</b> Colesterol de alta densidad energética	<b>MME:</b> Masa de musculo esquelético
<b>CT:</b> Colesterol total	<b>SE:</b> Sesiones educativas
<b>DMed:</b> Dieta mediterránea	<b>SMAE:</b> Sistema mexicano de alimentos de equivalentes
<b>DM2:</b> Diabetes mellitus tipo 2	<b>OB:</b> Obesidad
<b>DASH:</b> Dietary Approaches to Stop Hypertension	<b>OMS:</b> Organización mundial de la salud
<b>ECV:</b> Enfermedades cardiovasculares	<b>PA:</b> Presión arterial
<b>ENT:</b> Enfermedades no transmisibles	<b>RI:</b> Resistencia a la insulina
	<b>SP:</b> Sobrepeso
	<b>TG:</b> Triglicéridos

## Resumen

Los factores de riesgo metabólico (FRM) son cada vez más comunes tanto en el mundo como en nuestro país, especialmente entre los estudiantes universitarios. Estos FRM están relacionados con el desarrollo de obesidad, diabetes, hipertensión arterial y dislipidemias. El objetivo de este estudio, fue implementar sesiones educativas con un enfoque de aprendizaje colaborativo dentro de las consultas nutricionales, como una alternativa para el cambio de parámetros antropométricos, de composición corporal, bioquímicos y su efecto en los conocimientos adquiridos. Participaron, 52 estudiantes, edad ( $20.3 \pm 1.9$ ) de la Universidad Autónoma de Querétaro de la Facultades de Ciencias Naturales e Informática. En un estudio experimental, aleatorizado y controlado Se asignaron al azar a uno de los dos grupos: grupo tratamiento con abordaje dietético más sesiones educativas con enfoque de aprendizaje colaborativo y el grupo control con abordaje dietético. Se tomaron datos iniciales y finales de antropometría, de composición corporal y bioquímicos. El grupo de tratamiento disminuyó significativamente en IMC ( $p=0.039$ ), circunferencia de la cintura ( $p=0.006$ ), circunferencia de cadera ( $p=0.015$ ), e IC/E, ( $p=0.006$ ). Los cambios en los parámetros bioquímicos, se observaron con una disminución en triglicéridos ( $p=0.008$ ), y c-VLDL ( $p=0.008$ ) respectivamente, teniendo efecto en grupo de tratamiento. Se realizó un análisis de discurso de las sesiones educativas, en donde los estudiantes se apropiaron del conocimiento brindado en cada sesión, poniendo en práctica lo aprendido en su entorno. En conclusión, un plan personalizado más sesiones educativas con un enfoque de aprendizaje colaborativo, contribuye a la reducción de peso, circunferencias de cintura y cadera; grasa visceral, IC/E y parámetros bioquímicos, además de mejorar el apego al plan nutricional (refuerza el vínculo de confianza paciente-nutriólogo) y adquiriendo conocimientos para llevar un estilo de vida más saludable.

**Palabras claves:** aprendizaje colaborativo, intervención, factores de riesgo metabólico; grasa corporal, grasa visceral.

## Abstract

Metabolic risk factors (WRF) are increasingly common both in the world and in our country, especially among university students. These WRF are related to the development of obesity, diabetes, arterial hypertension and dyslipidemias. The aim of this study was to implement educational sessions with a collaborative learning approach within nutritional consultations, as an alternative for changing anthropometric, body composition and biochemical parameters and their effect on the knowledge acquired. Fifty-two students, age ( $20.3 \pm 1.9$ ) from the Autonomous University of Queretaro, Faculty of Natural Sciences and Computer Science, participated. In an experimental, randomized and controlled study, they were randomly assigned to one of two groups: treatment group with dietary approach plus educational sessions with collaborative learning approach and control group with dietary approach. Baseline and final anthropometric, body composition and biochemical data were collected. The treatment group significantly decreased in BMI ( $p=0.039$ ), waist circumference ( $p=0.006$ ), hip circumference ( $p=0.015$ ), and IC/E, ( $p=0.006$ ). Changes in biochemical parameters, were observed with a decrease in triglycerides ( $p=0.008$ ), and c-VLDL ( $p=0.008$ ) respectively, having effect in treatment group. A discourse analysis of the educational sessions was performed, where the students appropriated the knowledge provided in each session, putting into practice what they learned in their environment. In conclusion, a personalized plan plus educational sessions with a collaborative learning approach, contributes to the reduction of weight, waist and hip circumferences; visceral fat, IC/E and biochemical parameters, in addition to improving adherence to the nutritional plan (reinforcing the patient-nutritionist trust bond) and acquiring knowledge to lead a healthier lifestyle.

**Key words:** collaborative learning, intervention, metabolic risk factors; body fat, visceral fat.

## I. INTRODUCCIÓN

Los factores de riesgo metabólico son cada vez más comunes tanto en el mundo como en nuestro país, especialmente entre los estudiantes universitarios. Esto se debe a cambios en nuestro estilo de vida, como una dieta poco saludable y menos ejercicio.

En la última década, se ha observado un aumento alarmante en la prevalencia de trastornos metabólicos, como la obesidad, la diabetes tipo 2, la hipertensión arterial y la dislipidemia, entre los jóvenes adultos, incluidos los estudiantes universitarios. Este problema no es exclusivo de países desarrollados, también está creciendo en naciones en desarrollo donde adoptamos hábitos alimenticios poco saludables de países occidentales.

Cuando los jóvenes se incorporan a la universidad, a menudo cambian sus hábitos de alimentación y actividad física, lo que puede llevar a ganar peso y desarrollar problemas metabólicos. El estrés de los estudios, la falta de tiempo y los ambientes universitarios que fomentan la comida poco saludable pueden empeorar esta situación.

Para abordar este problema creciente, se están implementando diferentes estrategias, siendo una de las más destacadas la educación sobre nutrición y salud dirigida a los estudiantes. Se ha demostrado que ofrecer orientación nutricional a través de sesiones educativas por aprendizaje colaborativas tiene un impacto positivo en la adopción de hábitos saludables y en la mejora del perfil lipídico y la composición corporal. Esta investigación tiene como objetivo disminuir los factores de riesgos metabólico existente en estudiantes universitarios, además de mejorar el apego al plan nutricional (refuerza el vínculo de confianza paciente-nutriólogo) y adquirir conocimientos para mejorar el estilo de vida más saludable a través de la intervención educativa con enfoque de aprendizaje colaborativo, con los resultados obtenidos se implemente un programa de seguimiento nutricional, el cual sea de apoyo para mejorar el desempeño académico y el estado de salud de los universitarios.

## II. ANTECEDENTES

### 2.1. Factores de riesgo metabólico

Los factores de riesgo metabólico son aquellas condiciones o características que aumentan la probabilidad de desarrollar trastornos metabólicos o enfermedades relacionadas con el metabolismo, como la obesidad, la diabetes tipo 2, la enfermedad cardiovascular y la hipertensión arterial, entre otras Figura 1 (Carvajal, 2017). Los cuales están relacionados al metabolismo humano, entre estas destacan:

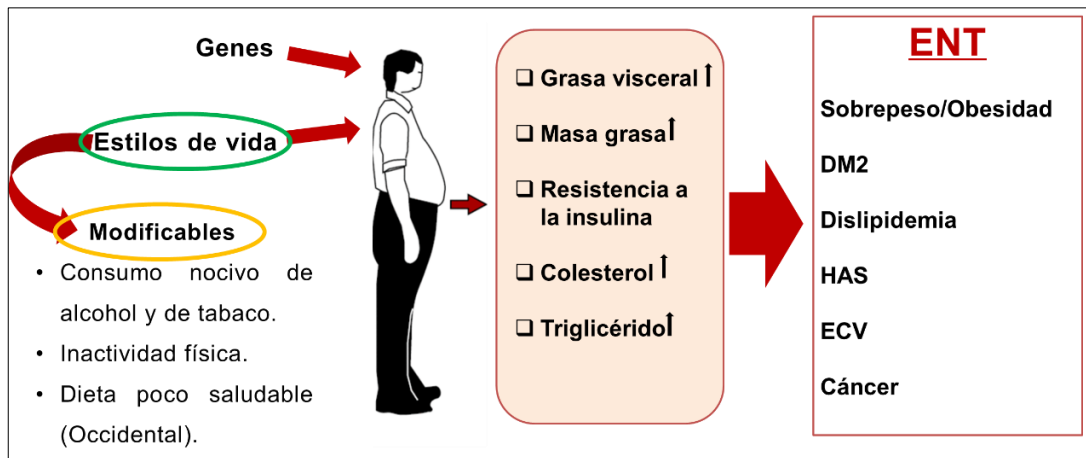


Figura 1. Factores de riesgo metabólico.

Fuente: Elaboración propia

- **Hipertrigliceridemias:** se refiere cuando los triglicéridos (TG) en sangre es mayor a 150 mg/dl (Ramírez et al., 2021). Los TG exógenos que provienen de la dieta se incorporan en el intestino a los quilomicrones (QM) para su transporte, mientras que los TG de origen endógeno circulan en las VLDL derivadas del hígado (Ibarretxe y Masana, 2021). Los niveles elevados de TG están asociados con un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares (Diéguez Martínez et al., 2018), sin embargo, también está estrechamente asociada con la presencia de obesidad, síndrome metabólico y diabetes mellitus (Molina et al., 2021).

- **Niveles bajos de lipoproteínas de alta densidad (HDL):** La presencia de colesterol HDL < 40 mg/dl es un factor de riesgo mayor para el desarrollo de enfermedad coronaria (Pérez, 2004; Attilio, 2012; Santos y José, 2012). Niveles bajos de HDL aumentan el riesgo de enfermedades cardiovasculares (Llanes et al., 2013).
- **Presión arterial alta:** La presión arterial (PA) elevada desde niveles superiores a 120/80 mmHg es el principal factor de riesgo de enfermedad y muerte en el mundo (Tagle, 2018; Gorostidi et al., 2022). Se relaciona estrechamente con la edad, el estilo de vida, el medio ambiente, el género, sedentarismo, consumo elevado de en sal de la dieta, bajo consumo de potasio, ingesta excesiva de alcohol, tabaquismo, y los factores de comorbilidad, como diabetes, obesidad, dislipidemias y la predisposición genética (Álvarez et al., 2022; Baglietto et al., 2020; Gorostidi et al., 2022; Torres et al., 2021). Esta condición aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares (Álvarez et al., 2022).
- **Hiperglucemia:** ocurre debida a una deficiencia en la secreción o acción de la insulina (Llorente et al., 2016). Esta condición puede dar origen a la aparición de la diabetes y a su vez esta enfermedad se ha asociado con ECV (Vivas et al., 2011; Revueltas y Molina, 2022). Las recomendaciones de organismos internacionales sobre el manejo de la hiperglucemia se basan fundamentalmente en la modificación de la dieta, la reducción y prevención de la obesidad, actividad física acorde a edad, sexo y ocupación (Moreno et al., 2006; Llorente et al., 2016).
- **Resistencia a la insulina (RI):** se define como un estado patológico que se caracteriza por una disminución en la sensibilidad de la insulina en los tejidos (Pajuelo et al., 2006; Flores, 2020; Pérez y Pacha, 2022). La RI constituyen graves problemas de salud pública, y se asocia al desarrollo de dislipidemia, diabetes mellitus tipo 2 (DM2), el síndrome metabólico (SM) (Carrasco et al., 2013; Mehta et al., 2021; Pérez y Pacha, 2022), y riesgo cardiovascular (Pajuelo et al., 2006). Se asocia a un estilo de vida no saludable (Pollak,



2016), entre los factores modificables para la prevención de la RI son: evitar la comida rápida, no comer mientras se ve la televisión, ejercicio acorde a la edad (Salas et al., 2023).

- **Sedentarismo:** Actualmente se puede apreciar como las personas pasan más tiempo en la televisión y en dispositivos electrónicos, haciendo que su actividad física se vea reducida y su salud empiece a complicarse (García, 2019; Lizandra y Gregori, 2020). La falta de actividad física regular está asociada con un mayor riesgo a desarrollar obesidad y enfermedades metabólicas, cáncer, enfermedades cardiovasculares, hipertensión, osteoartritis y diabetes (Arocha, 2019; Blanco et al., 2020; Garzón y Aragón, 2021; Leiva et al., 2017).
- **Obesidad central o visceral:** se presenta como exceso de grasa alrededor del abdomen, está fuertemente asociado con un mayor riesgo de enfermedad metabólica. La obesidad abdominal contribuye al surgimiento de diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólico, resistencia a la insulina, ECV (Diéguez et al., 2017; Villena, 2017).
- **Dieta poco saludable:** Consumir una dieta alta en calorías, grasas saturadas, azúcares refinados y baja en frutas, verduras y fibras aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades metabólicas. Siendo los malos hábitos alimentarios un factor relevante en el aumento de peso y la consecuente sobrecarga de volumen, hipertensión, desregulación metabólica, activación neurohumoral e inflamación sistémica (Lizarazo, 2017; Hernández et al., 2021). Se ha visto que el realizar comidas fuera del hogar podrían estar contribuyendo al aumento de la prevalencia de la obesidad (Gutiérrez et al., 2006)



*Figura 2. Fisiopatología de los factores de riesgo metabólicos.*  
Fuente: Elaboración propia

El consumo excesivo de tabaco y alcohol, de comida rápida (alimentos industrializados), el tener una vida sedentaria y estrés, generan un descontrol en el organismo, mismas que afectan el estado de salud, dando como consecuencia un aumento del tejido adiposo (aumento de adipocitoquinas y linfocitos, resistencia a la leptina), resistencia a la insulina (secreción de citocinas proinflamatorias, producción de citocinas y ceramidas), una presión arterial alta (disfunción endotelial), aumento sanguíneo de colesterol y triglicéridos (aumento de AGL y disfunción endotelial), y alteración en el microbiota intestinal (aumento de *Firmicutes* y *Bacteroides*). Mismas que dan lugar al desarrollo de enfermedades no trasmisibles (Figura 2).

El principal factor de riesgo metabólico a nivel mundial es la hipertensión arterial (considerada responsable del 19% de las muertes a nivel mundial), seguida de la hiperglucemia y el sobrepeso y la obesidad (OMS, 2022). En México, cerca de 220 mil personas fallecieron por enfermedades cardiovasculares en 2021, de las cuales

177 mil fueron por infarto al miocardio, que puede ser prevenible al evitar o controlar los factores de riesgo como el tabaquismo, presión arterial alta, colesterol elevado y diabetes no controlada (Secretaría de Salud, 2022).

Lo reportado por la ENSANUT, la prevalencia de SP en adolescentes (12 a 19 años) en ambos sexos fue de 24.7%, y por sexo, se encontró que 26.4% de las adolescentes mujeres tienen SP, y el 23% en hombres, la prevalencia de obesidad en ambos sexos fue de 18.2%, de esto el 15% correspondió en las mujeres, mientras que el 21.5% en hombres. En la población adulta (20 a 29 años) en hombre el 31.8% presentó SP y el 25.8% obesidad y en mujeres el 29.4% presentó SP y el 26.7% obesidad (Shamah et al., 2022).

El SP y OB se asocian con una amplia gama de complicaciones graves para la salud y un mayor riesgo de aparición prematura de enfermedades, que incluyen diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y enfermedades cardiovasculares, las cuales constituyen las dos principales causas de mortalidad en la población general, además de otras patologías como dislipidemia, hipertensión, enfermedades musculoesqueléticas y ciertos tipos de cáncer (Violante et al., 2018).

## **2.2. Causas de los factores de riesgo metabólico.**

Existen diversas causas, como es lo genético y los ambientales, los cuales tienen influencia sobre los factores de riesgo metabólico y estos sobre el estado de salud.

Los factores genéticos, están asociados entre un 25 y 40% de la etiología de la obesidad. Entre estos factores se distingue las alteraciones en genes que determinan obesidad, de aquellas que condicionan una susceptibilidad que se manifiesta cuando confluyen factores metabólicos o ambientales (Carrasco y Galgani, 2012; Jaramillo et al., 2017), las cuales son desencadenantes para desarrollar ENT.

Se han identificado más de cien genes candidatos por su relación significativa con variables como peso, índice de masa corporal, porcentaje y distribución de masa grasa, niveles plasmáticos de leptina, gasto energético, lipólisis en adipocitos y variación de peso frente a distintas intervenciones. (Carrasco y Galgani, 2012).

Mientras que los factores ambientales que engloba varias situaciones, los cuales pueden ser modificables y da lugar a los estilos de vida.

El **estilo de vida** es definido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una forma general de vida, basada en la interacción de las condiciones de vida y los patrones individuales de conducta, determinados por los factores socioculturales y las características personales, los cuales son influenciados por la familia, amigos y medios de comunicación (Ibarra et al., 2019). Además, este incorpora una estructura social, definida por un conjunto de valores, normas, actitudes, hábitos y conductas (Suescún et al., 2017).

Existe una diversidad de conductas que son factores de riesgo en este grupo etario, mismos que ocasionan problemas de salud, tales como el consumo de alcohol y de tabaco, el consumo de drogas ilegales, el desequilibrio dietético en la alimentación, no practicar ejercicio físico, no participar en programas de promoción de la salud, incumplir las instrucciones médicas y utilizar de forma inadecuada de los servicios de salud, entre otros (Sánchez y De Luna, 2015).

La OMS define la actividad física (AF) como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía. Se ha demostrado que la actividad física regular ayuda a prevenir y controlar las enfermedades no transmisibles, como las enfermedades cardíacas, los accidentes cerebrovasculares, la diabetes y varios tipos de cáncer. También ayuda a prevenir la hipertensión, a mantener un peso corporal saludable y puede mejorar la salud mental, la calidad de vida y el bienestar (OMS, 2022)

Es importante mantener un estilo de vida activa en el que la AF esté incluida entre las rutinas diarias, esto puede prevenir problemas de salud (Vasconcellos et al., 2014). La realización de AF ha reportado beneficios en la condición física, salud cardiometabólica y diferentes aspectos relacionados con el sueño, la calidad de vida percibida y la autoestima influyendo de forma directa en la prevención de diferentes trastornos mentales como la depresión o la ansiedad (Jiménez et al., 2022).

Las estimaciones mundiales más recientes muestran que uno de cada cuatro (27,5 %) adultos y más de las tres cuartas partes (81%) de los jóvenes no cumplen con las recomendaciones de ejercicio aeróbico, tal como se indica en las *Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física de 2010 para la Salud*.(OMS, 2022)

La OMS recomienda realizar actividad física según la edad (personas de 18 a 64 años):

- Actividades físicas aeróbicas moderadas durante al menos 150 a 300 minutos, se puede prolongar la AF más allá de 300 minutos (min).
- O actividades físicas aeróbicas intensas durante al menos 75 a 150 minutos, o mayor a 150 min; o una combinación equivalente de actividades moderadas e intensas a lo largo de la semana.
- Actividades de fortalecimiento muscular moderadas o más intensas que ejerciten todos los grupos musculares principales durante dos o más días a la semana.
- Limitar el tiempo dedicado a actividades sedentarias.

Los beneficios de la actividad física son numerosos, aumentan la concentración y los niveles de energía, disminuye la fatiga laboral, dando un mayor rendimiento y mejores resultados en las actividades. Además, mejora el estado muscular y cardiorrespiratorio, la salud ósea y funcional; reduce el riesgo de hipertensión, cardiopatías coronarias, accidentes cerebrovasculares, diabetes, varios tipos de cáncer (entre ellos el cáncer de mama y el de colon) y depresión, también reduce el

riesgo de caídas, así como de fracturas de cadera o vertebrales; y ayuda a mantener un peso corporal saludable (OMS, 2022).

Los modificables, incluye el consumo de tabaco y consumo nocivo de alcohol, la inactividad física, la alimentación poco saludable.

- El tabaco es responsable de más de ocho millones de muertes al año (incluidas las debidas a los efectos de la exposición al humo ajeno).
- Se han atribuido 1,8 millones de muertes anuales a una ingesta excesiva de sal/sodio.
- Más de la mitad de los tres millones de muertes anuales imputables al consumo de alcohol se deben a ENT, incluido el cáncer.
- 830 000 muertes anuales son atribuibles a una actividad física insuficiente.

