



**DETERMINACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL Y FACTORES DE RIESGO
CARDIOVASCULARES DE LA SELECCIÓN DE RUGBY ASCUN DE LAS UTS.**

MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

ABNER JHOEL VILLAFAÑEZ LOZANO. CÓDIGO: 1098825309

DAYANA MAYERLI AYALA BAYONA. CÓDIGO: 1096514008

DIANA LISETH BOLÍVAR CARO. CÓDIGO: 1095950284

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA DEPORTIVA
BUCARAMANGA
SEPTIEMBRE / 2020**



**DETERMINACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL Y FACTORES DE RIESGO
CARDIOVASCULARES DE LA SELECCIÓN DE RUGBY ASCUN DE LAS UTS.**

MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

ABNER JHOEL VILLAFÁÑEZ LOZANO. CÓDIGO: 1098825309

DAYANA MAYERLI AYALA BAYONA. CÓDIGO: 1096514008

DIANA LISETH BOLÍVAR CARO. CÓDIGO: 1095950284

Trabajo de Grado para optar al título de:

TECNÓLOGO DEPORTIVO

DIRECTOR (A):

HERLY SIGNEY RODRÍGUEZ PINZÓN

Grupo de Investigación Ciencia e Innovación Deportiva - GICED

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA DEPORTIVA
BUCARAMANGA**

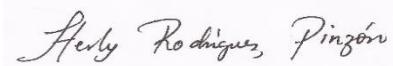
15/ 12/ 2020

Nota de Aceptación

APROBADO



Firma del Evaluador



Firma del Director

DEDICATORIA

Dedicamos el desarrollado de este trabajo de investigación, a nuestras familias, a nuestros padres, a Dios y en general a todos aquellos que nos acompañaron a lo largo de nuestro proceso de aprendizaje continuo como futuros tecnólogos deportivos. La culminación en nuestra formación académica no habría sido posible, sin la asistencia de nuestros padres de familia cuyo apoyo incondicional y voces de aliento, nos permitieron cumplir a cabalidad con los objetivos propuestos. Igualmente cabe un reconocimiento especial a los docentes del programa de Tecnología Deportiva adscrita a la Facultad de Ciencias Socioeconómicas y empresariales y a la misma institución universitaria, las Unidades Tecnológicas de Santander, por su guía, paciencia y colaboración dentro de la instrucción y el proceso de enseñanza y aprendizaje, todo lo cual contribuyo como punto de apoyo y fortaleza para cumplir con las metas a nivel académico e institucional.

Abner Joel Villafañez Lozano.

Dayana Mayerli Ayala Bayona.

Diana Liseth Bolívar Caro.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, a Dios por darnos la oportunidad de culminar con éxito nuestros estudios, por brindarnos la posibilidad de adquirir nuevos conocimientos y experiencias a nivel educativo, a nuestras familias y amigos por el apoyo incondicional que nos brindaron en esta etapa académica de nuestra vida. A los docentes del programa de Tecnología Deportiva de las Unidades Tecnológicas de Santander por transmitir todo su conocimiento, experiencia y buena energía. A sí mismo un agradecimiento especial a la docente y tutora Herly Rodríguez por su apoyo, confianza, orientación, paciencia y consejos frente a la actividad de investigación que implica desarrollar un proyecto de grado; pero sobre todo por su infinita paciencia

Finalmente, un agradecimiento a las Unidades Tecnológicas de Santander que nos abrió sus puertas para formarnos como profesionales responsables y éticos.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen ejecutivo	9
Introducción	10
1. Descripción del trabajo de investigación	12
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.2. JUSTIFICACIÓN	16
1.3. OBJETIVOS	19
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	19
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
1.4. ESTADO DEL ARTE	20
2. Marco referencial	25
2.1 MARCO TEÓRICO	25
2.1.1 COMPOSICIÓN CORPORAL	25
2.2 GASTO ENERGÉTICO Y ACTIVIDAD FÍSICA	26
2.2.1 COMPONENTES DEL METABOLISMO ENERGÉTICO	29
2.3 ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES	32
2.3.1 FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR	32
2.3.2 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS PARA PREVENIR RIESGO CARDIOVASCULAR	34
2.4 MARCO CONCEPTUAL	36
2.5 MARCO LEGAL	38
3. Desarrollo del trabajo de grado	43
3.1 METODOLOGÍA	43
3.2 POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO	46

R-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE PROYECTO
DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO, MONOGRAFÍA,
EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 01

3.3 MUESTRA.....	46
3.4 PROCEDIMIENTO.....	46
3.5 ÍNDICE DE MASA CORPORAL O ÍNDICE DE QUETELET	48
4. Resultados	50
4.1 ÍNDICE CINTURA/ CADERA O ICC	50
4.2 PROPUESTA EDUCATIVA PARA LA SELECCIÓN DE RUGBY FEMENINO Y MASCULINO ASCUN DE LAS UTS Y TÉCNICOS DEPORTIVOS.	57
5. Conclusiones.....	61
6. Recomendaciones.....	63
7. Referencias bibliográficas	65
8. Anexos	68
8.1 CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	68

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Factores tradicionales del riesgo cardiovascular	34
Figura 2. Indicadores para la cuantificación de la grasa corporal	36

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de la muestra según los valores antropométricos masculino y femenino 46	
Tabla 2. Valores de referencia para el imc.	49
Tabla 3. Riesgo cintura cadera	51
Tabla 4. Identificación de enfermedades cardiovasculares y hábitos alimenticios equipo femenino.....	52
Tabla 5. Valores antropométricos equipo femenino de rugby.....	53
Tabla 6. Valores antropométricos equipo masculino rugby	53
Tabla 7. Identificación de enfermedades cardiovasculares y hábitos alimenticios equipo masculino	54

RESUMEN EJECUTIVO

El rugby es un deporte intervalado, acíclico, en el que la preparación física de los jugadores debe basarse sobre niveles avanzados de resistencia general (aeróbico-anaeróbico) y un nivel elevado de la velocidad, la flexibilidad y la fuerza. Se trata por lo tanto de la práctica de un deporte de alto rendimiento, que genera modificaciones en el aparato cardio-vascular relacionadas con cambios en el sistema nervioso autónomo, volúmenes de sangre movilizados y procesos metabólicos, sumados a estímulos directos sobre la función vascular (Ramos y Araoz, 2018, p.2).

Esto implica que, en el Rugby, se deben considerar diferentes factores como la composición corporal de los jugadores, el equilibrio entre fuerza y velocidad en el campo de juego, así como su condición aeróbica y su gasto o consumo energético el cual debe ser suplido a través de una ingesta calórica basada en una suplementación nutricional acorde a los requerimientos del jugador dentro del terreno de juego y de cara a un óptimo desempeño físico. Igualmente cabe señalar, que se han publicado diversos estudios a la fecha sobre la relación entre el riesgo de enfermedad cardiovascular y diversos nutrientes y alimentos. (Berciano y Ordovas, 2014, p.738)

Por consiguiente, el presente proyecto de investigación tuvo por objetivo general efectuar un análisis de la composición corporal de la selección de Rugby ASCUN de las UTS, por medio de mediciones antropométricas con el fin de poder formular una propuesta para la determinación del estado nutricional y los factores de riesgo cardiovasculares para los jugadores de la selección de rugby ASCUN de las UTS.

PALABRAS CLAVE: metabolismo energético, antropometría, alimentación, rugby y riesgo cardiovascular.

INTRODUCCIÓN

La práctica de cualquier disciplina deportiva, supone el desarrollo de una serie de adaptaciones fisiológicas al esfuerzo que se requiere para la realización de dicha actividad deportiva, por consiguiente cabe hablar de una respuesta cardiovascular al ejercicio y más aún, resulta procedente correlacionar dicha respuesta cardiovascular en grado e intensidad, según el tipo de actividad física que se desempeñe, de lo cual es posible advertir, que cada deporte, concentra o implica un mayor o menor gasto energético y a su vez, una mayor o menor respuesta cardiovascular.

Así, por ejemplo, lo señalan Peidro y Angelino (2007), cuando manifiestan que el ejercicio físico aumenta las necesidades metabólicas, que deben ser satisfechas especialmente a través del aumento del ritmo cardíaco que en deportistas de alto rendimiento alcanza valores cercanos de 35-40 l/min durante un esfuerzo al límite.