En estudios previos a estudiantes universitarios, se ha reportado niveles más bajos de calidad de vida que la población general. Los factores relacionados que afectan la calidad de vida incluyen la dieta, la actividad física, el tabaquismo, el consumo de alcohol y el estado civil (Ramón et al., 2022). De acuerdo a lo reportado con la ENSANUT 2022 a nivel nacional, la prevalencia de consumo actual de tabaco fumado entre la población adolescente fue de 4.6%, siendo mayor en hombres (7.5%) que en mujeres (1.6%), mientras que la prevalencia de consumo actual de tabaco fumado entre la población adulta (mayor a 20 años) fue de 19.1% (16 096 791); 29.6% en los hombres y 9.4% en las mujeres. De acuerdo a la prevalencia de consumo actual de alcohol entre los adolescentes fue de 21.1%, siendo mayor en hombres (24.3%) que en mujeres (17.9%), y en adultos fue de 51.8%, representando 43 900 121 personas en este grupo de edad y siendo mayor en hombres (64.6%) que en mujeres (40.0%) (Shamah et al., 2022).

Es importante tener en cuenta que estos factores de riesgo pueden estar interrelacionados, y la presencia de múltiples factores puede aumentar aún más el riesgo de problemas de salud metabólica. La modificación de estos factores a través

de cambios en el estilo de vida, como una dieta saludable, ejercicio regular y control del peso, puede ayudar a reducir el riesgo de desarrollar enfermedades metabólicas.

### **2.3. Influencia de la dieta en los factores de riesgo metabólico.**

Se ha visto que la el tener una dieta occidental modifica el microbiota, ya que en la edad adulta, se ha visto afectado por el abuso de antibióticos, una dieta inadecuada o el proceso del envejecimiento, los cuales puede llevar a un estado de disbiosis con una alteración de la microbiota tanto cualitativas como cuantitativas, lo que acarrea consecuencias como la disminución de sus efectos saludables y la aparición de enfermedades (Álvarez et al., 2018). Se han realizado estudios cuyos resultados indican que una alta ingesta de alimentos ultra procesados induce disbiosis en el microbiota intestinal, lo que puede llevar al desarrollo de enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2 e incluso cáncer (Marti et al., 2021). Realizar comidas ricas en grasas saturadas y carbohidratos, junto con un bajo consumo de frutas y verduras, constituye un factor de riesgo muy importante para la ENT (Ramírez et al., 2023).

### **2.4. Dietas y su impacto de los factores de riesgo metabólico**

#### **2.4.1. Dieta mediterránea**

De acuerdo a Antonopoulou et al. y Estruch & Ros, este patrón dietario, está asociado especialmente a beneficios cardiovasculares, se caracteriza:

- Por una baja ingesta de carnes rojas,
- y un alto consumo de frutas, verduras, legumbres, aceite de oliva, frutos secos y pescado.

Los componentes bioactivos responsables de los efectos beneficiosos de esta dieta son los antioxidantes, la fibra y los fitoesteroles, que provienen de las verduras, frutas, legumbres, aceite de oliva virgen y vino; los ácidos grasos monoinsaturados presentes en el aceite de oliva; los ácidos grasos omega-3 provenientes de

productos marinos y de frutos secos; y los probióticos derivados de alimentos fermentados como queso y yogur, entre otros. (Antonopoulou et al., 2020)

Este tipo de dieta ha mostrado numerosos beneficios para la salud. Entre los efectos favorables, reduce la prevalencia de síndrome metabólico, diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares, cáncer mamario y deterioro psicoorgánico.

Se ha demostrado que la adherencia a la dieta mediterránea (DMed) también se ha asociado con una mejor calidad de vida tanto en adolescentes como en adultos (Antonopoulou et al., 2020). La DMed, se han utilizado en el tratamiento de la obesidad; dando como resultado una pérdida de peso a los 6 meses, además se asocia con niveles más bajos de triglicéridos, índice de masa corporal, y perímetro abdominal (Álvarez et al., 2019).

#### **2.4.2. Dieta DASH**

La dieta DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) consiste en recomendaciones indicadas por la Asociación Americana del Corazón (AHA), que tienen como objetivo disminuir la presión arterial y la prevención de las enfermedades cardiovasculares. Fue descrito por primera vez por Appel y cols., en 1997, cuando evaluaron 3 dietas con un aporte constante de 3000 mg (130 mEq) de sodio durante 2 meses en normotensos e hipertensos (Valentino et al., 2014).

Se caracteriza por:

- Alto consumo de frutas,
- Verduras,
- Legumbres
- Lácteos descremados,
- Y un bajo consumo de sodio, carnes rojas y productos procesados ricos en azúcares, sal y harinas refinadas.

Así, la dieta, junto con el ejercicio, son factores claves involucrados en el origen, prevención y control de enfermedades cardiovasculares y diabetes, los cuales son consecuencia, en la mayoría de los casos, de los componentes del síndrome



metabólico. Es empleada en varias intervenciones con pacientes que presentan diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, síndrome metabólico, hipertrigliceridemia (Valentino et al., 2014).

## **2.5. Educación alimentaria-nutricional**

De acuerdo con la definición de la Organización Mundial de la Salud, la educación terapéutica tiene como objetivo ayudar a las personas a adquirir o mantener las habilidades necesarias para manejar de mejor manera su vida con una enfermedad crónica, incluyendo el aspecto nutricional (Espejo et al., 2022)

Se entiende como educación alimentaria nutricional a la combinación de estrategias educativas, acompañadas de apoyos ambientales, diseñadas para facilitar la adopción voluntaria de elecciones nutricionales que conducen a un estado óptimo de salud y bienestar.

La educación alimentaria nutricional se encuentra inserta en el marco de la atención nutricional, realizada por un/una nutricionista, cuyas etapas son:

- Diagnóstico
- Plan de intervención
- Monitoreo
- Resultados e impacto.

La educación alimentaria nutricional se realiza principalmente en la etapa de la planificación de la intervención, aunque tanto en las etapas de los resultados como en el impacto también se refuerza. (Espejo et al., 2022)

La educación alimentaria nutricional involucra actividades a nivel individual, comunitario y de políticas públicas, y tiene tres fases esenciales:

***Fase de motivación.*** El objetivo es crear conciencia y aumentar la motivación del público objetivo. En esta fase, el enfoque está en identificar/profundizar el por qué se quieren realizar los cambios; esto se

logra haciendo que las personas reconozcan y valoren los beneficios de realizar un cambio en su alimentación. Es decir, aumentar la percepción de riesgo respecto a la patología o situación de salud actual. Para esto se pone a disposición de las personas, datos, cifras o ejemplos de salud. Luego, se deberían explorar las barreras que impidan ejecutar acciones, ya sean barreras personales (creencias, miedos, etc.) o externas (falta de apoyo social, económicas o prácticas). Finalmente, se propone en conjunto buscar maneras de superar estos obstáculos teniendo en cuenta las propias fortalezas y competencias de la persona.

**Fase de acción.** La meta es facilitar la capacidad de ejecutar acciones. Por lo tanto, en esta fase el enfoque es en cómo hacer cambios. El propósito es ayudar a disminuir la brecha entre la intención de mejorar la conducta alimentaria y la acción real, y que los cambios se mantengan en el tiempo. Lo anterior, se ve reflejado en el planteamiento de metas o planes de acción específicos planteados en conjunto con la persona. Para que esta fase sea exitosa, es esencial que la personas aprendan herramientas de autocontrol para manejar situaciones difíciles y, desarrollen hábitos personales que les ayuden a mantener una alimentación adecuada para sus condiciones de salud. Es en este punto donde las personas deben adquirir conocimientos relacionados a alimentos y nutrición, para que puedan actuar en función de sus motivaciones.

**Fase dependiente del ambiente.** Los/las nutricionistas trabajan con otras personas (como, por ejemplo, legisladores) para promover apoyo para las

acciones de la fase anterior. Por lo tanto, el educador en nutrición trabaja con personas encargadas de la toma de decisiones a nivel comunitario, regional y nacional para mejorar las estructuras sociales, políticas alimentarias y aumentar la disponibilidad de comidas saludables a precios accesibles. (Espejo, 2022, pp 392-393)

## **2.6. Aprendizaje colaborativo**

El enfoque del aprendizaje colaborativo (AC) se inscribe dentro de una epistemología socioconstructivista (Bruffee, 1993) o, empleando las palabras de Quiamzade, Mugny y Butera (2013), de una “psicología social del conocimiento”. El conocimiento es definido como un proceso de negociación o construcción conjunta de significados, y esto vale para todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Aunque el peso del concepto está puesto en el reconocimiento del valor de la interacción cognitiva entre pares, el aprendizaje colaborativo involucra también al docente y, en general, a todo el contexto de la enseñanza (Roselli, 2016). No se trata, pues, de la aplicación circunstancial de técnicas grupales, sino de promover el intercambio y la participación de todos en la construcción de una cognición compartida (Roselli, 2016).

El aprendizaje colaborativo se inscribe en las teorías de la construcción social del conocimiento como una “actividad social porque permite el despliegue armonioso de habilidades y actitudes de cara a la construcción o apropiación de conocimientos favorecidos en primer orden por la interacción del grupo”. Cabero y otros autores afirman que el aprendizaje colaborativo se “potencia cuando el grupo logra utilizar estrategias de cooperación dentro de los procesos educativos en distintos momentos, de manera que se alcanza una sinergia en la acción colaborativa para la consecución de las metas de aprendizaje que favorecen tanto los logros individuales como los del colectivo”.

El AC es un proceso de construcción social en el que cada profesional aprende más de lo que aprendería por sí mismo, debido a la interacción con otros miembros de

su comunidad profesional o de su grupo de estudio. Desde esta perspectiva, el resultado del trabajo hecho en un grupo colaborativo tiene un valor superior al que tendría la suma de los trabajos individuales de cada miembro de dicho grupo (Bernaza y Lee, 2005).

Los elementos que siempre están presentes en este tipo de aprendizaje son (Bernaza y Lee, 2005):

**Cooperación.** Los estudiantes se apoyan mutuamente para cumplir con un doble objetivo: lograr ser expertos en el conocimiento del contenido, además de desarrollar habilidades de trabajo en equipo. Los estudiantes comparten metas, recursos, logros y entendimiento del rol de cada uno. Un estudiante no puede tener éxito a menos que todos en el equipo tengan éxito.

**Responsabilidad.** Los estudiantes son responsables de manera individual de la parte de tarea que les corresponde. Al mismo tiempo, todos en el equipo deben comprender todas las tareas que les corresponden a los compañeros.

**Comunicación.** Los miembros del equipo intercambian información importante y materiales, se ayudan mutuamente de forma eficiente y efectiva, ofrecen retroalimentación para mejorar su desempeño en el futuro y analizan las conclusiones y reflexiones de cada uno para lograr pensamientos y resultados de mayor calidad.

**Trabajo en equipo.** Los estudiantes aprenden a resolver juntos los problemas, desarrollando las habilidades de liderazgo, comunicación, confianza, toma de decisiones y solución de conflictos.

**Autoevaluación.** Los equipos deben evaluar cuáles acciones han sido útiles y cuáles no. Los miembros de los equipos establecen las metas, evalúan periódicamente sus actividades e identifican los cambios que deben realizarse para mejorar su trabajo en el futuro. (Bernaza y Lee, 2005, pp 3-4)

Las características esenciales del aprendizaje colaborativo (Galindo y Arango, 2009):

**Interdependencia positiva:** cada integrante tiene un rol que asumir y esto le da pertenencia tanto al equipo como a la tarea que debe realizar según dicho rol; de esta manera hay una ganancia en seguridad y autoconfianza, aspectos que elevan el nivel de autoestima, de desarrollo emocional y de inteligencia intrapersonal e interpersonal. De aquí la incidencia que tiene la interdependencia positiva como estructura esencial del aprendizaje colaborativo. Todos los integrantes del equipo se esfuerzan por alcanzar las metas comunes, sabiendo que el aporte de cada uno es esencial para conseguirlas. A partir de la interdependencia positiva surgen otras características que le dan consistencia al trabajo colaborativo y garantizan en buena medida su efectivo alcance; ellas son:

**Interdependencia de metas:** cada uno aporta a la definición de metas colectivas, de tareas y objetivos, otorgándoles significado, intencionalidad y trascendencia. Interdependencia de tareas: se distribuyen las tareas según las fortalezas de cada uno de los integrantes del equipo, variable que incide en el alcance exitoso de las metas.

**Interdependencia de roles:** cada integrante del equipo tiene un rol que cumplir y en consecuencia unas responsabilidades.

**Interdependencia de recursos:** la gestión de recursos es una tarea de todos los integrantes del equipo, de modo que se garantice la utilización óptima de los mismos y sirvan de apoyo para el desarrollo de los compromisos individuales.

**Interacción cara a cara:** esta característica busca hacer intencionado el contacto cara a cara entre los miembros del equipo, aspecto que posibilita el desarrollo de habilidades comunicativas como la escucha y el diálogo, y el de habilidades sociales como el respeto por el otro, la solidaridad, la empatía, la solución de problemas y la toma de decisiones en consenso.

**Contribución individual:** cada integrante del equipo cumple con la realización de las tareas y responsabilidades acordadas; esta contribución individual se evalúa en los espacios en que se debe dar cuenta de lo consultado con evidencias que respondan a las metas propuestas; así el participante expone sus ideas, intercambia argumentos, contrasta presaberes, socializa inquietudes, desarrollando competencias favorables para su mejor intervención en el medio social.

**Habilidades personales y de grupo:** la contribución individual potencia el desarrollo de habilidades personales y sociales que propician un desarrollo armónico de la persona, por cuanto favorece actitudes como motivación para el logro, apertura hacia la diversidad y la diferencia, sentimientos de capacidad y solidaridad, y habilidad para la conducta regulada y planificada.

**Autoevaluación del equipo:** en el interior del equipo se viven momentos de “autoevaluación y coevaluación”<sup>8</sup> del trabajo realizado de modo que se busquen mecanismos de mejoramiento continuo que reviertan en la eficiencia del trabajo individual y colectivo. De esta manera existe además una ganancia en los procesos de metaaprendizajes y metaevaluación.

(Galindo y Arango, 2009, pp 286-287)

Sin embargo, Carrasco (2004) señala que existen tres tipos de estrategias didácticas: Los métodos didácticos, técnicas de enseñanza y procedimientos didácticos. En donde los métodos los define como la organización racional y práctica de los medios, técnicas y procedimientos de enseñanza, para dirigir el aprendizaje del estudiante, es decir, ordenar y concretar un conjunto de reglas que permitan obtener los resultados esperados (Damián et al., 2021).

El trabajo colaborativo es una de las características claves de la sociedad del conocimiento. Implica focalizar en una misma meta, interactuar con un plan de acción, lograr sinergia, comunicar con asertividad y mediar conflictos, compartir responsabilidades y fortalecer la reflexión Tobón (2015). (Damián et al., 2021)

Además, el aprendizaje colaborativo brinda oportunidades para desarrollar habilidades comunicativas y fomenta actitudes positivas hacia la creación de conocimiento, las relaciones interpersonales y la cohesión del grupo. Las metodologías de aprendizaje colaborativo se basan en el principio de “aprender haciendo” y se caracterizan por abordar aspectos clave y complejos del currículo de forma significativa, constructiva, auténtica y autónoma, y de culminar en la elaboración de productos o logros, tanto de naturaleza curricular como más generales, relacionados con la formación y desarrollo personal Badia, Becerril y Romero, (2010), produciendo logros que van a favorecer tanto a los alumnos como a los profesores. (Damián et al., 2021)

Este enfoque es poco conocido como estrategia de educación en las intervenciones nutricionales, sin embargo, se ha utilizado en la educación universitaria como una opción metodológica frente a los modelos individualistas, que tienden a ser menos creativos y reflexivos, típicos de las metodologías tradicionales. Monedero y Durán (2002) afirman que la educación entre pares es posible cuando los procesos de enseñanza-aprendizaje se estructuran tomando en cuenta las interacciones entre los estudiantes, asegurando que ninguno se considere superior a los demás. En una situación educativa donde los estudiantes tienen oportunidades recíprocas de aprender y enseñar; de aprender de los otros y con los otros, nos encontramos ante un modelo de aprendizaje entre iguales (Boud y Sampson, 2014). Esta metodología de aprendizaje da la oportunidad de compartir el conocimiento, las ideas y las experiencias entre sus miembros, a la vez que fomenta el aprendizaje interdependiente (Boud, 2000).

La implementación de esta metodología, proporcionará al alumnado el desarrollo de los elementos esenciales del aprendizaje cooperativo: interdependencia positiva, interacción cara a cara, responsabilidad individual, habilidades sociales y el procesamiento grupal autónomo (Guerra et al., 2019).

Por ello se espera que el uso de la metodología del aprendizaje colaborativo; tenga un impacto tanto en el conocimiento en nutrición como en las actitudes, hábitos y toma de decisiones frente a estilos de vida saludables.

## **2.7. El uso del aprendizaje colaborativo en intervenciones nutricionales.**

Estudios realizados en población universitaria, muestra tener un efecto positivo para la asimilación de nuevos conocimientos y adquisición de mejoras en los hábitos dietéticos de manera grupal, sin embargo, no existe reportes aplicados de forma individual, por lo que en esta investigación tendrá un enfoque individual,



prácticamente se basará en sesiones educativas las cuales se integraran como parte de la consulta nutricional.

González Jaramillo, en una intervención educativa-nutricional con enfoque de aprendizaje colaborativo, las sesiones educativas fueron cada mes, de acuerdo al autor, lo resultados obtenidos en las notas finales de los estudiantes en la prueba escrita, se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,0062$ ) entre los puntajes del grupo experimental en relación al grupo control. Esto se vio reflejado tanto en las preguntas de selección múltiple, en las frases principales sobre los temas visto en las diferentes sesiones, además se observó un aumento de la capacidad de los estudiantes para relacionar los temas vistos sobre alimentación y demanda energética, con el estado de salud y sus preferencias y hábitos dietarios. Al final se observó que los participantes tuvieron una mejor elección de sus alimentos.

Dado que no existe intervenciones nutricionales, con este enfoque de aprendizaje colaborativo, y de acuerdo a las características del mismo enfoque, se considera oportuno integrarlo como parte de las consultas nutricionales a través de sesiones educativas, para buscar entablar un vínculo de confianza paciente-nutriólogo, lo cual se espera que tenga un efecto positivo en aquellos estudiantes que presentan factores de riesgo metabólicos para la mejora de sus estilos de vida y con ello su estado de salud.

### **III. HIPÓTESIS**

El abordaje dietético con enfoque de aprendizaje colaborativo, es más efectivo que un abordaje dietético tradicional individual, en la disminución de factores de riesgo metabólico en estudiantes universitarios.

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo general**

Evaluar el efecto de una intervención basada en un abordaje dietético con enfoque de aprendizaje colaborativo, en estudiantes universitarios con factores de riesgo metabólico.

### **4.2. Objetivos específicos**

1. Evaluar el efecto de un abordaje dietético con enfoque de aprendizaje colaborativo en estudiantes universitarios, a través de los cambios en porcentaje de grasa, circunferencias de cintura, cadera, concentraciones en sangre de glucosa, triglicéridos, colesterol total, c-HDL y c-LDL, después de 12 semanas de intervención.
2. Evaluar el efecto de las sesiones educativas en estudiantes universitarios, a través de los conocimientos adquiridos, por medio del método de análisis de discurso.

## **V. METODOLOGÍA**

### **5.1. Población y muestra**

La investigación se realizó en la Clínica de Nutrición “Dr. Carlos Alcocer Cuarón” en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro, con la participación de los estudiantes universitarios evaluados en el periodo 2023-1 del programa institucional SU SALUD-UAQ. La intervención se realizó de junio a diciembre del 2023. La muestra fue a conveniencia, se determinó con la aceptación de los estudiantes identificados con riesgo metabólico que decidieron participar de forma voluntaria en el proyecto.

### **5.2. Criterios de selección**

#### **Inclusión:**

- Hombres y mujeres
- Edad de 18-24 años
- Con IMC  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>.
- Aceptaron firmar el consentimiento informado.

#### **Exclusión:**

- Mujer embarazada o en etapa de lactancia.
- Enfermedad diagnosticada previamente.
- Con prótesis metálicas, marcapasos, amputación en alguna extremidad.

#### **Eliminación:**

- Estudiantes que decidieron no continuar en el estudio.

### **5.3. Diseño del estudio**

El estudio es de tipo experimental aleatorizado y controlado.

### 5.3.1. Asignación de los grupos

A los estudiantes que cumplieron con los criterios de inclusión fueron asignados aleatoriamente con el programa “randomizer”, en el grupo control “Abordaje dietético” (AD) o al tratamiento “Abordaje dietético más sesiones educativas” (AD+SE). Ambos grupos recibieron un abordaje dietético durante 12 semanas, lo que incluyó 5 consultas (1 inicial y 4 de seguimiento).