En este sentido, las principales adaptaciones son el aumento del ritmo cardíaco y del alto consumo de O_2 , lo mismo que el aumento del retorno venoso, así mismo el incremento de la contractilidad del miocardio y la disminución de las resistencias periféricas. Por esta razón, durante el incremento del ritmo cardíaco durante la rutina de ejercicios siempre es superior a la disminución de las resistencias periféricas, por lo que se produce un elevado consumo de la presión arterial sistólica o incluso un descenso de las cifras de presión diastólicas. Por lo tanto, los resultados del entrenamiento físico se manifiestan a nivel cardíaco con bradicardia en reposo, menor FC (frecuencia cardiaca) en respuesta a un esfuerzo y aumento del tamaño de las cavidades cardíacas con la consiguiente hipertrofia concéntrica o excéntrica de acuerdo con el tipo de esfuerzo predominante. (Peidro y Angelino, 2007, p.3)

Ahora bien, cabe señalar que en el caso específico del rugby; es un deporte muy peculiar, no solo por su composición corporal que deben tener los jugadores de

rugby para mantener su fuerza y velocidad en el campo de juego, sino porque dentro del juego todos deben activar las diferentes vías energéticas para desempeñar ejercicios de alta intensidad como de trabajo continuo. Donde se mezclan cambios de intensidad, fuerza, lucha de cuerpo contra cuerpo, velocidad, potencia y agilidad. En el caso de los hombres no es diferente solo que las diferencias son su composición corporal y fisiológicas, haciendo que las jugadoras tengan que prestar más atención a los entrenamientos sobre la fuerza y a la alimentación para facilitar sus procesos de recuperación muscular, donde las mujeres mantienen una respuesta de resistencia muscular más débil que la de los hombres por lo que es importante tener una estrategia nutricional para facilitar esos procesos. (Martioda, 2018)

Aunado a lo anterior, cabe referir aquí un estudio realizado en la ciudad de Mar del Plata, Argentina, con jugadores de diferentes equipos de rugby, el cual logro concluir que los jugadores no contaban con un plan nutricional adecuado presentando patrones de consumo deficiente en relación a las energías requeridas en este deporte de contacto. (Ragnoli, 2009). En efecto, al estado nutricional de un deportista se puede denominar como una verdadera categoría tanto desde el punto de vista teórico como práctico.

Es decir, el rendimiento deportivo en atletas está relacionado por el despliegue o desarrollo de las mismas capacidades físicas del deportista, o las cualidades motrices y las potencias fisiológicas. A su vez, el rendimiento deportivo está condicionado por el adecuado suministro de un plan nutricional que garantice las reservas energéticas nutrimentales (Hernández, 2013).

Sin embargo, la realidad es que en los deportistas de alto rendimiento no siempre es posible mantener el equilibrio entre el gasto calórico y la ingesta energética como consecuencia de una mala alimentación y deshidratación ya sea por desconocimiento de sus necesidades reales o por la limitada accesibilidad económica de varios practicantes (Castillo y Zenteno, 2004).

Por esta razón, a la falta de una adecuada ingesta calórica en el cuerpo del deportista, se suma entonces el sobreesfuerzo físico al que el atleta debe someter su organismo derivado de una descompensación por bajo consumo calórico y de los requerimientos energéticos, en donde el corazón y la respuesta cardiovascular, puede derivar en algún tipo de riesgo para el atleta.

Evidentemente, en el mundo moderno los problemas que tienen que ver con la parte nutricional del cuerpo humano junto con los factores de riesgo cardiovascular son considerados uno de los ejes centrales para mantener un buen sistema de salud y una mejor calidad de vida, siendo lo nutricional un aspecto central de desvelo para los deportistas, entrenadores, y médicos debido a la incidencia en el rendimiento deportivo de alta intensidad, en donde, por ejemplo, un plan alimenticio integral y un estilo de vida saludable son las mejores armas para luchar contra las enfermedades cardiovasculares, entre otras.

Por tal razón el presente proyecto de investigación tuvo por objeto realizar medidas antropométricas, para analizar los índices de cintura y cadera de la selección de rugby masculino y femenino ASCUN de las UTS. Para llevar a cabo tal cometido, este trabajo se desarrolló bajo un enfoque de tipo experimental en el cual se procedió aplicar el modelo establecido por la organización mundial de la salud (OMS), donde el índice de cintura y cadera es igual perímetro de cintura sobre el perímetro de cadera. La población objeto de estudio, fue la selección de rugby masculino y femenino ASCUN de las UTS. En cuyo caso se efectuó para estimar el tamaño de la muestra, un muestreo por conveniencia donde se realizaron medidas antropométricas donde el total de la muestra estuvo conformada por 22 jugadores, conformada por 11 mujeres y 11 hombres.

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El estudio de las composiciones corporales en la mayoría de disciplinas deportivas ha ido logrando obtener información relevante para la conformación de un prototipo de deportista que responda a las necesidades de los diferentes clubes y campeonatos o eventos deportivos de alto rendimiento. Además, este análisis ha conferido un aporte positivo (tanto para el entrenador, como preparador físico y atleta) que permite, cuantificar las mediciones a partir, del modelo anatómico de fraccionamiento en 5 componentes, tales como el peso, altura, longitudes, perímetros y diámetro. (Carmenate, 2014)

La ventaja de lo antes descrito, es que naturalmente al desarrollar un perfil antropométrico, se cuenta con un instrumento que estudia, diagnostica y logra evaluar los componentes del cuerpo humano, y que permite diferenciar no solo la tipología de cada atleta, sino que además se puede realizar una planificación absolutamente personalizada de aspectos fundamentales, tales como la preparación física del atleta, un plan nutricional acorde al requerimiento de gasto energético, la metodología de entrenamiento acorde a su perfil antropométrico y la alimentación para obtener mejores resultados; entre otros más. Lo que se busca entonces, con el desarrollo del perfil antropométrico, es la conveniencia total de las capacidades de los deportistas dentro del campo de juego. (Ceballos & González, 2003)

Ahora bien, en el caso del Rugby, este se trata de un deporte de equipo donde resulta fundamental el control de las características físicas de los deportistas debido al contacto al que están expuestos los jugadores, junto con las técnicas y tácticas implementadas por los entrenadores, motivo por el cual, es necesario encontrar parámetros que contribuyan en la formulación de sistemas más eficientes para la maximización de este deporte y que a su vez contribuya a disminuir el riesgo

cardiovascular. Se puede afirmar entonces que, la cuantificación de los componentes corporales es considerada una importante herramienta para la evaluación, diagnóstico, prescripciones y control del entrenamiento en sus diferentes fases, visto que estas variables guardan estrecha relación con el rendimiento del atleta.

Ahora bien, aunado a lo anterior, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2008, 36 millones (63%) de las muertes en el mundo fueron la causa más predominante en las enfermedades no trasmisibles (ENT). Precisamente, en una estimación para el año 2030 la misma OMS manifestó la preocupación al pronosticar unos 25 millones de defunciones contra las 17 millones ocurridas en el 2008. Es decir, según esta estadística, las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte de todas las ENT, seguidos por el cáncer y las enfermedades respiratorias. Sumado a lo anterior, un estudio hecho por la OPS (2007) encontró que el colesterol sérico elevado, el tabaquismo, la hipertensión, y el índice de masa corporal alto y los antecedentes familiares de enfermedad coronaria explicaban la aparición del infarto del miocardio en 4 países: 81% en Cuba, 79% en Argentina, 76% en Venezuela y 70% en México. Así, las enfermedades crónicas no trasmisibles en América Latina y el Caribe llegan a causar hasta el 66% de las muertes en la población.

Volviendo al caso del rugby nacido en Inglaterra a mediados del siglo XIX, y al tratarse de una disciplina deportiva de fuerte contacto, este deporte tiene 3 modalidades: quince, siete y 5 (playa) personas. En América Latina, el rugby se practica principalmente en Argentina. En Colombia, por el contrario, el rugby es un deporte nuevo que se lleva practicando en el último tiempo y principalmente en las ciudades grandes de Medellín, Bogotá, Bucaramanga y Barranquilla.

En un artículo publicado por la página (World Rugby), entre los beneficios para la salud que se presentan al practicar este deporte, se menciona entre otras cosas que: “mejora la aptitud cardiovascular, la resistencia, capacidad mental, habilidades de comunicación, previene la acumulación de grasa en arterias y ayuda a desintoxicar la sangre”, cuando existe malos hábitos alimentarios, antecedentes de eventos cardiovasculares en familiares de primer grado, presión arterial elevada, hábitos tabáquicos y dislipidemias en jóvenes deportistas aumenta el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.