Cada consulta tuvo una frecuencia de 1 mes y a cada paciente se le entregó un plan de alimentación personalizado en cada consulta.

Los estudiantes de ambos grupos recibieron un abordaje dietético personalizada, se les aplicó una historia clínica nutricional en la primera consulta, toma de medidas antropométricas (talla, peso, circunferencia de cadera y cintura) cada mes, composición corporal (porcentaje de masa grasa, porcentaje de masa muscular, grasa visceral) y parámetros bioquímicos (glucosa, triglicéridos, colesterol total, c-HDL, c-LDL) al inicio y final de la intervención. En la Figura 3 se muestra las actividades que se abarcaron en cada grupo.

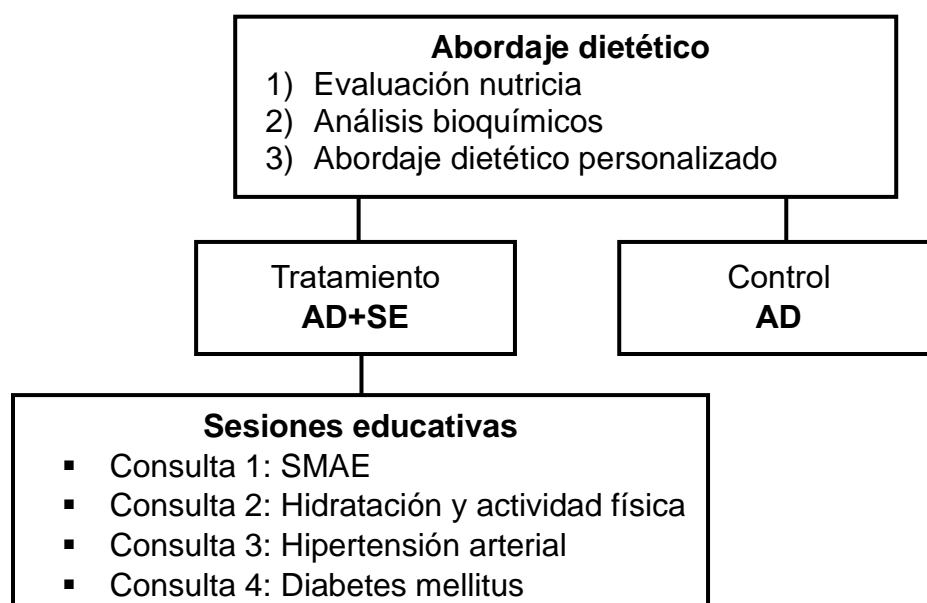


Figura 3. Diagrama de las actividades realizadas durante la intervención.

### **5.3.2. Evaluación nutricia**

#### **Antropometría y composición corporal**

Las mediciones antropométricas se realizaron por nutriólogos previamente estandarizadas, se les pidió a los estudiantes retirar cualquier objeto de bolsillos al igual que su calzado. Se realizó la evaluación de los siguientes parámetros.

#### **Estatura.**

Se midió con un estadímetro (Harpender® portátil con exactitud de 1 mm) permaneciendo de pie, sin calzado y con los brazos al costado de su cuerpo. Se posicionó en el estadímetro viendo hacia el frente, con la cabeza, espalda, glúteos y talones en contacto con la superficie vertical del estadímetro, se le indicó unir talones y abrir un poco las puntas de sus pies, se acomodó su cabeza a tal modo que la mirada este en línea recta generando un ángulo de 90 grados con respecto a la parte media del oído (ubicando el plano de Frankfort). Una vez tomada la posición correcta se le indicó al sujeto que realizará una inspiración profunda y mantuviera la respiración, se aplicó una tracción moderada hacia arriba, se bajó el cursor del estadímetro hasta la parte superior de su cabeza y se tomó la medición por triplicado.

#### **Circunferencia abdominal y de cadera.**

Ambas mediciones se tomarán con una cinta metálica (Lufkin® con exactitud de 1 mm) permaneciendo de pie y sin calzado. Para la medición de circunferencia abdominal, se le pidió descubrir su abdomen de forma que quede al descubierto el ombligo, se le indicó colocar brazos cruzados sobre el pecho, se pasó la cinta metálica desde un costado y alrededor de su abdomen, se le pidió inhalar y exhalar tomando la medición al momento de su exhalación. Para la medición de circunferencia de cadera, se colocó la cinta sobre su ropa y en la parte más prominente de sus nalgas, se le solicitó juntar pies y piernas, se pasó la cinta desde un costado y alrededor del área a medir evitando contraer sus glúteos, y se tomó la

medición. En ambos casos, se tomó las mediciones por triplicado. Los valores de referencia de la cintura se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Valor de referencia para la circunferencia de cintura.

Cintura (cm)	Normal	En riesgo
Mujer	<80	≥80
Hombre	<94	≥94

IDF: Federación Internacional de Diabetes.

El riesgo cardiometabólico se evaluó a través del índice cintura/estatura, los valores de corte se indica en la tabla 2.

Tabla 2. Valor de referencia para el riesgo cardiometabólico.

Índice Cintura/ Estatura (cm/cm)	Con riesgo	Sin riesgo
	<0.5	>0.5

Fuente: Moreira, 2010.

## Peso

Se tomó con una báscula SECA 514®, permaneciendo de pie y descalzo, se le indicó subir al equipo, manteniendo la espalda recta y los brazos a los costados. Se registró la medición indicada en la báscula. Los puntos de corte para el diagnóstico de peso por IMC se encuentran en la tabla 3.

Tabla 3. Valor de referencia para el IMC.

IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Normal	Sobrepeso	Obesidad I	Obesidad II	Obesidad III
	18.5-24.99	≥25	30-34.99	35-39.99	≥40

Fuente: OMS, 2010

## Bioimpedancia (mBCA)

Para evaluar su composición corporal se utilizó el equipo medical Body Composition Analyzer mBCA SECA 514®, se le realizó una prueba de impedancia vectorial mediante un analizador de composición corporal. Esta prueba consiste en la

transmisión imperceptible de una pequeña cantidad de corriente eléctrica a través de su cuerpo estando de pie sobre el analizador de composición corporal por alrededor de 70 segundos. Se debe tomar en cuenta que existen condiciones en las que esta prueba está contraindicada, como embarazo, presencia de marcapasos, implantes, prótesis metálicas, o amputación de extremidades. Las condiciones necesarias para realizar esta prueba son acudir en estado de ayuno de 4 horas, evitar realizar actividad física intensa en las 12 horas previas al estudio, así como evitar el consumo de bebidas con cafeína o alcohol. Los valores de referencia de masa grasa y grasa visceral se encuentran en la tabla 4 y 5, respectivamente.

Tabla 4. Valores de corte de masa grasa.

<b>Masa grasa (%)</b>	<b>Bajo</b>	<b>Normal</b>	<b>Alto</b>	<b>Muy alto</b>
Mujer (18-39 años)	<21	21-32.9	33-38.9	>39
Hombre (18-39 años)	<8	8-19.9	20-24.9	>25

Fuente: Gallagher y col., 2000.

Tabla 5. Valores corte de grasa visceral.

	<b>Normal</b>	<b>Elevado</b>	<b>Alto</b>
<b>Grasa visceral (L)</b>	<1.2	1.2-1.9	>1.9

Fuente: Body Composition Analyzer mBCA SECA 514®.

### 5.3.3. Análisis bioquímicos

Para las determinaciones bioquímicas, el participante se presentó con un ayuno de 8 a 10 horas y con buena hidratación de un día anterior, se obtuvo una muestra en un tubo Vacutainer SST II de 5.0 mL con gel separador (tubo tapa oro), para la obtención del suero y los análisis de glucosa y perfil de lípidos de cada participante.

Las muestras de sangre se separaron por centrifugación a 2,500 rpm por 10 min y se alicuotaron el plasma y suero en crioviales de 1.5 mL para su análisis posterior, los cuales se guardaron etiquetados y almacenaron a -70°C en un ultracongelador (REVCO, Thermo Cientific).



Se realizó una química sanguínea de 6 elementos: glucosa, colesterol total, triglicéridos, creatinina, albúmina, HDL-c y LDL-c, se hizo la determinación mediante el método enzimático calorimétrico en un espectrofotómetro Génesis 20 ThermoSpectronic (Madison, U.S.A.). Todas las determinaciones bioquímicas antes mencionadas se llevaron a cabo por duplicado en un equipo automatizado Mindray BS 120 (Medical International Limited, China). En cada corrida se analizaron controles de suero normal y anormal y se corrió la medición en de un multicalibrador Spintrol (SPINREACT S.A./S.A.U, Girona, España) para asegurar la calidad de los determinaciones realizadas. El análisis de las muestras inicial y final se llevó en la Unidad de Servicios Clínicos en la Facultad de Química de la UAQ.

Se consideraron los puntos de corte sugeridos por Ramírez et al., 2021; ADA, 2022 mostrados en la tabla 6.

*Tabla 6. Valores de referencia de glucosa y perfil de lípidos.*

<b>Parámetro</b>	<b>Valor de referencia</b>
Glucosa (mg/dl)	<100
Colesterol total (mg/dl)	<200
Colesterol LDL (mg/dl)	<100
Colesterol HDL (mg/dl) Hombres (md/dl) Mujeres	>40 >50
Triglicéridos (mg/dl)	<150

Valores de referencia de Ramírez et al., 2021; ADA, 2022.

#### **5.3.4. Abordaje dietético personalizado (AD).**

##### **Gasto energético**

El gasto energético total (GET) se calculó a través de la fórmula de Mifflin-St. Jeor para hombres y mujeres (Tabla 7), a la cual se le multiplicó el coeficiente de actividad física (1.2-1.55). El plan nutricional fue personalizado y adaptado a las preferencias del paciente, considerando las características de una dieta correcta

como lo estipula la NORMA Oficial Mexicana **NOM-043-SSA2-2012**, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria.

Al finalizar la consulta, se les dio un plan de alimentación personalizado para llevarlo a cabo en su casa, junto con la lista de alimentos con sus respectivos equivalentes.

Tabla 7. Fórmula de Mifflin-St Jeor

<b>Hombres</b>	$MB(Kcal/día) = (10 * \text{Peso}^{kg}) + (6.25 - \text{Altura}^{cm}) - (5 * \text{edad}^{años}) + 5$
<b>Mujeres</b>	$MB(Kcal/día) = (10 * \text{Peso}^{kg}) + (6.25 - \text{Altura}^{cm}) - (5 * \text{edad}^{años}) - 161$

### Historia clínica

Se aplicó únicamente en la primera consulta, en la cual se interrogó los antecedentes personales patológicos y no patológicos, antecedentes heredo familiares y la frecuencia de consumo de alimentos.

#### 5.3.5. Sesiones educativas (SE)

El enfoque que se implementó para las sesiones educativas, fue de aprendizaje colaborativo. Se proporcionó un entorno de apoyo-confianza con el estudiante, de acuerdo a cada situación, se suscitó el intercambio de conocimientos y experiencias, además se promovió la responsabilidad compartida estudiante-nutrióloga, al finalizar cada sesión se dio retroalimentación, se buscó que desarrollaran habilidades prácticas relacionadas a los temas abordados, promoviendo un cambio positivo sostenible en sus estilos de vida. Los temas se eligieron acorde a las necesidades del grupo de intervención, con el objetivo de reducir los factores metabólicos existentes en la población estudiada. La planeación de la temática se muestra en el **Anexo 9.1**.

Se llevaron sesiones educativas durante la consulta, a través de una presentación que fue proyectada en una computadora, en un tiempo aproximado de 15 minutos, todas las sesiones se abordaron a partir del conocimiento previo de cada estudiante, lo que se buscó en cada consulta fue establecer un entorno cómodo para cada estudiante, lo que permitió entablar un vínculo de confianza entre el paciente y nutriólogo.

Para evaluar el tema abordado se les aplicaron diferentes actividades de acuerdo al tema proyectado (Tabla 8).

*Tabla 8. Actividades y evaluación en cada consulta.*

<b>Consultas</b>	<b>Actividad/evaluación</b>
<b>1. SMAE</b>	El estudiante realizó un menú ejemplo con los equivalentes asignados de acuerdo a su plan de alimentación. Esto con la finalidad de que la información proporcionada se comprendió. Se revisó y se dio retroalimentación.
<b>2. Hidratación y actividad física</b>	Se les aplicó el mismo cuestionario al inicio y final de la consulta. Con la finalidad de que la información proporcionada se comprendió.
<b>3. Hipertensión arterial</b>	Se les aplicó un cuestionario al inicio y final de la consulta. Se les enseñó a leer etiquetas de alimentos. Con la finalidad de que la información proporcionada se comprendió, se les solicito leer las etiquetas de los alimentos.
<b>4. Diabetes mellitus</b>	Se les aplicó un cuestionario al inicio y final de la consulta. Con la finalidad de que la información proporcionada se comprendió.

#### **5.4. Consideraciones éticas**

Esta investigación se apega a los artículos 96 a 103 del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación (LGS,2014) y a los criterios de la declaración de Helsinki.

Fue aprobado por el Comité de Bioética y la Facultad de Ciencias Naturales con número de registro 048FCN2023.

Entrega de resultados e interpretación a cada estudiante, una vez finalizada la intervención.

#### **5.5. Análisis estadístico**

Se aplicó el test de Kolmogórov-Smirnov para verificar la normalidad de la distribución de las variables cuantitativas.

Las variables continuas se presentaron en media  $\pm$  desviación estándar (DE) mientras que las categóricas se mostrarán en frecuencias y porcentajes (Chi cuadrada). Para evaluar el cambio entre el inicio y el final se aplicó una t-Student pareada. Para las pruebas empleadas durante el análisis se consideró un nivel de significancia de  $p < 0.05$

Para evaluar las variables de los cuestionarios de las sesiones educativas, se aplicó el análisis de discurso.

Para el procesamiento de datos y análisis estadístico, se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 25.

## VI. RESULTADOS Y DICUSIÓN

### 6.1. Diagrama de flujo

Se evaluó un total de 298 estudiantes de nuevo ingreso, de las Facultades de Ciencias Naturales e informática en el período 2023-B. De los cuales 72 fueron excluidos por no cumplir con los criterios de inclusión (Figura 4).

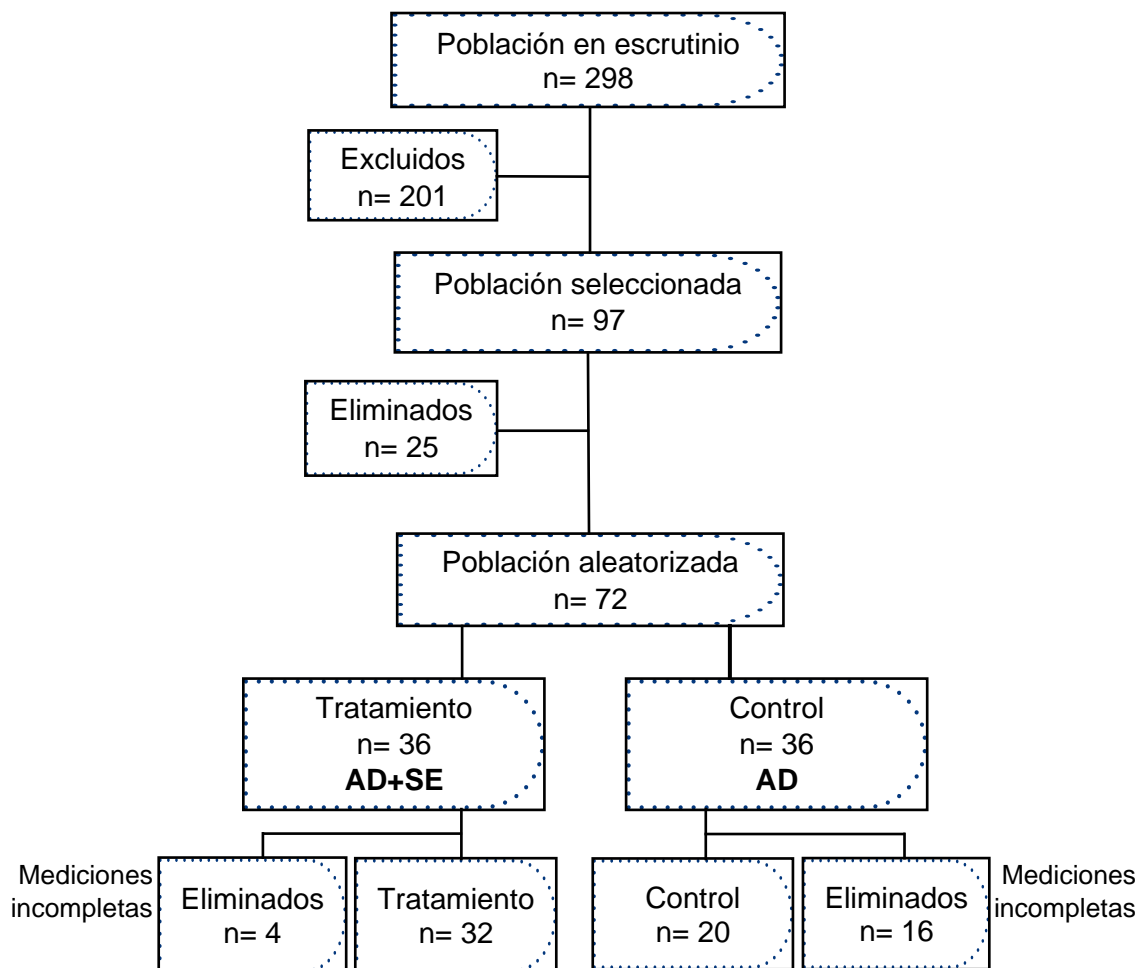


Figura 4. Diagrama de flujo de los participantes.

### 6.2. Descripción de la población de estudio

La muestra final fue de 52 pacientes, 32 en grupo tratamiento (AD+SE) y 20 en grupo control (AD). Del total de la población se encontró una distribución del 51.93% (n=27) hombres y 48.07% (n=25) mujeres. La edad promedio fue de  $20.3 \pm 1.9$  años.

Las características de la población se muestran en la tabla 9. Como se puede apreciar, no se presentó diferencias significativas en las características iniciales, por lo tanto, los grupos iniciaron con características similares.

La media del IMC en la población fue de 30.06 Kg/m<sup>2</sup>, indicador de obesidad, la masa grasa fue 35.38%, indicador de porcentaje de grasa alta, grasa visceral de 3.10 l, circunferencia de cintura de 98.46cm, e IC/E de 0.57, indicadores de riesgo cardiometabólico.

Tabla 9. Características generales iniciales de la población de estudio.

	TOTAL		INICIAL		p*
	n=52	Tratamiento SE + AD n= 32	Control AD n=20		
<b>Edad (años)</b>	20.3±1.93	20.50±2.04	20.20±1.76	0.59	
<b>Talla (metros)</b>	1.66±0.08	1.65±0.09	1.67±0.08	0.61	
<b>Peso (Kg)</b>	84.08±19.78	81.58±13.61	88±26.83	0.25	
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	30.06±4.91	29.45±3.10	31.05±6.89	0.25	
<b>Masa Grasa (%)</b>	35.38±6.63	35.03±6.54	35.95±6.91	0.63	
<b>Masa Muscular (%)</b>	64.61±6.63	64.96±6.54	64.04±6.91	0.63	
<b>Grasa visceral (l)</b>	3.10±2.09	2.69±1.31	3.75±2.87	0.75	
<b>MME (Kg)</b>	25.35±6.46	24.68±5.68	26.41±7.57	0.35	
<b>Angulo de fase (°)</b>	5.58±0.59	5.52±0.58	5.68±0.60	0.33	
<b>ACT (L)</b>	39.50±8.22	38.73±7.15	40.73±9.77	0.39	
<b>Cintura (cm)</b>	94.86±12.95	94.02±9.72	98.10±17.54	0.28	
<b>Cadera (cm)</b>	107.57±9.52	106.67±7.19	109±12.46	0.39	
<b>IC/E (cm/m)</b>	0.57±0.06	0.56±0.05	0.58±0.08	0.34	

AD: Abordaje dietético, SE: Sesiones educativas, MME: Masa de musculo esquelético, ACT: Agua corporal total, IC/E: Índice Cintura/Estatura

Los valores son medias ± desviación estándar.

Diferencia significativa (Prueba T-Student  $p < 0.005^*$ )

De acuerdo a las características iniciales de los parámetros bioquímicos (tabla 10), se puede observar que todas las variables son similares, y no existe diferencia significativa a excepción del c-HDL (t-Student,  $p=0.02$ ), en ambos grupos se encuentran por debajo de las cifras normal para este parámetro.