En función de lo anterior, para la buena y sana práctica del rugby, se ha hecho necesario contar con información funcional y morfológica clave para el desarrollo de programas efectivos en la búsqueda del máximo rendimiento deportivo de este deporte. Bajo la misma perspectiva, y entendiendo que al realizar este tipo de mediciones (las antropométricas) se consideran diversas dimensiones, dentro de las cuales se debe pretender establecer las condiciones funcionales de los deportistas para el desarrollo de la técnica deportiva acorde a las características del mismo y el estado de estudio, en función a la composición corporal. Por consiguiente, resulta imperativo, establecer cuál es el perfil antropométrico de los jugadores de la selección ASCUN de las UTS, tanto masculina y femenina de rugby. Por lo tanto, la pregunta que se busca desarrollar con el presente proyecto de investigación es:

¿Cuáles son los factores de riesgo cardiovasculares de la selección de rugby ASCUN de las UTS y como una propuesta del estado nutricional puede contribuir en la disminución de efectos de riesgos cardiovasculares?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Las enfermedades no transmisibles (ENT) son más comunes en las personas de edad avanzada, sin embargo, también se pueden presentar en personas jóvenes. Según investigaciones recientes se han encontrado que los principales factores de riesgo en obesidad, hipertensión arterial, diabetes, colesterol alto, tabaquismo y otros. Existe la necesidad de prevenir y comprender la relevancia de las enfermedades crónicas degenerativas e intervenir urgentemente en la promoción de la salud del deportista siendo importante, reforzar las actividades educativas para el control de dichas enfermedades (OMS, 2018).

En el caso del rugby es un deporte de invasión, que implican o enfatizan en el contacto físico entre los jugadores lo que constituye uno de los factores de riesgo de diferentes tipos de lesiones que pueden producirse en varias situaciones deportivas tanto individuales o de conjunto como patadas, pase durante la carrera, tacles, etc. Como cualquier otro deporte debe llevar una alimentación adecuada, pero este en especial se debe prestar una mayor atención ya que el desgaste físico en este es muy alto, y es importante para mejorar tanto en el rendimiento como la recuperación del deportista.

En este orden de ideas, es necesario establecer la relación que tiene una alimentación adecuada y equilibrada en el deportista de rugby no solo porque mantenga una buena salud, sino que permita realizar el diagnóstico preventivo de la presencia de riesgos cardiovasculares según el estado nutricional en el rugby, por lo tanto se decide desarrollar una propuesta para determinar el seguimiento de variables e indicadores antropométricos tales como: (estatura, peso, índice de masa corporal (IMC), perímetro de cintura cadera (ICC) y bioquímicos.

Por consiguiente, el presente proyecto de investigación es de vital importancia, todo que a su vez sirve tanto a nivel teórico como practico para desarrollar planes

de entrenamiento deportivo, a partir del conocimiento para mejorar las condiciones físicas y fisiológicas de los jugadores de la selección de rugby ASCUN de las UTS.

Una correcta identificación de un perfil antropométrico de los deportistas permitirá mejorar su rendimiento, según sus necesidades, especialmente según las especificidades de cada disciplina deportiva, lo cual incluye desde luego el Rugby. En el caso de los jugadores de la selección ASCUN de las UTS de Rugby y dado que no existen estudios específicos relacionado con el perfil antropométrico de dicha selección y su relación con el estado nutricional y el riesgo cardiovascular, resulta importante desde el punto de vista académico, institucional y de formación deportiva, generar datos concretos, que permitan adecuar una propuesta nutricional de acuerdo a los perfiles obtenidos.

En efecto, con el presente proyecto de investigación, se obtiene un insumo teórico y práctico, de especial interés y relevancia para las UTS y en particular para el programa de tecnología deportiva, puesto que permite fundamentar y desarrollar planes de entrenamiento deportivo orientados a mejorar el rendimiento deportivo, a partir del conocimiento sobre la importancia y la relación de la composición corporal frente al estado nutricional de los jugadores de la selección ASCUN de Rugby.

A un mismo tiempo, se sugiere la especial relevancia, con el desarrollo de la presente proyecto de investigación, debido a su valor académico y teórico, y además, por su implicación práctica, al servir como documento de apoyo, no solo para futuras investigaciones sobre el tema o conexos, sino que también, como guía que permitirá el desarrollo de planes de nutrición y suplementación deportiva de acuerdo al conocimiento adquirido sobre perfiles antropométricos y composición corporal, orientados a mejorar no solo la condición física de las deportistas y atletas de cualquier disciplina, sino además, su rendimiento deportivo para el caso de los jugadores de la selección ASCUN de Rugby como tal.