Tabla 10. Características iniciales de los parámetros bioquímicos de la población de estudio.

	TOTAL	INICIAL		p*
	n=52	Tratamiento (SE + AD) n= 32	Control (AD) n=20	
<b>Glucosa (mg/dL)</b>	80.31±12.33	81.35±14.71	78.65±7.13	0.44
<b>Triglicéridos (mg/dL)</b>	128.99±58.44	134.52±60.58	120.15±55.18	0.39
<b>Colesterol (mg/dL)</b>	167.90±29.39	162.91±26.56	175.90±32.54	0.12
<b>C-HDL (mg/dL)</b>	36.87±10.27	34.33±10.01	40.95±9.54	<b>0.02</b>
<b>C-VLDL (mg/dL)</b>	25.79±11.69	26.90±12.11	24.03±11.03	0.39
<b>C-LDL (mg/dL)</b>	103.46±28.06	98.84±27.12	110.86±28.64	0.13

AD: Abordaje dietético, SE: Sesiones educativas.  
 Los valores son medias ± desviación estándar.  
 Diferencia significativa (Prueba T-Student  $p < 0.005^*$ )

### 6.3. Comparación de las medias antropométricas, composición corporal y parámetros bioquímicos.

En la tabla 11, se muestran la comparación de las medias antropométricas y composición corporal inicial y final durante las 12 semanas de intervención en ambos grupos, presentaron medias diferentes entre los grupos. Al finalizar la intervención se observaron diferencias significativas en la grasa visceral ( $p=0.01$ ), cintura ( $p=0.04$ ) e IC/E ( $p=0.03$ ), favoreciendo al grupo con tratamiento (SE+AD).

Tabla 11. Comparación de medias antropométricas y composición corporal, en los grupos.

	TOTAL	INICIAL			FINAL		
	n=52	Tratamiento SE + AD n= 32	Control AD n=20	p*	Tratamiento SE + AD n= 32	Control AD n=20	p*
Peso (Kg)	84.08±19.78	81.58±13.61	88±26.83	0.25	79.22±14.42	87.45±26.24	0.15
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	30.06±4.91	29.45±3.10	31.05±6.89	0.25	28.60±3.40	30.88±6.84	0.11
Masa Grasa (%)	35.38±6.63	35.03±6.54	35.95±6.91	0.63	34.91±6.79	36.63±5.84	0.35
Masa Muscular (%)	64.61±6.63	64.96±6.54	64.04±6.91	0.631	65.08±6.79	63.36±5.84	0.35
Grasa visceral (l)	3.10±2.09	2.69±1.31	3.75±2.87	0.75	2.23±1.11	3.42±2.38	<b>0.01</b>
MME (Kg)	25.35±6.46	24.68±5.68	26.41±7.57	0.35	23.85±5.75	25.81±7.39	0.29
Angulo de fase (°)	5.58±0.59	5.52±0.58	5.68±0.60	0.33	5.59±0.63	5.72±0.53	0.44
ACT (L)	39.50±8.22	38.73±7.15	40.73±9.77	0.39	37.49±7.09	39.92±9.58	0.29
Cintura (cm)	94.86±12.95	94.02±9.72	98.10±17.54	0.28	88.10±9.82	95.65±16.26	<b>0.04</b>
Cadera (cm)	107.57±9.52	106.67±7.19	109±12.46	0.39	110.53±12.31	110.53±12.31	0.06
IC/E (cm/m)	0.57±0.06	0.56±0.05	0.58±0.08	0.34	0.53±0.04	0.57±0.07	<b>0.03</b>

CC: Composición corporal, PP: Plan personalizado, SE: Sesiones educativas, MME: Masa de musculo esquelético, ACT: Agua corporal total.

Los valores son medias ± desviación estándar.

Diferencia significativa (Prueba T-Student  $p<0.005^*$ )



En la Tabla 12, se puede ver la comparación de los parámetros bioquímicos después de 12 semanas de intervención, se puede observar que no existe diferencias significativas en ambos grupos, sin embargo, hubo un aumento en las medias del c-HDL de ambos grupos.

De acuerdo a Liang et al., en un estudio para conocer la prevalencia de perfil de lípidos en estudiantes universitarios encontró que la media de HDL y LDL fueron 51,31 y 56.30 mg/dl respectivamente ( $p < 0,05$ ), mientras que la mayoría de los estudiantes tenían valores normales en la glucosa, los triglicéridos y c-LDL.

Tabla 12. Comparación de las medias de los parámetros bioquímicos, en ambos grupos.

	TOTAL		INICIAL		FINAL		
	n=52	SE + AD n= 32	AD n=20	p*	SE + AD n= 32	AD n=20	p*
<b>Glucosa (mg/dL)</b>	80.31±12.33	81.35±14.71	78.65±7.13	0.44	80.03±9.31	82.55±6.27	0.29
<b>Triglicéridos (mg/dL)</b>	128.99±58.44	134.52±60.58	120.15±55.18	0.39	118.66±50.11	128.45±55.22	0.51
<b>Colesterol (mg/dL)</b>	167.90±29.39	162.91±26.56	175.90±32.54	0.12	151.25±28.56	165.10±25.56	0.08
<b>C-HDL (mg/dL)</b>	36.87±10.27	34.33±10.01	40.95±9.54	<b>0.02</b>	35.44±9.46	38.85±8.68	0.19
<b>C-VLDL (mg/dL)</b>	25.79±11.69	26.90±12.11	24.03±11.03	0.39	23.73±10.02	25.69±11.04	0.51
<b>C-LDL (mg/dL)</b>	103.46±28.06	98.84±27.12	110.86±28.64	0.13	92.08±22.78	100.56±19.76	0.17

PP: Plan personalizado, SE: Sesiones educativas, MME: Masa de musculo esquelético, ACT: Agua corporal total.

Los valores son medias ± desviación estándar.

Diferencia significativa (Prueba T-Student  $p < 0.005^*$ )

#### 6.4. Evaluación de los cambios de los parámetros antropométricos, de composición corporal y parámetros bioquímicos.

En la Tabla 13 se puede observar los cambios de las medias antropométricas y de composición corporal. Después de las 12 semanas de intervención, los cambios que fueron significativos son IMC, disminuyendo 0.16 kg/m<sup>2</sup> en el grupo control y 0.84 kg/m<sup>2</sup> en el grupo tratamiento (p=0.039), la circunferencia de la cintura disminuyó 2.45cm en el grupo control y 5.92cm en el grupo de tratamiento (p=0.006), la circunferencia de cadera favoreció al grupo de tratamiento, observándose una disminución de 1.45cm, mientras que en el grupo control aumentó 0.51cm, observándose diferencia significativa entre grupos (p=0.015).

El cambio del IC/E, disminuyó en ambos grupos, control 0.01cm/m y tratamiento 0.03cm/m, favoreciendo al grupo de tratamiento con una diferencia significativa (p=0.006).

En un estudio con una duración de 4 semanas donde se llevó una intervención con actividad física y restricción calórica en estudiantes con obesidad se encontró al término de la intervención una reducción de IMC (28,075 a 26,378 (p<0.05) mostrando un efecto significativo atribuido a la actividad física (Zhou y Shi, 2023).

Tabla 13. Evaluación de los cambios de los parámetros antropométricos y de composición corporal inicial y final después de 12 semanas de intervención, por grupo.

	<b>Tratamiento</b> <b>SE + AD</b> <b>n= 32</b>	<b>Control</b> <b>AD</b> <b>n=20</b>	<b>p*</b>
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	-0.84±1.06	-0.16±1.20	<b>0.039</b>
<b>Masa Grasa (%)</b>	-0.12±1.97	-0.68±2.00	0.163
<b>Masa Muscular (%)</b>	0.12±1.1.97	-0.68±2.00	0.163
<b>Grasa visceral (l)</b>	-0.45±0.48	-0.33±0.70	0.434
<b>MME (Kg)</b>	-0.82±0.82	-0.60±0.77	0.336
<b>Angulo de fase (°)</b>	0.07±0.22	0.04±0.27	0.647
<b>ACT (L)</b>	-1.24±1.01	-0.81±1.03	0.146

<b>Cintura (cm)</b>	-5.92±4.11	-2.45±4.48	<b>0.006</b>
<b>Cadera (cm)</b>	-1.45±1.35	0.51±3.99	<b>0.015</b>
<b>IC/E (cm/m)</b>	-0.03±0.02	-0.01±0.02	<b>0.006</b>

**AD:** Abordaje dietético, **SE:** Sesiones educativas, **MME:** Masa de musculo esquelético, **ACT:** Agua corporal total.

Los valores son medias ± desviación estándar.

\*Diferencia de medias iniciales y finales por grupo (Prueba T-Student para muestras relacionadas p<0.05)

Los cambios en los parámetros bioquímicos (Tabla 14), después de las 12 semanas de intervención, se observó una disminución en los triglicéridos en el grupo de tratamiento de 15.87 mg/dl mientras que en el grupo control aumentó 8.30mg/dl, siendo significativo a favor del grupo tratamiento (p=0.008), para el c-VLDL, aumento 1.66 mg/dl en el grupo control y disminuyó 3.17 mg/dl en el grupo de tratamiento, con una diferencia significativa (p=0.008).

En el caso de la glucosa, en el grupo de tratamiento disminuyó 1.32 mg/dl, mientras que en grupo control aumento 3.90mg/dl, el colesterol total y c-LDL, en ambos grupos disminuyeron, control 10.80mg/dl y tratamiento 15.87mg/dl, siendo mayor en el grupo de tratamiento y c-LDL, en el control 10.30mg/dl, mientras que en el grupo de tratamiento 6.75mg/dl. Respecto al c-HDL, hubo un aumento de 1.10mg/dl en el grupo de tratamiento. Sin embargo, estos cambios no fueron significativos.

Tabla 14. Cambios en los parámetros bioquímicos, inicial y final después de 12 semanas de intervención, por grupo.

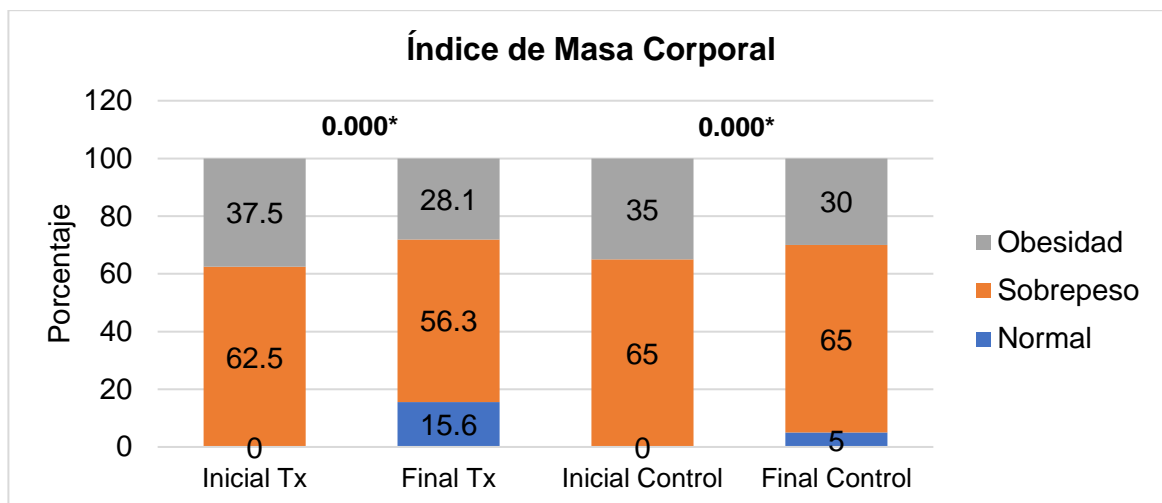
	<b>Tratamiento SE + AD n= 32</b>	<b>Control AD n=20</b>	<b>p*</b>
<b>Glucosa (mg/dL)</b>	-1.32±15.24	3.90±9.16	0.173
<b>Triglicéridos (mg/dL)</b>	-15.87±28.51	8.30±34.32	<b>0.008</b>
<b>Colesterol (mg/dL)</b>	-11.66±18.37	-10.80±13.19	0.856
<b>C-HDL (mg/dL)</b>	1.10±5.83	-2.10±5.74	0.058
<b>C-VLDL (mg/dL)</b>	-3.17±5.70	1.66±6.86	<b>0.008</b>
<b>C-LDL (mg/dL)</b>	-6.75±26.88	-10.30±16.00	0.597

**AD:** Abordaje dietético, **SE:** Sesiones educativas.

Los valores son medias ± desviación estándar.

\*Diferencia de medias iniciales y finales por grupo (Prueba T-Student para muestras relacionadas p<0.05)

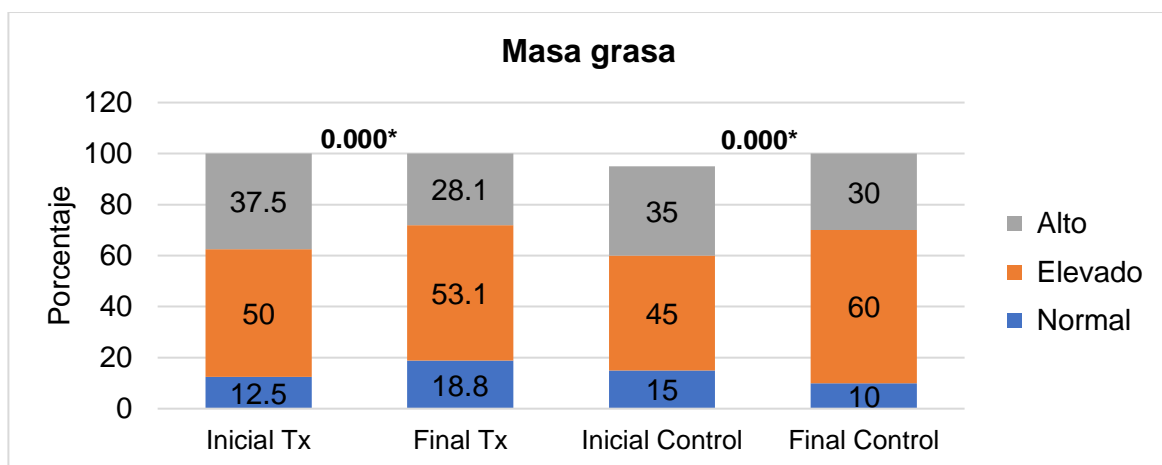
## 6.5. Prevalencias de los parámetros antropométricos y composición corporal.



Diferencia de proporciones al inicio y final del tratamiento (Chi cuadrada  $p < 0.05$ )

Figura 5. Comparación inicial y final de la prevalencia de Índice de Masa Corporal, después de 12 semanas de intervención.

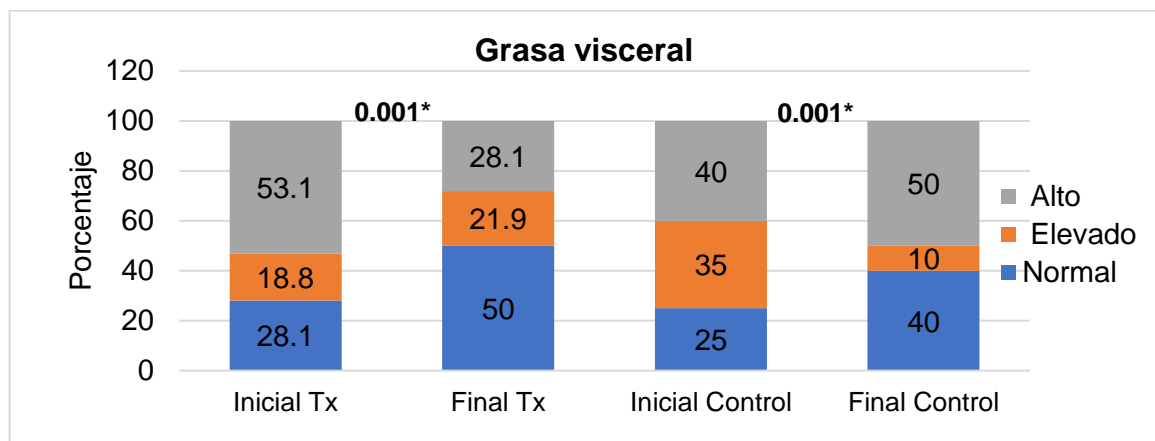
En la figura 5, se puede observar que en ambos grupos después de las 12 semanas de intervención, hubo una disminución de sobrepeso y obesidad, siendo significativo en ambos grupos, el grupo de tratamiento ( $\text{Chi}^2$ ,  $p=0.000$ ) y grupo control ( $\text{Chi}^2$ ,  $p=0.000$ ). Al finalizar la intervención se obtuvo en el grupo de tratamiento el 15.6% de casos con normopeso, mientras que en el grupo control un 5%.



Diferencia de proporciones al inicio y final del tratamiento (Chi cuadrada  $p < 0.05$ )

Figura 6. Comparación inicial y final de la prevalencia de Masa grasa, después de 12 semanas de intervención.

En la Figura 6 se observa una disminución de MG en ambos grupos, en el grupo control la MG normal paso de 15% a 10%, MG elevada de 45% a 60% y MG alto paso de 35% a 30%, mientras que en el grupo de tratamiento en la MG normal inicial de 12.5% paso a 18.8%, MG elevada de 50% a 53.1% y MG alta de 37.5% a 35%, observando una disminución mayor en el grupo de tratamiento. En la figura 7 se aprecia un incremento de la grasa visceral normal en ambos grupos, en el grupo control paso de 25% a 40%, mientras que en el grupo de tratamiento fue de 28.1% a 50%.

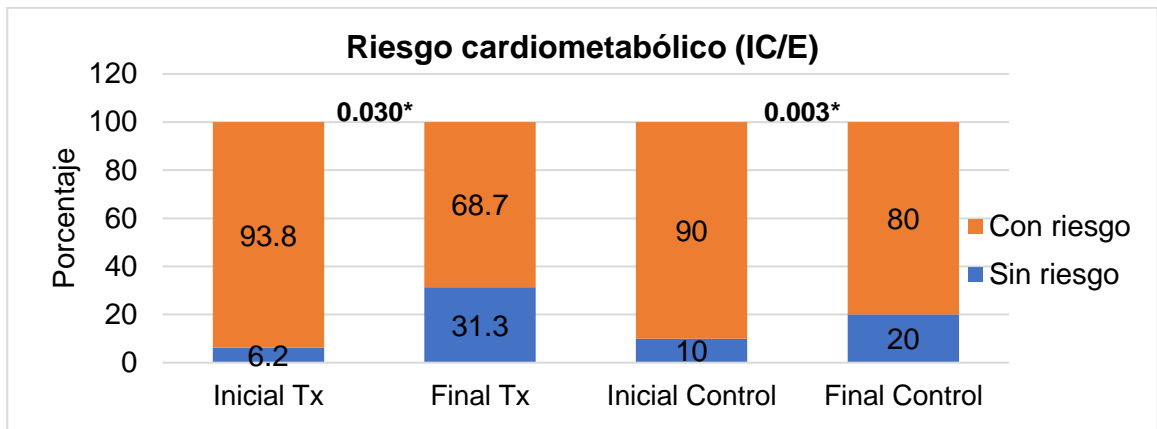


Diferencia de proporciones al inicio y final del tratamiento (Chi cuadrada  $p < 0.05$ )

Figura 7. Comparación inicial y final de la prevalencia de grasa visceral después de 12 semanas de intervención.

Por otra parte, en la figura 8, el riesgo cardiometabólico disminuyó en ambos grupos, el grupo control, inició con una población sin riesgo de 10% y finalizó con el 20%, mientras que en el grupo de tratamiento fue de 6.2% a 31.3%.

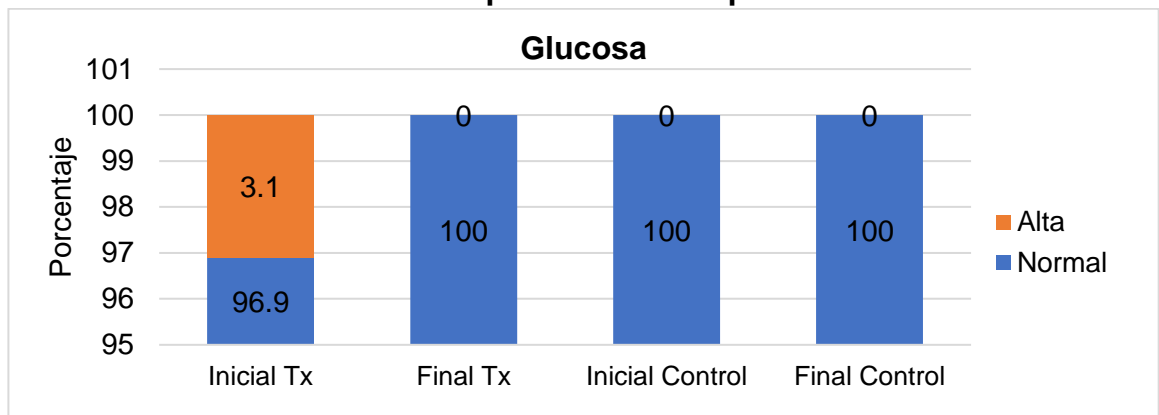
Referente a las prevalencias observados en los parámetros bioquímicos, al finalizar la intervención en ambos grupos terminaron todos con valores normales de glucosa (Figura 9). En el caso de los triglicéridos (TG) en el grupo de tratamiento disminuyó los TG alto de 31.2% a 21.9%, mientras que en el grupo de control aumento de 30 a 40% (Figura 10). El colesterol total (CT) en el grupo de tratamiento disminuyó el CT alto de 9.4% a 3.1%, y en el control de 25% a 10% (Figura 11). El c-HDL, en el grupo de tratamiento aumento el c-HDL bajo de 6.3% a 15.7%, mientras que en el grupo control se mantuvo en 35% (Figura 12).



Diferencia de proporciones al inicio y final del tratamiento (Chi cuadrada  $p < 0.05$ )

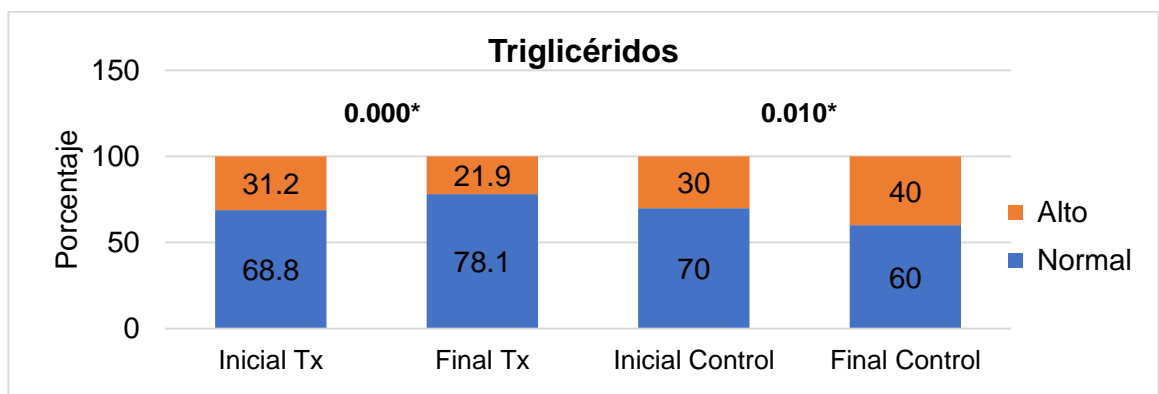
Figura 8. Comparación inicial y final de la prevalencia de riesgo cardiovascular después de 12 semanas de intervención.

### 6.6. Prevalencia de los parámetros bioquímicos



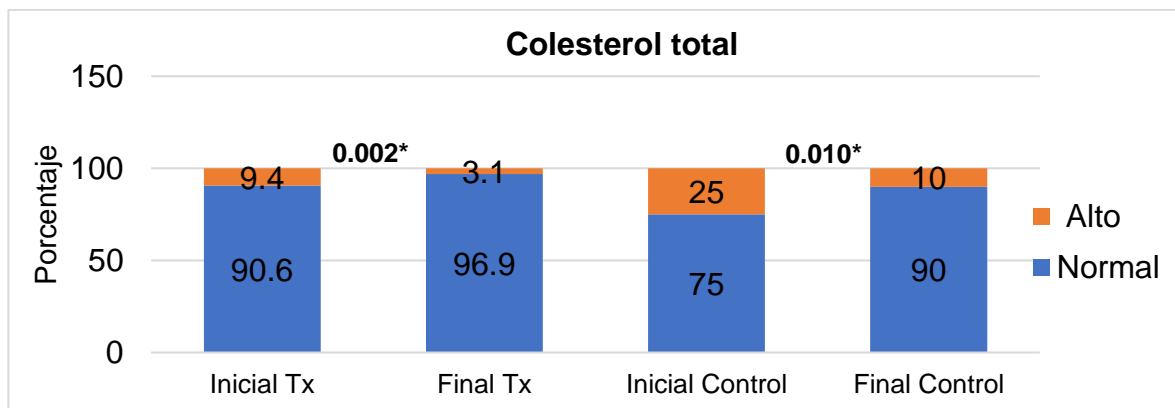
Diferencia de proporciones al inicio y final del tratamiento (Chi cuadrada  $p < 0.05$ )

Figura 9. Comparación inicial y final de la prevalencia de glucosa, después de 12 semanas de intervención.



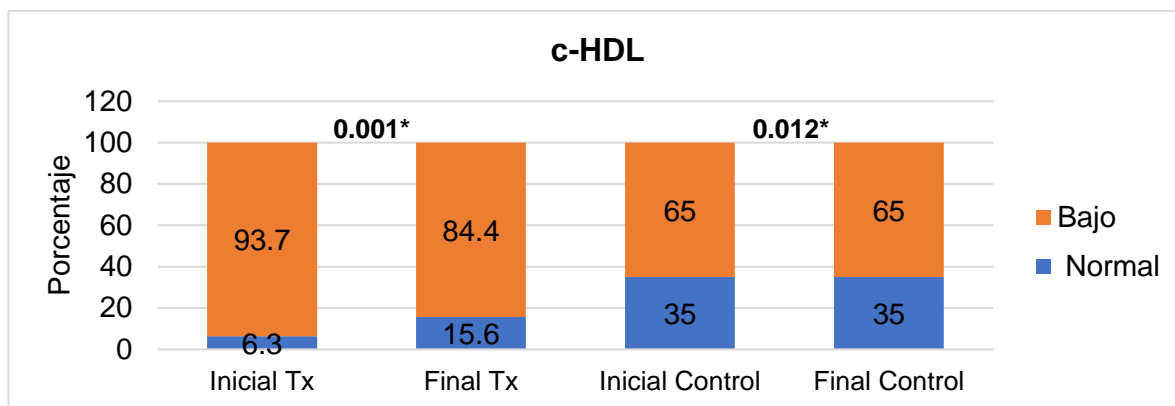
Diferencia de proporciones al inicio y final del tratamiento (Chi cuadrada  $p < 0.05$ )

Figura 10. Comparación inicial y final de la prevalencia de triglicéridos, después de 12 semanas de intervención.



Diferencia de proporciones al inicio y final del tratamiento (Chi cuadrada  $p < 0.05$ )

Figura 11. Comparación inicial y final de la prevalencia de colesterol total después de 12 semanas de intervención.



Diferencia de proporciones al inicio y final del tratamiento (Chi cuadrada  $p < 0.05$ )

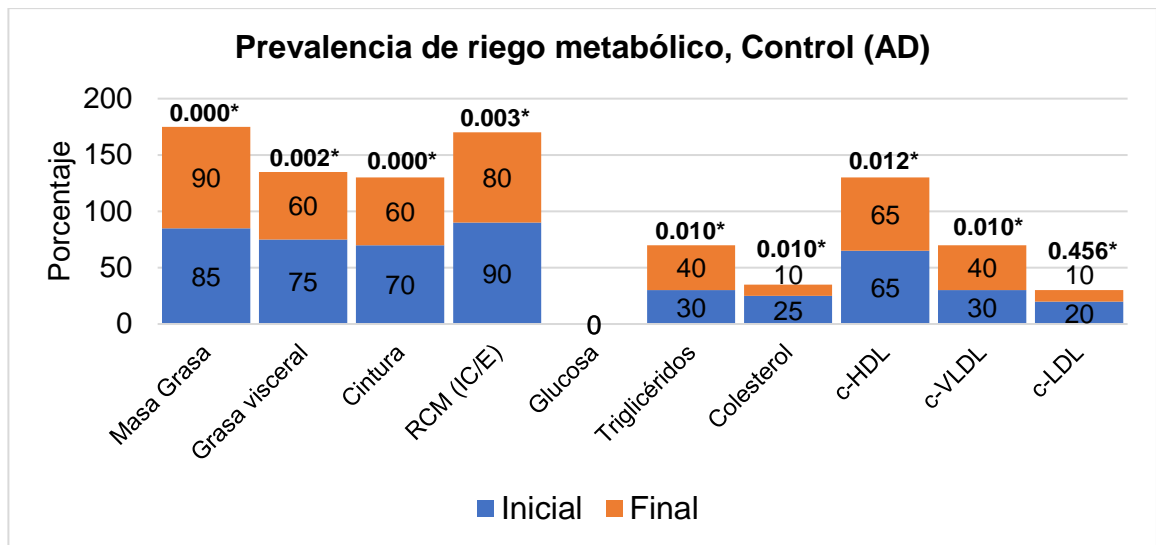
Figura 12. Comparación inicial y final de la prevalencia de c-HDL después de 12 semanas de intervención.

### 6.7. Prevalencia de factores de riesgo metabólico, inicial y final.

De acuerdo a las prevalencias de los factores de riesgo metabólicos evaluados durante la intervención al inicio y final, se encontró en el grupo control (Figura 13) una reducción de la prevalencia de la masa grasa paso de 85% a 90% (Chi2,  $p = 0.000$ ), de grasa visceral de 75% a 60% (Chi2,  $p = 0.002$ ), de cintura del 70% a 60% (Chi2,  $p = 0.000$ ), RCM(IC/E) de 90% a 80% (Chi2,  $p = 0.003$ ), colesterol total de 25% a 10% (Chi2,  $p = 0.010$ ), c-LDL de 20% a 10% (Chi2,  $p = 0.456$ ), mientras que los triglicéridos y c-VLDL, ambos aumentaron de 30% a 40% (Chi2,  $p = 0.010$ ), en el caso del c-HDL se mantuvo en 65% (Chi2,  $p = 0.012$ ).

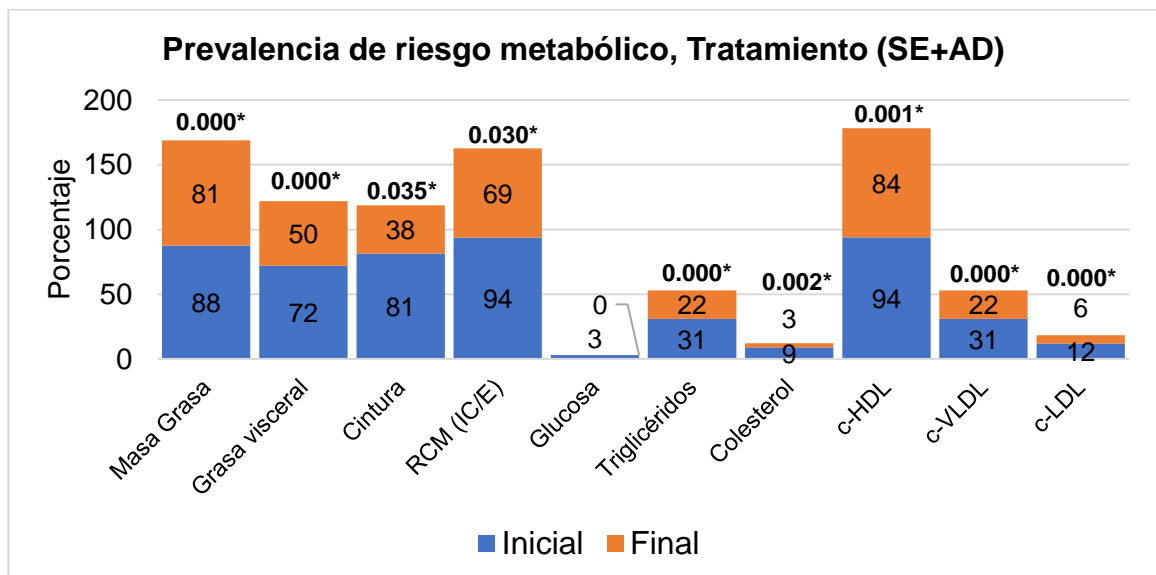
Respecto al grupo de tratamiento (Figura 14) las prevalencias de los factores disminuyeron, la masa grasa redujo de 88% a 81% (Chi2,  $p = 0.000$ ), grasa visceral

de 72% a 50% (Chi2, p=0.000), de cintura de 81% a 38% (Chi2, p=0.035), RCM (IC/E) de 94% a 69% (Chi2, p=0.030), de glucosa de 3% a 0%, triglicéridos de 31% a 22% (Chi2, p=0.000), de colesterol de 9% a 3% (Chi2, p=0.002), c-VLDL de 31% a 22% (Chi2, p=0.000), de c-LDL de 12% a 6% (Chi2, p=0.000), el c-HDL bajo de 94% a 84% (Chi2, p=0.001).



Diferencia de proporciones al inicio y final del tratamiento (Chi cuadrada p<0.05)

Figura 13. Comparación inicial y final de la prevalencia de los factores de riesgo metabólicos, en el grupo control (AD).



Diferencia de proporciones al inicio y final del tratamiento (Chi cuadrada p<0.05)

Figura 14. Comparación inicial y final de la prevalencia de los factores de riesgo metabólicos, en el grupo tratamiento (SE+AD).



## 6.8. Score de los factores de riesgo metabólico.

Tabla 15. Score de los factores de riesgo metabólico, en ambos grupos.

N° FRM	Control		Tratamiento	
	Inicial (%)	Final (%)	Inicial (%)	Final (%)
1-3	25	35	12.5	43.8
4-6	45	45	56.3	50
7-10	30	20	31.3	6.3

En la tabla 15 se muestra los Score de los factores de riesgo metabólico (FRM), se categorizó el total de los parámetros en 3 rangos, en el primero quienes presenten de 1 a 3 FRM, en el segundo de 4 a 6 FRM y en el tercero de 7 a 10 FRM. En el grupo control quienes presentaban  $\leq 3$  FRM, pasaron de 25% a 35%, los que presentaban de 4 a 6 FRM se mantuvieron a 45% y los que eran  $\geq 7$  FRM pasaron de 30% a 20%. En el caso del grupo de tratamiento quienes presentaban  $\leq 3$  FRM, aumentaron de 12.5% a 43.8%, los que presentaban de 4 a 6 FRM disminuyó de 56.3% a 50% y los que eran  $\geq 7$  FRM disminuyeron de 31.3% a 6.3%. En ambos grupos disminuyeron los FRM, sin embargo, en el caso del tratamiento se observó una mayor reducción, cabe recalcar que casi el 50% presentó de 1 a 3 FRM al finalizar la intervención.

### 6.9. Evaluación de la actividad de la sesión educativa 1. SMAE.

Se les explicó la lista de los equivalentes de los alimentos, de acuerdo a los equivalentes del plan de alimentación asignado.



Figura 15. Estudiantes realizando su menú como parte de la actividad de la sesión 1 (SMAE).

### 6.10. Análisis de discurso de la Sesión 1: Explicación de los equivalentes de los alimentos (SMAE).

Como parte de la actividad de la sesión se obtuvo la elaboración de un menú por parte del paciente para reforzar lo aprendido en la sesión (Figura 15). Al finalizar la consulta, los estudiantes mencionaron y aprendieron la importancia de:

- “Combinar los alimentos e incluir todos los grupos de alimentos”.
- “Es importante que los alimentos sean acordes a mis gustos y a mis posibilidades económicas”.
- “Al incluir todos los grupos de alimentos en mi alimentación, garantiza el aporte de la fibra, vitaminas, minerales, hidratos de carbono, grasas y proteínas”.
- “Debo consumir todos los equivalentes de alimentos que me asignaron, ya que es lo que requiere mi organismo para que funcione adecuadamente, además que se calculó acorde a mis necesidades”.

**6.11. Prevalencias de las respuestas de los cuestionarios de inicio, en la sesión educativa 2. Actividad física e hidratación.**

1. ¿Qué cantidad de agua natural se recomienda tomar al día?

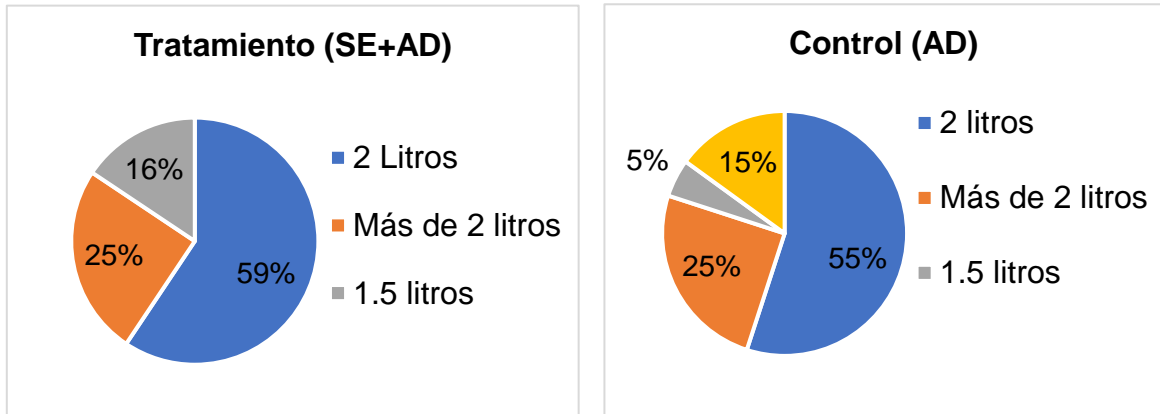


Figura 16. Consumo de agua natural al día, ambos grupos.

2. ¿Consideras que se debe contabilizar todos los líquidos que consumes durante el día para llegar a tu requerimiento hídrico?

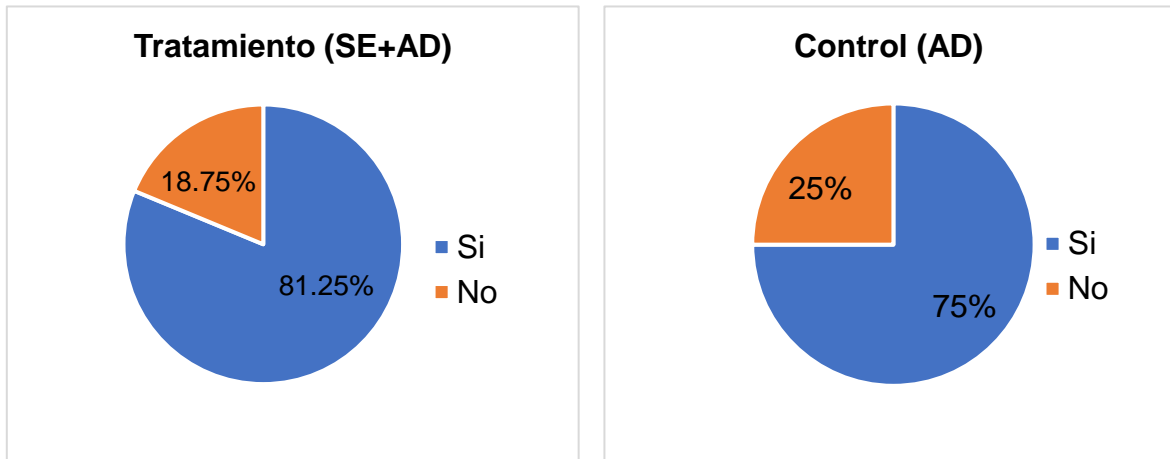


Figura 17. ¿Se debe contabilizar todos los líquidos que se consume durante el día, para llegar al requerimiento hídrico? Ambos grupos.

3. ¿Cuáles corresponde a las funciones del agua natural en el organismo?