Cabe destacar igualmente, que, con el desarrollo del presente proyecto, es posible lograr una caracterización sobre los efectos positivos de la identificación de los perfiles antropométricos, para mejorar el rendimiento deportivo, el cual se convierte en un insumo contrastable científica y empíricamente a la hora de desarrollar planes y programas de entrenamiento deportivo en diferentes disciplinas y modalidades deportivas.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el Estado Nutricional, así como los factores de riesgo cardiovasculares de la selección de Rugby ASCUN de manera virtual.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar las principales variables asociadas en el riesgo cardiovascular en el deporte rugby, de acuerdo a las revisiones bibliográficas consultadas.
- Establecer el protocolo de medidas antropométricas y factores de riesgo para la prevención de eventos cardiovasculares, para recolectar los siguientes datos (estatura, peso, índice de masa corporal (IMC), perímetro de cintura cadera (ICC)
- Diseñar una propuesta para prevenir el riesgo cardiovascular basada en el estado nutricional de los jugadores de la selección de rugby ASCUN de las UTS.

1.4. ESTADO DEL ARTE

Para el desarrollo del presente estado del arte, se procedió a efectuar una compilación de resultados de publicaciones, artículos y trabajos de grado, que sobre el tema de investigación escogido se han realizado de forma reciente, particularmente desde el año 2010 en adelante, específicamente sobre antropometría, composición corporal, estado nutricional, riesgo cardiovascular y rugby (o en su defecto temas conexos como composición corporal y rendimiento deportivo en diferentes modalidades deportivas). Se trató de establecer qué se ha hecho recientemente sobre el tema seleccionado.

Varios estudios han documentado las características fisiológicas, de condición física y antropométrica de los jugadores de rugby y otros tantos se han centrado en la importancia de la alimentación en el rugby. La mayoría de estudios como se observa a continuación, hallaron una evidencia significativa sobre la valoración nutricional necesaria. Es decir, generalmente, la valoración del estado de nutrición de una persona o de un grupo de población debe hacerse desde una múltiple perspectiva: dietética, antropométrica, bioquímica, inmunológica y clínica, sugiriendo que las capacidades fisiológicas juegan un papel importante en la preparación de competidores de alto rendimiento.

Pues bien, en un estudio Internacional donde se observó el estado nutricional, el rendimiento físico y el consumo de ayuda ergogénicas en jugadores de rugby de la Universidad Técnica del Norte, realizado por Andrés Sebastián Cabrera Cisneros, estudiante de Licenciatura en Nutrición y Salud Comunitaria de la Universidad del Norte de Ibarra-Ecuador en el año 2015, concluyó precisamente en su investigación que, según el estado nutricional de los deportistas, el 45 % de los jugadores

presentaban un porcentaje de grasa saludable, mientras que la composición de agua corporal medida a través del Análisis Bioeléctrico de Impedancia se encontraba con un porcentaje normal entre los rangos de 50 – 65%. Este estudio además evidenció que las posiciones en las que se encontraban los jugadores de rugby eran adecuadas en relación al porcentaje de masa magra que presentaban, señalando que los deportistas más pesados del equipo tenían una complexión robusta u obesos con el 45% y 5% respectivamente y los demás que eran más veloces tenían en su mayoría una complexión estándar con el 40%.

Cabrera también halló tres (3) tipos de Somatotipo en el equipo donde realizó el estudio, dos de ellos son tipos somáticos combinados como el caso de endomesomorfo con el 45%, seguido de meso endomorfo con el 30% y por último una estructura endomorfa con un 25 %. Por otra parte, el rendimiento deportivo de acuerdo a los test de rendimiento aplicados por el autor: fuerza y velocidad, arrojó que los jugadores se encontraban en un 10% con una calificación de “muy mala”; por su parte, el 15% “malo” y el 30% “regular”; así que concluyó que estas características estaban relacionadas con un estado nutricional y de salud inadecuado.