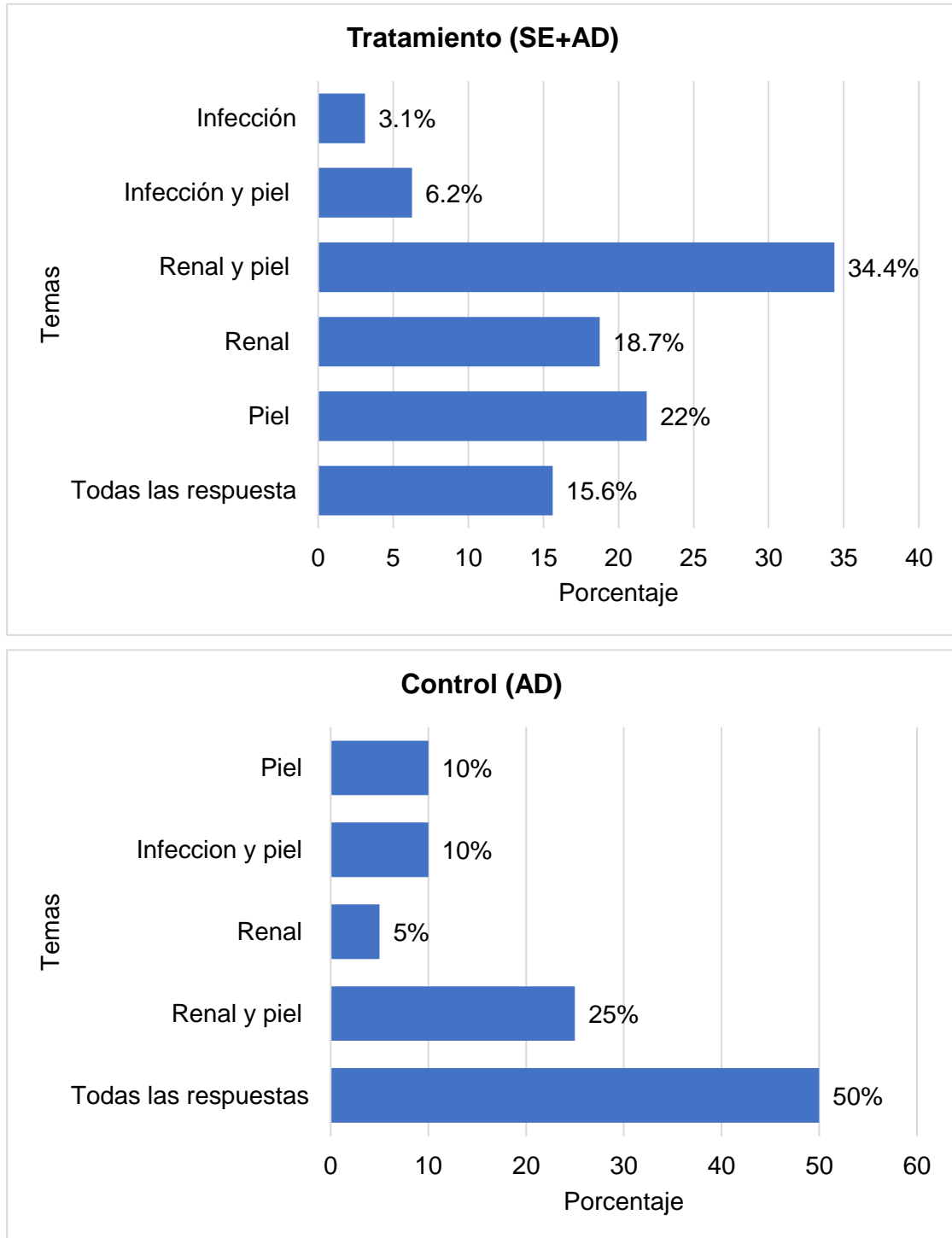


Figura 18. Conocimiento sobre las funciones del agua natural en el organismo, ambos grupos.

## 6.12. Análisis de discurso de la Sesión 2: Actividad física e hidratación.

Los comentarios sobre lo aprovechado por parte de los estudiantes durante la sesión 2:

- La actividad física más una hidratación basada en agua simple mejora el estado de salud.
- No todos los líquidos que se consume durante el día, logran cubrir el requerimiento hídrico al día.
- Cubrir el requerimiento hídrico con agua natural, todos los días, ayuda al organismo.

Además, mencionaron haber aprendido de la consulta conocimientos nuevos:

“Ahora sé que las bebidas como el refresco, café, jugos, leche etc. no forman parte de mi requerimiento hídrico al día”.

“Es importante mantenernos activos durante el día, hacer algún deporte que más nos agrade, mejora nuestra salud”.

## 6.13. Prevalencias de las respuestas de los cuestionarios de inicio, en la sesión educativa 3. Hipertensión Arterial

1. Se diagnóstica hipertensión arterial a partir de una presión arterial mayor a:

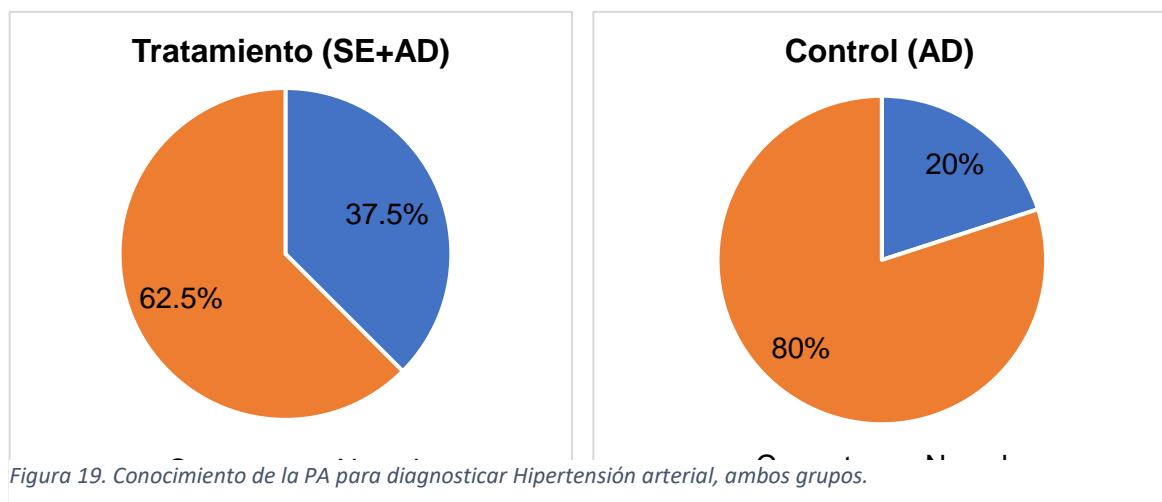


Figura 19. Conocimiento de la PA para diagnosticar Hipertensión arterial, ambos grupos.

**2. Son considerados como factores de riesgo para desarrollar hipertensión arterial:**

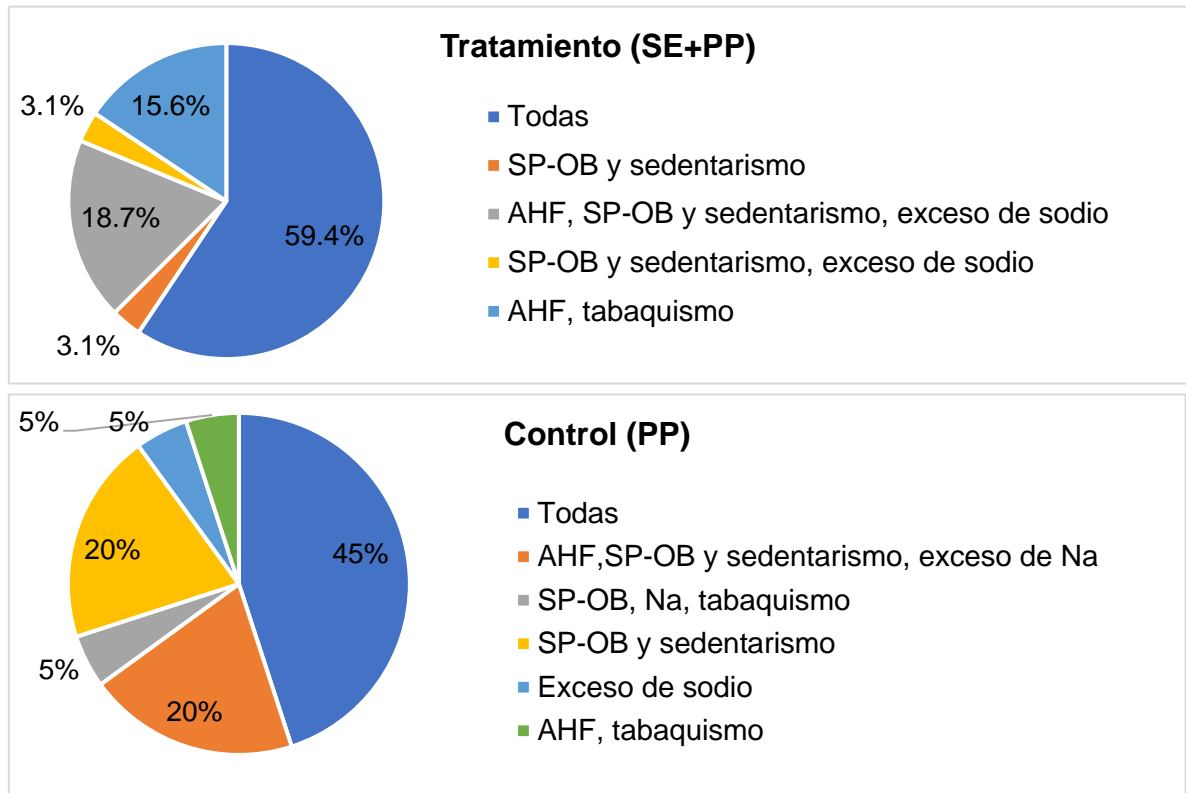


Figura 20. Conocimientos sobre los factores de riesgo para desarrollar hipertensión arterial, ambos grupos.

**3. ¿Acostumbra leer la etiqueta de los alimentos antes de comprarlos?**

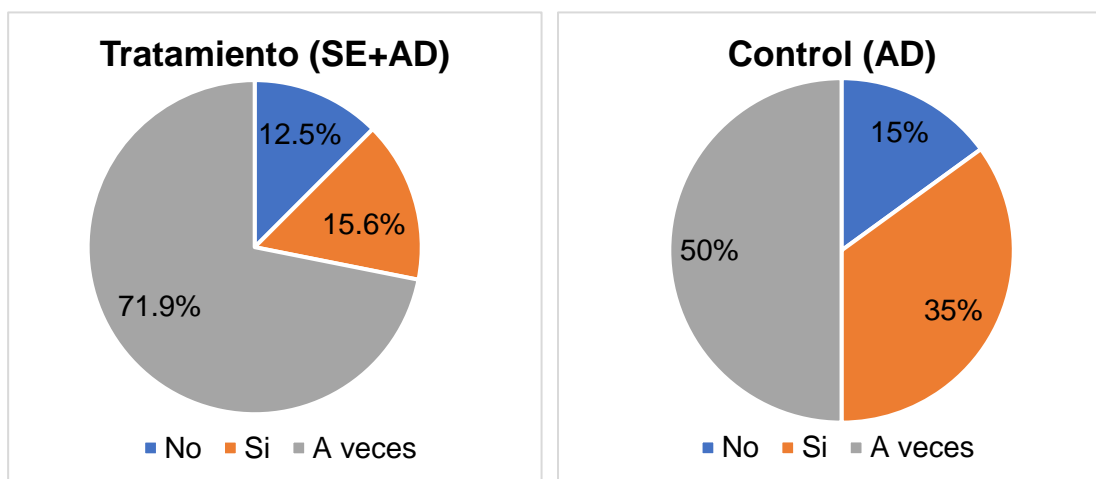


Figura 21. ¿Acostumbrar leer las etiquetas de los alimentos? Ambos grupos.

#### 4. Sabes cómo interpretar el etiquetado nutrimental de los alimentos.

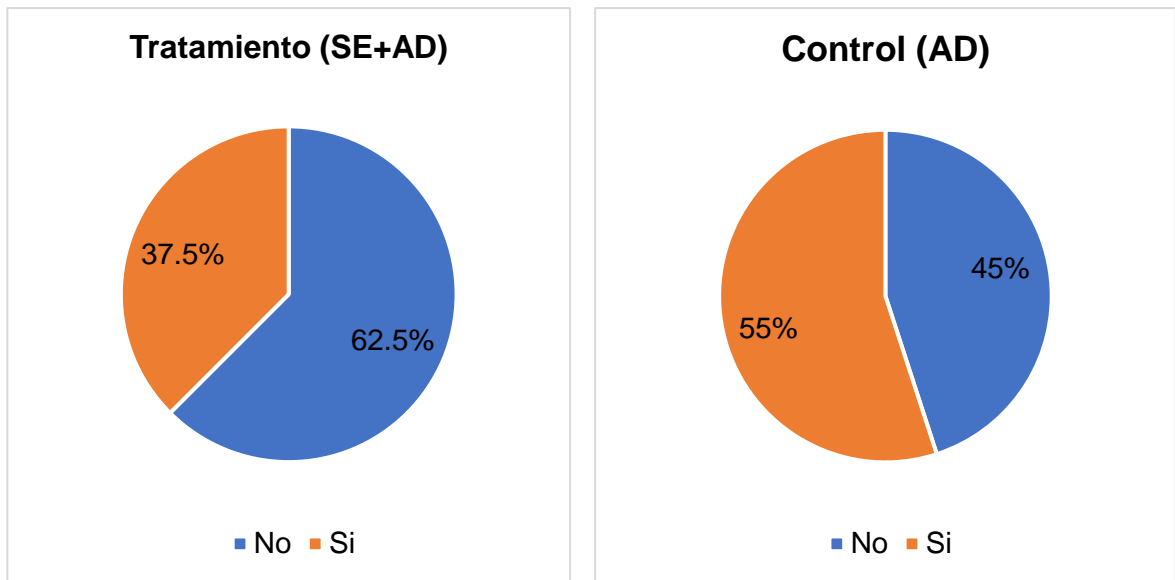


Figura 22. ¿Sabes interpretar el etiquetado nutrimental? ambos grupos.

#### 6.14. Análisis de discurso de la Sesión 3: Hipertensión arterial.

En esta sesión los estudiantes mencionaron aprender como:

- Interpretar el etiquetado nutrimental y los sellos de advertencia.
- Consumo moderado de sal y alimentos industrializados que contienen sodio.
- Los factores de riesgo que ocasionan la hipertensión arterial.
- Como prevenir la HTA.
- Tener una mejor elección en los alimentos.

Además de lo anterior, recalcaron llevarse de esta sesión, aprendizajes nuevos como:

- Leer las etiquetas de los productos.
- Hacer más énfasis en lo que consumen (sodio, alimentos industrializados).
- Analizar lo que están comiendo, porque eso ayudará o afectará su estado de salud en un futuro.

- Mantener una rutina de ejercicio o por lo menos 3 veces al día, cumplir con los requerimientos hídricos, ser más consciente en la lectura del etiquetado de los productos.
- La importancia de mantener una dieta balanceada, consumo adecuado de agua y actividad física.
- Comer frutas y verduras, uso de especias y disminuir el consumo de la sal.
- Amar sus cuerpos, cuidarlos, cambiando sus formas de vida.

En general en esta sesión, los estudiantes ampliaron su conocimiento acerca de la salud, integraron la importancia de consumir frutas y verduras, tener una alimentación balanceada, hidratación con agua natural, realizar actividad física, la importancia de la lectura de etiquetados de los alimentos, así como la prevención de la hipertensión arterial.

#### 6.15. Prevalencias de las respuestas de los cuestionarios de inicio, en la sesión educativa 4. Diabetes.

1. ¿Se diagnóstica Diabetes mellitus a partir de una glucosa en ayuno, igual o mayor a:

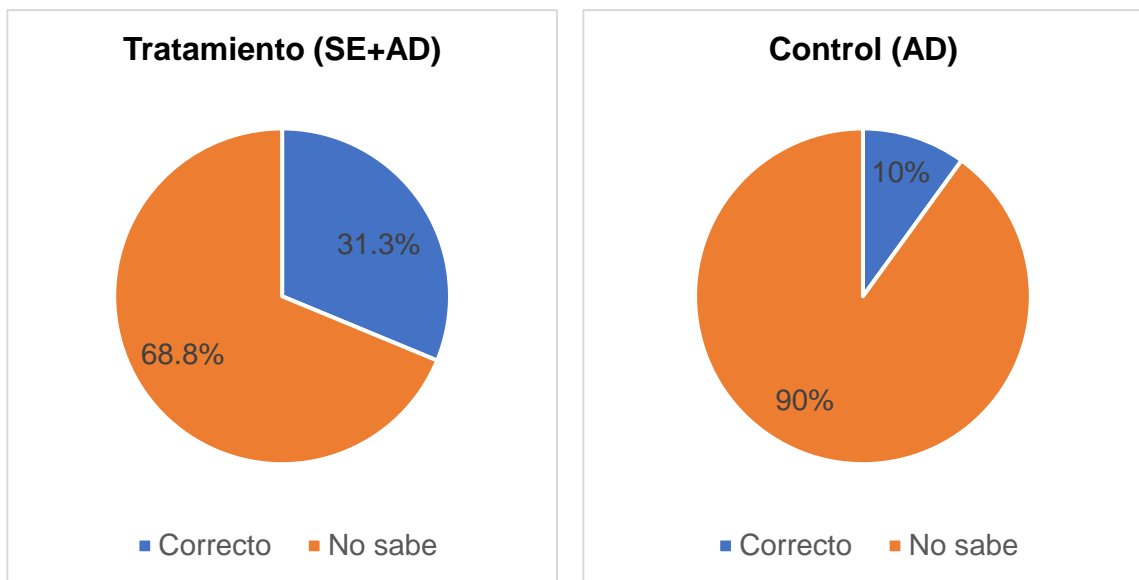


Figura 23. Conocimiento del valor de la glucosa en ayuno para diagnosticar Diabetes, ambos grupos



**2. Selecciona los factores de riesgo que consideres para desarrollar Diabetes mellitus:**

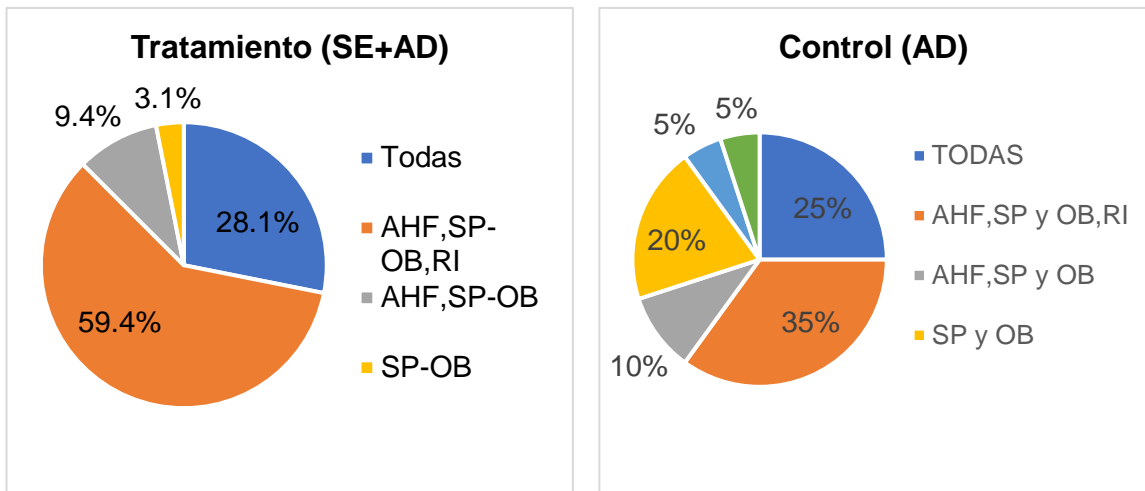


Figura 24. Conocimiento de los factores de riesgo para desarrollar Diabetes. Ambos grupos.

**3. Son los principales síntomas de la diabetes mellitus:**

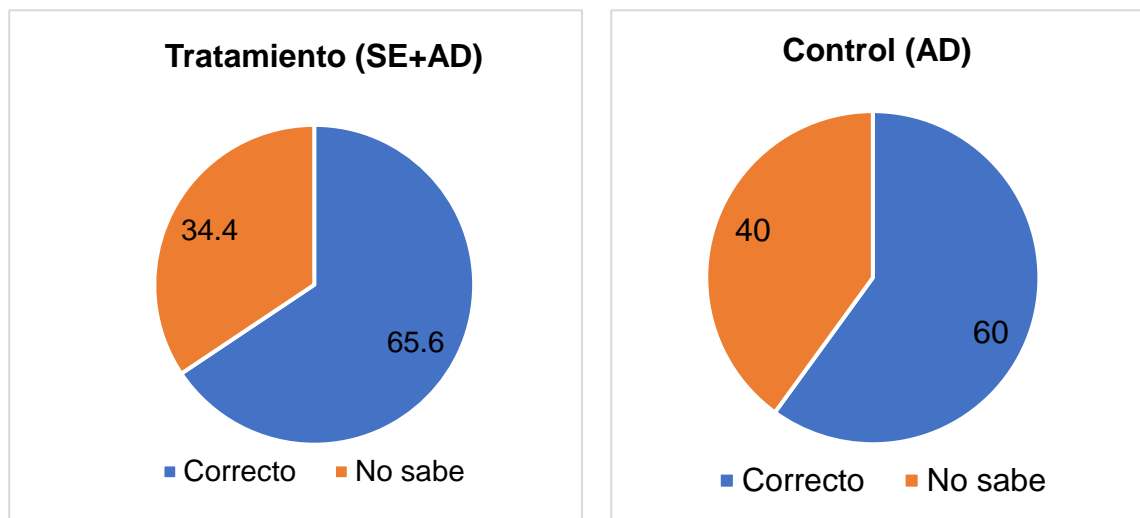


Figura 25. Conocimiento sobre los síntomas de la diabetes, en ambos grupos.

#### 4. ¿Sabes que es el Índice glucémico y carga glucémica

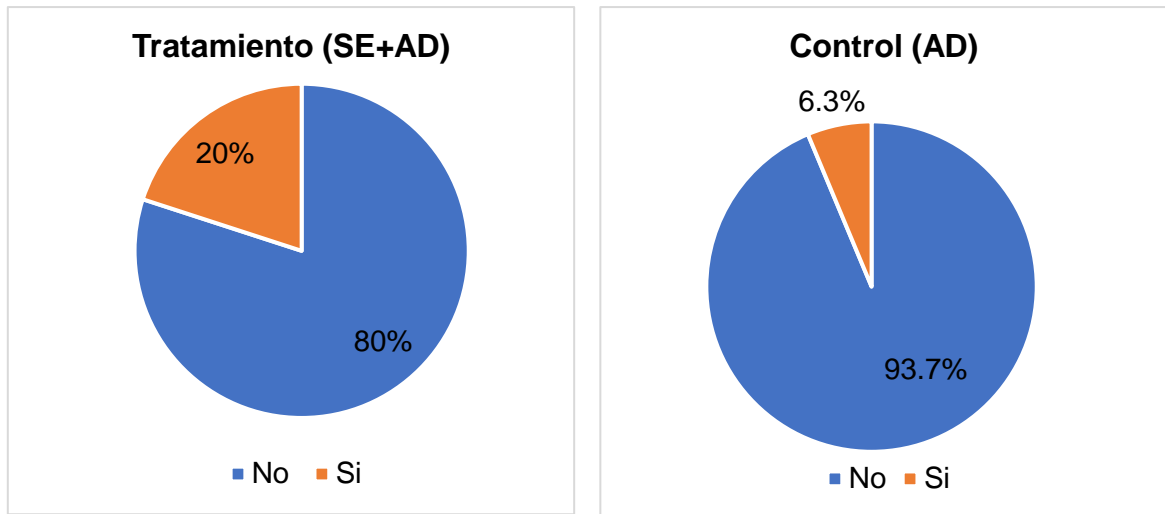


Figura 26. Conocimiento sobre el índice glucémico y la carga glucémica, ambos grupos.

#### 6.16. Análisis de discurso de la Sesión 4: Diabetes mellitus.

**Durante la sesión 4, los estudiantes mencionaron aprender sobre:**

- Interpretar el índice y carga glucémico de los alimentos.
- La ingesta de fibra y consumos moderados de carbohidratos simples mejoran el estado de salud y previenen enfermedades como la diabetes.

Adicional a lo anterior, integraron los siguiente, como parte importante para su día a día:

- Entender el índice glucémico y carga glucémica.
- Incluir en nuestra alimentación frutas, verduras y cereales (fibra).
- Combinar los grupos de alimentos para obtener fibra, proteína y así reducir la carga glucémica.
- Los alimentos no son malos, sólo hay que saber en qué cantidades y de qué manera consumirlos.
- Se puede comer todo, pero lo mejor es combinarlo.
- Una nueva perspectiva de los alimentos que no aportan tanto a nuestro cuerpo, y como se puede desarrollar la diabetes conforme a nuestro estilo de vida.

- Los factores de riesgo y las causas de la diabetes mellitus (sedentarismo).
- Incluir ejercicio y una alimentación balanceada, previene esta enfermedad.

En esta sesión los estudiantes comprendieron a “no satanizar” (no tener una connotación negativa a aquellos alimentos que consideraban malos), esto a través de la combinación con fuentes de proteína y fibra para reducir la carga glucémica y a su vez aprovechar los nutrientes que aportan los diferentes alimentos.

Prácticamente, se observó que, durante las consultas, los estudiantes se apropiaron del conocimiento brindado en cada sesión, poniendo en práctica lo aprendido, coincidiendo la importancia de “El tener una dieta equilibrada, en donde se respete horarios de los diferentes tiempos de comidas, realización de actividad física e hidratación con agua natural, reducen la probabilidad de desarrollar factores de riesgo metabólico”.

Al inicio del estudio, los estudiantes desconocían de los temas, consideraban que el requerimiento hídrico se basaba en la ingesta total de los líquidos durante el día (refresco, café, jugos, leche, etc.), pensaban que aquellos que presentan diabetes no debían consumir frutas y tortillas por su contenido de azúcar, además desconocían las cifras normal de glucosa en sangre y la cifra del diagnóstico de diabetes, así como sus síntomas, también desconocían como interpretar las etiquetas de los alimentos, los signos, síntomas y diagnóstico de la hipertensión arterial. Al finalizar la intervención, se observó que los estudiantes ampliaron su conocimiento sobre los temas abordados en las diferentes sesiones, aprendieron la importancia de incluir todos los grupos de alimentos, llegar a su requerimiento hídrico con agua natural, integrar algún tipo de actividad física por lo menos 30 minutos al día o 150 minutos a la semana, aprendieron como prevenir la diabetes e hipertensión arterial y cómo se diagnostica, los beneficios de incluir fuentes de proteínas y fibra para reducir la carga glucémica de los alimentos y de esta manera consumir todos los alimentos aprovechando los nutrientes que aportan, leer e interpretar el etiquetado nutrimental de los alimentos, además de la importancia de

incluir especias para realzar los sabores de los alimentos y la reducción de sodio/sal en la preparaciones de los platillos.

Aumentaron la flexibilidad con los alimentos, con la actividad física y la hidratación, lo que amplifica y sensibiliza su estado de salud.

De acuerdo González Jaramillo, 2021, las intervenciones acompañadas con este enfoque de aprendizaje colaborativo, evidencia una mayor comprensión de los temas abordados como parte de la educación en su población, reportando una diferencia significativa en su grupo experimental en comparación con el grupo de control. En otros estudios similares donde se llevaron intervenciones acompañados con sesiones educativas se apreció una mejor asimilación de la información, mismas que los participantes pueden llevarlo a la práctica (Fernández et al., 2019; Saucedo et al., 2019).

Además, se ha visto en otros estudios que incluyen sesiones educativas, con temas enfocados en los problemas de salud, tienen un mayor impacto e interés por parte de los participantes en aprender y cuidar su salud, esto se ha observado a través de la mejora de sus estilos de vida (González et al., 2021; Palacios et al., 2021; Penagos, 2022), en particular estos estudios fueron evaluados en grupos, por lo tanto estudios con sesiones de educación de manera individual aún no existe reportes sobre este tipo de abordajes propuestas en el estudio de este trabajo, siendo este una oportunidad para las intervenciones en consultas estructuradas personalizadas.

## VII. CONCLUSIONES

Dentro de la valoración nutricional, es clave primordial contar con estudios de laboratorio de los pacientes, ya que estos nos dan pautas para conocer y ver hacia qué punto llevar el abordaje nutricional en cada uno de los pacientes de acuerdo a la situación que presentan.

Una de las limitaciones que se presentó en este estudio, fue la pérdida de participantes en el grupo control, esto pudo deberse a que entre ellos se compartían información sobre la intervención, dado que fue diferente en el grupo de tratamiento, además los estudiantes priorizaron otras situaciones como era sus horarios de clases (mantenían horarios poco flexibles), tareas, exámenes y actividades propias de su carrera, lo cual complicó el seguimiento, se percibió falta de motivación por parte del grupo control para presentarse en las consultas de seguimiento nutricionales. Sin embargo, en el grupo de tratamiento, el hecho de brindar un abordaje dietético con el enfoque colaborativo mantuvo la atención durante las consultas y no se presentó deserción durante la intervención, esto nos da una oportunidad para incluir en intervenciones futuras este enfoque para mantener mayor compromiso tanto en el paciente como el profesionalista.

Así mismo una intervención basada en un enfoque de aprendizaje colaborativo como parte de la consulta nutricional, contribuye a la reducción de IMC, grasa visceral, circunferencia de cintura, IC/E, triglicéridos séricos y c-VLDL.

Además de mejorar el apego al plan nutricional (refuerza el vínculo de confianza paciente-nutriólogo) atribuyendo a que en el grupo de tratamiento no hubo deserción de los participantes durante las 12 semanas de intervención, indicando que el tratamiento tuvo efecto favorable sobre su conducta alimentaria, contribuyó al desarrollo de conocimiento nuevo sobre los temas abordados y con ello a la reducción de los parámetros metabólicos.

Este estudio contribuye a generación de conocimiento, demostrando que los participantes adquirieron durante las sesiones mayor información sobre temas de

nutrición los cuales integraron como parte de su entorno, lo que le permitió tener mejores decisiones al elegir sus alimentos.

De acuerdo a los resultados obtenidos, sería viable proponer este enfoque para el seguimiento de los estudiantes y con ello la mejora de su estado de salud, reduciendo significativamente las enfermedades que se puede desarrollar al presentar factores de riesgo metabólicos, además contribuirá a tener un mejor desempeño académico y una población estudiantil competente para la vida profesional.

## VIII. REFERENCIAS

- ADA. (2022). *Diagnóstico; American Diabetes Association*.
- Álvarez Calatayud, G., Guarner, F., Requena, T., & Ascensión, M. (2018). Diet and microbiota. Impact on health. *Nutrición Hospitalaria*, 35(Ext6), 11–15. <https://doi.org/10.20960/NH.2280>
- Álvarez Ochoa, R., Torres Criollo, L. M., Garcés Ortega, J. P., Izquierdo Coronel, D. C., Bermejo Cayamcela, D. M., Lliguisupa Pelaez, V. D. R., & Saquicela Salinas, A. S. (2022). Factores de riesgo de hipertensión arterial en adultos. Una revisión crítica. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 17(2), 129–137. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6662070>
- Álvarez-Álvarez, I., Martínez-González, M. Á., Sánchez-Tainta, A., Corella, D., Díaz-López, A., Fitó, M., Vioque, J., Romaguera, D., Martínez, J. A., Wärnberg, J., López-Miranda, J., Estruch, R., Bueno-Cavanillas, A., Arós, F., Tur, J. A., Tinahones, F. J., Serra-Majem, L., Martín, V., Lapetra, J., ... Toledo, E. (2019). Adherence to an Energy-restricted Mediterranean Diet Score and Prevalence of Cardiovascular Risk Factors in the PREDIMED-Plus: A Cross-sectional Study. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, 72(11), 925–934. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2018.08.010>
- Antonopoulou, M., Mantzorou, M., Serdari, A., Bonotis, K., Vasios, G., Pavlidou, E., Trifonos, C., Vadikolias, K., Petridis, D., & Giaginis, C. (2020). Evaluating Mediterranean diet adherence in university student populations: Does this dietary pattern affect students' academic performance and mental health? *The International Journal of Health Planning and Management*, 35(1), 5–21. <https://doi.org/10.1002/hpm.2881>
- Arocha Rodulfo, J. I. (2019). Sedentarismo, la enfermedad del siglo XXI. In *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis* (Vol. 31, Issue 5, pp. 233–240). Elsevier Doyma. <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2019.04.004>
- Attilio Rigotti, R. (2012). Actualización en el manejo del colesterol HDL bajo. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(6), 689–692. [https://doi.org/doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70369-3](https://doi.org/doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70369-3)
- Baglietto Hernández, J. M., Mateos Bear, A., Nava Sánchez, J. P., Rodríguez García, P., & Rodríguez Weber, F. (2020). Nivel de conocimiento en hipertensión arterial en pacientes con esta enfermedad de la Ciudad de México. *Medicina Interna México*, 36(1), 1–14.
- Bernaza Rodríguez, G., & Lee Tenorio, F. (2005). El aprendizaje colaborativo: una vía para la educación de postgrado. *Revista Iberoamericana de Educación*, 37(3), 1–18. <https://doi.org/10.35362/rie3732712>
- Blanco, M., Veiga, O. L., Sepúlveda, A. R., Izquierdo-Gomez, R., Román, F. J., López, S., & Rojo, M. (2020). Ambiente familiar, actividad física y sedentarismo en preadolescentes con obesidad infantil: estudio ANOBAS de casos-controles. *Atención Primaria*, 52(4), 250–257. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2018.05.013>
- Carrasco N, F., & Galgani F, J. (2012). Etiopathogenesis of obesity. *Revista Medica Clinica Las Condes*, 23(2), 129–135. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70289-4](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70289-4)

- Carrasco N, F., Galgani F, J. E., & Reyes J, M. (2013). Síndrome de resistencia a la insulina. Estudio y manejo. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 24(5), 827–837.
- Carvajal Carvajal, C. (2017). Síndrome metabólico: definiciones, epidemiología, etiología, componentes y tratamiento. *Medicina Legal de Costa Rica*, 34(1), 175–193.
- Damián Ponte, I. F., Benites Seguín, L. A., & Camizán García, H. (2021). El Aprendizaje colaborativo como estrategia didáctica en América Latina. *TecnoHumanismo*, 1(8), 31–52. <https://doi.org/10.53673/th.v1i8.41>
- Diéguez Martínez, M., Enrique Miguel Soca, P., Rodríguez Hernández, R., López Báster, J., & Ponce de León, D. (2017). Prevalencia de obesidad abdominal y factores de riesgo cardiovascular asociados en adultos jóvenes. *Revista Cubana de Salud Pública*, 43(3), 396–411. <http://scielo.sld.cu>  
<http://scielo.sld.cu>
- Diéguez Martínez, M., Miguel Soca, P. E., Rodríguez Hernández, R., López Báster, J., Ponce de León, D., & Reyna Carralero, J. L. (2018). Prevalencia de hipertrigliceridemia y factores de riesgo cardiovascular en estudiantes de la Universidad de Ciencias Médicas. Holguín, 2014 2015. *MediSur*, 16(1), 35–46. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2018000100007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2018000100007)
- Espejo Leiva, J. P., Tumani, M. F., Aguirre, C., Sanchez, J., & Parada, A. (2022). Educación alimentaria nutricional: Estrategias para mejorar la adherencia al plan dietoterapéutico. *Revista Chilena de Nutrición*, 49(3), 391–398. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182022000300391>
- Estruch, R., & Ros, E. (2020). The role of the Mediterranean diet on weight loss and obesity-related diseases. In *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders* (Vol. 21, Issue 3, pp. 315–327). Springer. <https://doi.org/10.1007/s11154-020-09579-0>
- Fernández Gómez, E., Sánchez Ojeda, M. A., Enrique Mirón, C., & Martín Salvador, A. (2019). Evaluación pre-post de una actividad formativa sobre alimentación y actividad física dirigida a estudiantes universitarios del campus de Melilla. *Revista Euroamericana de Ciencias Del Deporte*, 8(2), 73–80. <http://revistas.um.es/sportk>
- Flores García, D. M. (2020). Resistencia a la insulina. Estudio, diagnóstico y tratamiento. *Revista Científica Mendo de La Investigación y El Conocimiento*, 488–494. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(4\).noviembre.2020.488-494](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(4).noviembre.2020.488-494)
- Galindo Cárdenas, L. A., & Arango Rave, M. E. (2009). Estrategia didáctica la mediación en el aprendizaje colaborativo en la educación medica. *IATREIA*, 22(3), 284–291. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-07932009000300009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-07932009000300009&script=sci_arttext)
- García Matamoros, W. F. (2019). Sedentarismo en niños y adolescentes: Factor de riesgo en aumento. *RECIMUNDO*, 3(1), 1602–1624. [https://doi.org/10.26820/recimundo/3.\(1\).enero.2019.1602-1624](https://doi.org/10.26820/recimundo/3.(1).enero.2019.1602-1624)



- Garzón Mosquera, J. C., & Aragón Vargas, L. F. (2021). Sedentarismo, actividad física y salud: una revisión narrativa. *Retos*, 42, 478–499. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/index>
- González Alvarado, Y., Jarillo Vázquez, E., & Saucedo Molina, T. de J. (2021). Effect of a nutritional education and physical activity pilot program in professors of the health sciences institute. *Revista Chilena de Nutrición*, 48(4), 545–555. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182021000400545>
- González Jaramillo, V. (2021). *Diseño y evaluación de una propuesta de enseñanza de la nutrición humana basada en la multidisciplinariedad, la indagación y el aprendizaje colaborativo*. Universidad de Burgos.
- Gorostidi, M., Gijón Conde, T., De la Sierra, A., Rodilla, E., Rubio, E., Vinyoles, E., Oliveras, A., Santamaría, R., Segura, J., Molinero, A., Pérez Manchón, D., Abad, M., Abellán, J., Armario, P., Banegas, J. R., Camafort, M., Catalina, C., Coca, A., Divisón, J. A., ... García Donaire, J. A. (2022). Guía práctica sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial en España, 2022. Sociedad Española de Hipertensión -Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial (SEH-LELHA). *Hipertension y Riesgo Vascular*, 39(4), 174–194. <https://doi.org/10.1016/j.hipert.2022.09.002>
- Guerra Santana, M., Rodríguez Pulido, J., & Artilles Rodríguez, J. (2019). Aprendizaje colaborativo: experiencia innovadora en el alumnado universitario. *Revista de Estudios y Experiencias En Educación*, 18(36), 269–281. <https://doi.org/10.21703/rexe.20191836guerra5>
- Gutiérrez Fisac, J. L., Royo Bordonada, M. Á., & Rodríguez Artalejo, F. (2006). Riesgos asociados a la dieta occidental y al sedentarismo: la epidemia de obesidad. *Gaceta Sanitaria*, 20(SUPPL. 1), 48–54. <https://doi.org/10.1157/13086026>
- Hernández Corona, D. M., Ángel González, M., Vázquez Colunga, J. C., Lima Colunga, A. B., Vázquez Juárez, C. L., & Colunga Rodríguez, C. (2021). Hábitos de alimentación asociados a sobrepeso y obesidad en adultos mexicanos: una revisión integrativa. *Ciencia y Enfermería*, 27(7), 1–13. <https://doi.org/10.29393/ce27-7hadh60007>
- Ibarra Mora Jessica Lorena, Ventura Vall Llovera Carles, & Hernández Mosqueira Claudio. (2019). Hábitos de vida saludable de actividad física, alimentación, sueño y consumo de tabaco y alcohol, en estudiantes adolescentes chilenos. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, 5(1), 70–84. <https://doi.org/10.17979/sportis.2019.5.1.3500>
- Ibarretxe, D., & Masana, L. (2021). Metabolismo de los triglicéridos y clasificación de las hipertrigliceridemias. *Clinica e Investigacion En Arteriosclerosis*, 33, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2021.02.004>
- Jiménez Boraita, R., Gargallo Ibort, E., Dalmau Torres, J. M., & Arriscado Alsina, D. (2022). Factores asociados a un bajo nivel de actividad física en adolescentes de la Rioja (España). *Anales de Pediatría*, 96(4), 326–333. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2021.02.011>