Ahora, mientras que la ingesta dietética en la población objeto de estudio presento una deficiente subalimentación de acuerdo a las recomendaciones del consumo de macro y micronutrientes, siendo deficiente el complejo B, calcio y sodio. Según el estudio, esto afectó el cubrimiento de las necesidades extras por la realización de un esfuerzo físico influyendo de manera negativa en el rendimiento de los atletas. En este caso, los deportistas presentaron una elevada prevalencia en el consumo de tabacos (70%) y alcohol (80%) afectando estos estilos de vida saludables. Igualmente, según la investigación, los jugadores de rugby en su mayoría no consumían suplementos nutricionales, solo un 30% los consumía en su mayoría en polvo. Por su parte, la hidratación de los deportistas era adecuada con una frecuencia de 4 a 6 veces en la semana con un 90% lo cual puede estar

contribuida en agua, jugos naturales, bebidas hidratantes, entre otros. (Universidad Técnica del Norte facultad ciencias de la salud de nutrición y salud comunitaria 2015)

En Argentina, la licenciada en Nutrición, Valeria del Castillo de la Universidad de Salta para el año 1998, determinó ciertos componentes en la alimentación del deportista de alto rendimiento quien tiene un exigente nivel de entrenamiento, y por ende requiere de una alimentación diferente en cuanto a calorías, hidratos de carbono, proteínas y grasa; dándole la importancia que se merece y entendiendo que hay que realizar una adecuada selección de los alimentos, para así mantener un estado nutricional y un peso corporal adecuado en el deportista, como objetivo fundamental para el éxito deportivo colectivo tanto a entrenadores, preparadores y en el mismo atleta. (Nutrición clínica y dietética hospitalaria 2017)

Javier Pereira Rodríguez de la Universidad de Corporación Iberoamericana-Movimiento Científico, Puebla México, dedujo que el rendimiento físico tiene un perfil antropométrico en la capacidad aeróbica de los deportistas de fútbol y rugby que determina la relación frente a la fuerza muscular o fuerza explosiva. Según este trabajo, esto se evidencia más en personas deportistas que en personas sedentarias. Toda esta situación es dada hacia la fuerza y velocidad, pero aún más en la capacidad aeróbica del atleta; lo que se debe a la cantidad promedio de masa muscular en deportistas de rugby ya que es de 48 kilogramos (kg) a diferencia de los 39 kilogramos (kg) de masa muscular en la población con nivel de actividad física. Esta investigación concluyó que no hay ninguna relación entre peso, talla e índice de masa corporal (IMC), frente a la capacidad aeróbica del deportista. (Pereira, 2019)

En Quito, Ecuador, en el año 2016 los estudiantes de las Universidades Iberoamericana, Universidad Laica “Eloy Alfaro” Manabí de Ecuador y la Universidad de Granada de España concluyeron que la estructura corporal del

Equipo de Rugby Cerberos RFC (Rugby Futbol Club) Masculino, transitaba por una composición corporal pequeña con modificaciones esqueléticas, y un incremento de la masa muscular y disminución del contenido graso, alcanzando de esta manera condiciones fisiológicas favorables del desempeño deportivo, aun cuando no se había alcanzado el máximo potencial en los jugadores. Por otra parte, según este estudio, el gasto energético de los deportistas del equipo Cerberos RFC esta modificado por el incremento de la masa corporal magra consiguiendo cifras de necesidades energéticas alimentarias aceptables para su condición corporal y actividad física deportiva actual. (Nutrición clínica y dietética hospitalaria 2017)

Ahora bien, en la Argentina, los autores e investigadores, María Cecilia Acevedo, Natalia Silvana Aráoz Olivos, Miriam Georgina Díaz y Miguel Héctor Ramos, realizaron el examen obligatorio de la Federación Argentina de rugby, un screening cardiovascular con jugadores de rugby situados en edades entre los 14 a 36 años, que se desarrolló en el Sanatorio Polivalente Cardio centro S.R.L servicio asociado a la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Nordeste de la ciudad Corrientes Capital y donde se utilizaron variables como: historia familiar, personal, exploración física y electrocardiograma. A partir de estas variables, se obtuvo como resultado 3 evidencias de enfermedad cardiovascular potencialmente letales y se determinó que este examen era útil para detectar a tiempo una enfermedad y así propiciar para mantener una buena salud, bienestar y seguridad de las personas antes que comiencen los síntomas ya que es un método cada vez más utilizado por médicos. (Ramos y Araoz, 2018)

En este aspecto, la Federación Española de rugby y la Fundación Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares se unieron el 23 de septiembre de 2013 para mejorar la salud cardiovascular, donde los presidentes Luis de Carlos de la Fundación Pro CNIC y Javier González de la Selección Nacional de rugby firmaron un convenio en el cual se comprometieron a colaborar, promover y mejorar

la salud cardiovascular en España. Según detalla la investigación, la unión de estas dos entidades se realizó con el objetivo de sensibilizar a los aficionados sobre lo importante que es la prevención de las enfermedades cardiovasculares y evitar así hábitos pocos saludables como el tabaquismo, una mala alimentación y el sedentarismo, siendo esta última, la primera causa de muerte con más de 120.000 fallecimientos al año, determinando así que el deporte es una de las formas de promover la salud cardiovascular y evitar hábitos nocivos.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco Teórico