- Leiva, A. M., Martínez, M. A., Cristi Montero, C., Salas, C., Ramírez Campillo, R., Díaz Martínez, X., Aguilar Farías, N., & Celis Morales, C. (2017). El sedentarismo se asocia a un incremento de factores de riesgo cardiovascular y metabólicos independiente de los niveles de actividad física. *Revista Medica Chile*, *145*, 458–467.
- Liang, W., Wang, L., Guo, D., Nie, Z., Chen, Y., Jin, Y., He, L., & Yao, Y. (2015). Perfil de lípidos y glucosa en la sangre de los estudiantes universitarios (China). *Nutricion Hospitalaria*, *31*(5), 2182–2186. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.5.8600>
- Lizandra, J., & Gregori Font, M. (2020). Estudio de los hábitos alimentarios, actividad física, nivel socioeconómico y sedentarismo en adolescentes de la ciudad de Valencia. *Revista Espanola de Nutricion Humana y Dietetica*, *25*(2), 199–211. <https://doi.org/10.14306/RENHYD.25.2.1122>
- Lizarazo Balcárcel, T. (2017). La dieta occidental: un problema global. *Entre Textos*, *9*(27), 272–284.
- Llanes Echevarría, J. R., Ortega Torres, Y., Rodríguez Rodríguez, Y., Céspedes, G., Bacallao, F., Solis, M., Batista, M., Alpízar Betancourt, N., & Heres, F. (2013). Concentraciones bajas del colesterol asociado a las lipoproteínas de alta densidad, un factor de riesgo a considerar en mujeres con cardiopatía isquémica. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, *32*(2), 147–158. <http://scielo.sld.cu>
- Llorente Columbié, Y., Miguel Soca, P. E., Rivas Vázquez, D., & Borrego Chi, Y. (2016). Factores de riesgo asociados con la aparición de diabetes mellitus tipo 2 en personas adultas. *Revista Cubana de Endocrinología*, *27*(2), 123–133. <http://scielo.sld.cu>
- Marti, A., Calvo, C., & Martínez, A. (2021). Ultra-processed food consumption and obesity—a systematic review. In *Nutricion Hospitalaria* (Vol. 38, Issue 1, pp. 177–185). ARAN Ediciones S.A. <https://doi.org/10.20960/nh.03151>
- Mehta, R., Antonio Villa, N. E., Bello Chavolla, O. Y., Martagón, A. J., Elias López, D., Vargas Vázquez, A., Gómez Velasco, D. V., Almeda Valdés, P., Muñoz Hernández, L., Cruz Bautista, I., & Aguilar Salinas, C. A. (2021). La asociación entre la resistencia a la insulina y la rigidez arterial en pacientes mexicanos sin diabetes mellitus tipo 2. *Gaceta Medica de Mexico*, *157*(5), 539–547. <https://doi.org/10.24875/GMM.21000177>
- Molina De Salazar, D. I., Villar Moya, R., Villar Henríquez, M., & Murillo Aranguren, M. C. (2021). Hipertrigliceridemia grave y síndrome de quilomicronemia familiar: una revisión de la literatura reciente. In *Revista Colombiana de Cardiología* (Vol. 28, Issue 3, pp. 274–283). Permanyer Publications. <https://doi.org/10.24875/RCCAR.M21000053>
- Moreno Altamirano, L., García García, J. J., Urbina Cedillo, C., & García De La Torre, G. (2006). Detección de hiperglucemia y factores de riesgo en habitantes de una comunidad rural. *Revista Médica Del Hospital General de México*, *69*(3), 149–154.
- OMS. (2010, June 6). *A healthy lifestyle - WHO recommendations*. <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/a-healthy-lifestyle---who-recommendations>

- OMS. (2022, October 5). *Actividad física*. Who.Int/Es/News-Room/Fact-Sheets/Detail/Physical-Activity. who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity
- Pajuelo, J., Pando, R., Leyva, M., Hernández, K., & Infantes, R. (2006). Resistencia a la insulina en adolescentes con sobrepeso y obesidad Insulin resistance in overweight and obese adolescents. *Anales de La Facultad de Medicina*, 67(1), 23–29.
- Palacios Colunga, D., Gallegos Martínez, J., & Reyes Hernández, J. (2021). Effect of the “ESNUT” Nutritional Stabilization Program on food consumption, BMI, body composition and physical activity in Mexican university students. *Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria*, 41(1), 108–115. <https://doi.org/10.12873/411palacios>
- Penagos García, J. L. (2022). *Efecto de un programa de orientación alimentaria virtual sobre los factores de riesgo de diabetes tipo 2 en personal de enfermería de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas* [Universidad Iberoamericana Puebla]. <https://hdl.handle.net/20.500.11777/5453>
- Pérez Freire, R. A., & Pacha Jara, A. G. (2022). Insulin resistance as a triggering factor of dyslipidemia. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 2(163), 1–8. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2022163>
- Pérez Méndez, Ó. (2004). Lipoproteínas de alta densidad (HDL). ¿Un objetivo terapéutico en la prevención de la aterosclerosis? *Archivos de Cardiología de México*, 74(1), 53–67. [www.archcardiolmex.org.mx](http://www.archcardiolmex.org.mx)
- Pollak C, F. (2016). INSULIN RESISTANCE: TRUTHS AND CONTROVERSIES. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 27(2), 171–178. <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.rmclc.2016.04.006>
- Ramírez López, L. X., Aguilera, A. M., Rubio, C. M., & Aguilar Mateus, Á. M. (2021). Metabolic syndrome: A revision of international criteria. *Revista Colombiana de Cardiología*, 28(1), 60–66. <https://doi.org/10.24875/RCCAR.M21000010>
- Ramírez-Manent, J. I., Tomás-Gil, P., Martí-Llitas, P., Coll Villalonga, J. L., Martínez-Almoyna Rifá, E., & López-González, Á. A. (2023). Dietary Intervention on Overweight and Obesity after Confinement by COVID-19. *Nutrients*, 15(4). <https://doi.org/10.3390/nu15040912>
- Ramón Arbués, E., Echániz Serrano, E., Martínez Abadía, B., Antón Solanas, I., Cobos Rincón, A., Santolalla Arnedo, I., Juárez Vela, R., & Adam Jerue Benjamin. (2022). Predictors of the Quality of Life of University Students: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12043. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912043>
- Revueltas Agüero, M., & Molina Esquivel, E. (2022). La diabetes mellitus como factor de riesgo cardiovascular. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 26. <https://orcid.org/0000-0003-1802-859X>
- Roselli, N. D. (2016). El aprendizaje colaborativo: Bases teóricas y estrategias aplicables en la enseñanza universitaria. *Propósitos y Representaciones*, 4(1). <https://doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.90>

- Salas González, M. D., Loria Kohen, V., Jiménez Ortega, A. I., & López Sobaler, A. M. (2023). Factores nutricionales relacionados con la resistencia a la insulina en escolares y adolescentes. *Nutricion Hospitalaria*, 40(2), 51–54. <https://doi.org/10.20960/nh.04956>
- Sánchez Ojeda, M. A., & De Luna Bertos, E. (2015). Hábitos de vida saludable en la población universitaria. *Nutricion Hospitalaria*, 31(5), 1910–1919. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.5.8608>
- Santos Gallego, C. G., & José Badimón, J. (2012). Lipoproteínas de alta densidad y reducción de riesgo cardiovascular: ¿promesas o realidades? *Revista Española de Cardiología*, 65(4), 319–325. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2011.07.022>
- Sauceda Lara, M. G., Balderas Figueroa, K., Juárez Garza, R. A., & Palos Lucio, A. G. (2019). Implementación de estrategias para mejorar el estilo de vida en estudiantes universitarios. *Revista Academica de Investigación*, 31, 193–212.
- Secretaría de Salud. (2022, September 28). *Cada año, 220 mil personas fallecen debido a enfermedades del corazón*. <https://www.gob.mx/salud/prensa/490-cada-ano-220-mil-personas-fallecen-debido-a-enfermedades-del-corazon#:~:text=En%20M%C3%A9xico%2C%20cerca%20de%202020,elevado%20y%20diabetes%20no%20controlada>.
- Shamah Levy, T., Romero Martínez Martín, Barrientos Gutiérrez, T., Cuevas Nasu, L., Bautista Arredondo, S., Colchero Arantxa, M., Gaona Pineda, E. B., Lazcano Ponce, E., Martínez Barnette, J., Alpuche Aranda, C., & Rivera Dommarco, J. (2022). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2021 sobre Covid-19. Resultados nacionales* (Revels Francisco, Reyes Raquel, & Vázquez Ana, Eds.; Primera). Instituto Nacional de Salud Pública.
- Suescún Carrero, S. H., Sandoval Cuellar, C., Hernández Piratoba, F. H., Araque Sepúlveda, I. D., Fagua Pacavita, L. H., Bernal Orduz, F., & Corredor Gamba, S. P. (2017). Lifestyle in students of a university in Boyacá, Colombia. *Revista Facultad de Medicina*, 65(2), 227–231. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v65n2.58640>
- Tagle, R. (2018). DIAGNÓSTICO DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 29(1), 12–20. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2017.12.005>
- Torres Pérez, R. F., Quinteros León, M. S., Pérez Rodríguez, M. R., Molina Toca, E. P., Ávila Orellana, F. M., Molina Toca, S. C., Torres Pérez, A. E., & Ávila Orellana, P. A. (2021). Factores de riesgo de la hipertensión arterial esencial y el riesgo cardiovascular. *Revista Latinoamericana de Hipertension*, 16(4), 321–328. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5812331>
- Valentino Giovanna, Tagle Rodrigo, & Acevedo Mónica. (2014). Dieta DASH y menopausia: Más allá de los beneficios en hipertensión arterial. *Revista Chilena de Cardiología*, 33(3), 215–222. <https://doi.org/doi.org/10.4067/S0718-85602014000300008>
- Vasconcellos, F., Seabra, A., Katzmarzyk, P. T., Kraemer-Aguiar, L. G., Bouskela, E., & Farinatti, P. (2014). Physical activity in overweight and obese adolescents: Systematic review of the effects

on physical fitness components and cardiovascular risk factors. In *Sports Medicine* (Vol. 44, Issue 8, pp. 1139–1152). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0193-7>

Villena Chávez, J. E. (2017). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en el Perú Prevalence of overweight and obesity in Perú. *Rev Peru Ginecol Obstet*, 63(4), 593–598.

Violante-Ortiz, R. M., Cisneros-Rodríguez, J. A., González-Ortiz, M., Martínez-Abundis, E., Pérez-Rubio, K. G., Méndez-del Villar, M., & Ramírez-Rodríguez, A. M. (2018). Síndrome metabólico, secreción de insulina y resistencia a la insulina en adolescentes con sobrepeso y obesidad. *Alad*, 8(1). <https://doi.org/10.24875/alad.18000303>

Vivas, D., García Rubira, J. C., Bernardo, E., Angiolillo, D. J., Martín, P., Calle Pascual, A., Núñez Gil, I., Macaya, C., & Fernández Ortiz, A. (2011). Effects of intensive glucose control on platelet reactivity in patients with acute coronary syndromes. Results of the CHIPS study (“control de hiperglucemia y actividad plaquetaria en pacientes con síndrome coronario agudo”). *Heart*, 97(10), 803–809. <https://doi.org/10.1136/hrt.2010.219949>

Zhou, Q., & Shi, P. (2023). Endurance training associated with a hypocaloric diet in obese university students. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 29. [https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022\\_0730](https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0730)

## IX. ANEXOS

### 9.1. Carta de consentimiento informado

**INTRODUCCIÓN.** Se le invita a participar al presente estudio de investigación, titulado “**Efecto de un abordaje dietético para la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles en estudiantes universitarios que presentan factores de riesgo nutricional**”. Este documento es una carta que explica detalladamente el procedimiento que se realizará en esta investigación. Tenga total confianza de preguntar cualquier duda, al personal que le atiende.

**PROPÓSITO.** Esta investigación tiene como objetivo evaluar el efecto de dos estrategias nutricionales como plan personalizado (12 semanas de duración) y taller educativo nutricional (4 sesiones informativas), como herramientas para disminuir el riesgo de presentar enfermedades crónicas no transmisibles en estudiantes universitarios. Por medio de la medición de medidas corporales, toma de parámetros bioquímicos y de grasa corporal y músculo que tiene su cuerpo, utilizando un método para medir la composición corporal, descritas en el siguiente apartado.

#### **PROCEDIMIENTOS.**

##### **1. Toma de medidas antropométricas**

Las mediciones antropométricas serán realizadas de manera inicial y posterior a la educación nutricional, por la estudiante de la Maestría en Nutrición Clínica Integral de la UAQ, LN. Elidia Bautista León y/o bien por pasantes de la Licenciatura de Nutrición de la UAQ previamente capacitados para la toma de datos. Para llevar a cabo este proceso se le pedirá al participante que se presente con una licra y camiseta (su ropa no debe tener accesorios de metal), retirar cualquier objeto de bolsillos al igual que su calzado. La estatura, las circunferencias y el peso se tomarán por triplicado.

**Peso:** Se tomará con una báscula, permaneciendo de pie y sin calzado, se le indicará subir al equipo. Es importante permanecer con la espalda recta y los brazos a los costados. Se tomará la medición indicada en la báscula.

**Estatura:** Se medirá con un estadímetro permaneciendo de pie, sin calzado y con los brazos a los lados de su cuerpo. Se colocará la cabeza (ubicando el plano de Frankfurt), espalda, nalgas y talones en contacto con la barra de medición vertical del estadímetro.

**Circunferencia abdominal y de cadera:** Ambas mediciones se tomarán con una cinta metálica permaneciendo sin calzado, con los pies y piernas juntas. Para la medición de circunferencia abdominal, se le pedirá descubrir su abdomen de forma que quede al descubierto el ombligo, lugar donde se realizará la medición y a continuación se le indicará colocar brazos cruzados sobre el pecho, se pasará la cinta metálica desde un costado y alrededor de su abdomen, se le pedirá inhalar y exhalar tomando la medición al momento de su exhalación. Para la medición de circunferencia de cadera, permanecerá en la misma postura, se colocará la cinta sobre su ropa y en la parte más prominente de sus nalgas, se pasará la cinta desde un costado y alrededor del área a medir evitando contraer sus glúteos, y se tomará la medición.

##### **Bioimpedancia (mBCA)**

Para evaluar su composición corporal, se le realizará una prueba de impedancia vectorial mediante un analizador de composición corporal. Esta prueba consiste en la transmisión imperceptible de una pequeña cantidad de corriente eléctrica a través de su cuerpo estando de pie sobre el analizador de composición corporal por alrededor de 70 segundos. Se debe tomar en cuenta que existen condiciones en las que esta prueba está contraindicada, como embarazo, presencia de marcapasos, implantes, prótesis metálicas, o amputación de extremidades. Las condiciones necesarias para realizar esta prueba son acudir en estado de ayuno de 4 horas, evitar realizar actividad física intensa en las 12 horas previas al estudio, así como evitar el consumo de bebidas con cafeína o alcohol.

##### **2. Obtención de muestra de sangre.**

Se tomará una muestra de sangre de aproximadamente 10 ml, con material estéril y con ayuda de un químico experto; para la cual debe presentarse con ayuno de 8 a 10 horas y con buena hidratación de un día anterior. Se medirá la concentración de glucosa, colesterol total, c-HDL, c LDL, triglicéridos y hemoglobina.

##### **3. Educación nutricional**

Se realizarán 4 sesiones de intervención con diferentes temas (tiempo de cada sesión 60 min).

Sólo con fines de evidencia en algunas ocasiones se tomará fotos y videos de los talleres y de las mediciones que se realicen durante la intervención.

El seguimiento será de la siguiente manera:

Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

Plan personalizado	Plan nutricional	Seguimiento y orientación	Revaloración del plan nutricional	Seguimiento y orientación	Revaloración del plan nutricional	Seguimiento y orientación
Composición corporal y antropometría	Medición 1					Medición 2
Muestra de sangre					Toma de muestra de sangre	

Sesiones	1	2	3	4
Taller	Diabetes	Hipertensión	Importancia de la actividad física	Importancia de los factores dietéticos en la vida universitaria

**EVENTOS ADVERSOS Y MOLESTIAS.** El estudio no implica riesgos a la salud. Únicamente el estudio se contraindica en mujeres en período menstrual o embarazadas, que hayan realizado ejercicio intenso previo al estudio. La toma de muestra de sangre, puede generar dolor al momento de ingresar la aguja y existe la posibilidad de generar un moretón esto dependerá de la sensibilidad de cada paciente.

#### **BENEFICIOS DE SU PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO**

Conocer su estado en composición corporal de forma oportuna, le permitirá prevenir enfermedades crónicas no transmisibles y mejorar su estado nutricional. Llevar un plan personalizado individual, le permitirá hacer cambios graduales en sus hábitos de alimentación y mejorar su estado nutricional. Asistir al taller educativo nutricional, le permitirá concientizar sobre las causas que alteran su estado nutricional.

#### **CONFIDENCIALIDAD**

Todos sus datos incluyendo los resultados sanguíneos (biológicos) son estrictamente confidenciales y sólo se emplearán para los fines de este estudio de forma anónima. La forma de identificar al paciente será a través de un número de identificación (ID) que consiste en generar una serie de números y letras. Es importante mencionar que una vez que usted tenga sus resultados de salud finales, podrá mostrarlos a cualquier profesional de la salud de su confianza o puede ser atendido por nuestro personal de la Clínica Universitaria de Nutrición- FCN, UAQ; una vez concluida su participación en este proyecto. Al firmar este documento, nos permite el uso de sus resultados (sólo números) con el fin de generar una base de datos, para ser analizados y realizar estadística sobre los resultados de esta investigación.

#### **INFORMACIÓN DE CONTACTO**

En caso necesario, usted nos puede contactar directamente en la Clínica Universitaria de Nutrición, Dr. Carlos Alcocer Cuarón, ubicada en Av. De las Ciencias s/n Juriquilla, Querétaro. Teléfono 01 (442) 1 92 12 00 ext 5395. con la LN. Elidia Bautista León o la MNH Ma. Guadalupe Martínez Peña o puede contactar directamente al comité de bioética con la MSIA. Elba Orozco Estrada en [bioetica.fcn@uaq.edu.mx](mailto:bioetica.fcn@uaq.edu.mx).

#### **CONSENTIMIENTO A PARTICIPAR**

Estoy de acuerdo en que se haga uso de mis datos de forma confidencial, con fines exclusivos de generar información sobre el presente estudio y a su vez se use como base y seguimiento para estudios futuros. Declaro que he leído esta información, se me aclararon mis dudas y no tengo ningún conflicto de interés, acepto los términos descritos.

**NOMBRE Y FIRMA DEL PARTICIPANTE      NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN RECABA LA INFORMACIÓN**

\_\_\_\_\_

L.N Elidia Bautista León

**NOMBRE Y FIRMA**

**NOMBRE Y FIRMA**

---

TESTIGO 1

---

TESTIGO 2

FOLIO DEL PACIENTE    - - - -   -   - - - -   -   - - - -

Fecha \_\_\_\_\_



## 9.2. Planeación de las sesiones educativas

N° de consulta	Sesiones y tiempo requerido	Contenido
1. SMAE	5 minutos	Historia clínica
	5 minutos	Mediciones antropométricas: talla, peso, circunferencia de cadera, circunferencia de cintura.
	20 minutos	Cálculo de requerimiento calórico. Distribución de equivalentes (SMAE).
	20 minutos	El paciente desarrolla su propio menú.
	10 minutos	Dudas y aclaraciones.
<b>Total</b>	<b>60 minutos</b>	
2. Hidratación y actividad física.	15 minutos	Revaloración antropométrica: talla, peso, circunferencia de cadera, circunferencia de cintura.
	10 minutos	Valoración de la ingesta calórica (apego al plan de alimentación).
	15 minutos	Presentación: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Qué es la hidratación?</li> <li>▪ Beneficios del agua natural y de la actividad física.</li> <li>▪ Tipos de ejercicios físico.</li> </ul>
	15 minutos	El paciente: Elaboración del diario de hidratación.
	5 minutos	Dudas y aclaraciones.
<b>Total</b>	<b>60 minutos</b>	
3. HTA	5 minutos	Revaloración antropométrica: talla, peso, circunferencia de cadera, circunferencia de cintura.
	15 minutos	Valoración de la ingesta calórica (apego al plan de alimentación).
	15 minutos	Presentación: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Qué es la HTA?</li> <li>▪ Diagnóstico.</li> <li>▪ Signos y síntomas.</li> <li>▪ Alimentos industrializados, contenido de sodio, etiquetado nutricional.</li> <li>▪ Especias para realzar el sabor de los platillos.</li> </ul>
	15	El paciente: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificará los alimentos con sodio (bajo, alto).</li> </ul> Lectura de etiquetado de alimentos.
	10 minutos	Dudas y aclaraciones.
	<b>60 minutos</b>	
	5 minutos	Revaloración antropométrica: talla, peso, circunferencia de cadera, circunferencia de cintura.
	15 minutos	Valoración de la ingesta calórica (apego al plan de alimentación).

4. Diabetes	15 minutos	Presentación: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Qué es la diabetes?</li> <li>▪ Diagnóstico.</li> <li>▪ Signos y síntomas.</li> <li>▪ Índice glucémico de los alimentos.</li> <li>▪ Carga glucémica.</li> </ul>
	15	El paciente identificará los alimentos con IG (bajo, moderado y alto). Carga glucémica de alimentos
	10 minutos	Dudas y aclaraciones.
<b>Total</b>	<b>60 minutos</b>	