En cuanto a las principales teorías, enfoques y autores que soportan la presente investigación, cabe destacar y mencionar, los siguientes componentes, que resultan fundamentales para entender la importancia de identificar perfiles antropométricos dentro de una disciplina deportiva en particular. A saber:

2.1.1 Composición corporal

La composición corporal se puede comprender como el método de fraccionamiento del peso o masa del cuerpo en compartimentos (masa esquelética, masa muscular, grasa, etc.) y la relación entre sus componentes y la actividad física, aplicable tanto a deportistas de alto rendimiento como a la población sedentaria. (Gómez, et al, 2015)

Según datos históricos, a finales del siglo XX en pleno nacimiento de la moderna Cineantropometría Española, en el mundo se desarrollaron dos propuestas basadas en el modelo de los cuatro componentes: Mantiegka, la de Rose y Guimaraes y la de Drinkwater. La primera de ellas de Rose y Guimaraes tiene una gran relevancia porque ha sido la única que se ha venido utilizando para el cálculo de los diferentes componentes corporales. (Garrido y González, 2004). En efecto, De Rose y Guimaraes en el año de 1980, *“Proponen el fraccionamiento del cuerpo en cuatro compartimentos a partir de las fórmulas que lo fraccionan en tres compartimentos”*.

La Ecuación de “De Rose y Guimaraes” es:

$$MM = P - (\text{masa grasa} + \text{masa ósea} + \text{masa residual})$$

Dónde: Masa grasa = $0,01 \times P [(S \text{ PSE}, PT, PSI, PA) \times 0,153 + 5,783]$

Masa ósea = $3,02 (T2 / 100 \times DM / 100 \times DF / 100 \times 400) 0,712$

Masa residual = $P \times 0,241$ (Fernández y Aguilera, 2001, p. 587)

En este sentido, las características antropométricas de las personas, raras veces han sido tenidas en cuenta en la selección de los deportistas jóvenes, sobre todo para ciertos niveles o para categorizarlos en diferentes disciplinas deportivas, en este aspecto muchas veces se pone la atención en las habilidades que cada individuo tiene en su respectiva disciplina deportiva.

Precisamente, en una investigación realizada en Portugal a jugadores de un equipo de rugby y de fútbol de entre 13 y 15 años de edad, se determinó que el entrenamiento físico favorece el desarrollo de la capacidad aeróbica de los deportistas, e incluso, la estatura y el peso pueden influir de manera considerable sobre el salto vertical y un sprint de 30m, por ejemplo (Jorquera; et al, 2012). Así, los deportistas jóvenes, pueden mejorar su capacidad física a medida que su maduración se va completando con planes específicos de entrenamiento.

En consecuencia, aquellos jugadores convocados para realizar una actividad deportiva, sea fútbol o rugby, según sus características técnicas y teóricas, y aún sin considerar su condición física per se, pueden fracasar profesionalmente al no tener la estatura adecuada, la masa muscular idónea, o lesionarse crónicamente debido a su falta de fortaleza corporal (Jorquera, et al, 2012).

2.2 Gasto energético y actividad física

Tal y como lo señala el investigador Jaime González Mancha, el metabolismo energético puede entenderse como una noción fisiológica que engloba el conjunto de reacciones químicas que efectúan las células de los seres vivos con el fin de sintetizar o degradar sustancias. Es decir, se trata de un concepto muy amplio en el

que tienen relevancia una serie de procesos constantes en el cuerpo humano. Por ende, el gasto energético y la actividad física es un concepto que se utiliza con mucha frecuencia aludiendo a la capacidad del mismo cuerpo en producir energía (González, 2018).

Así, por ejemplo, cuando en un plan de entrenamiento se busca que el deportista pierda peso, lo que interesa es aumentar en este caso el metabolismo para provocar un incremento de las calorías y conseguir un déficit energético. Es decir, lo que se busca es quemar más calorías de las que se consumen a diario. Ahora bien, cabe señalar, que, el metabolismo humano es mucho más que la mera pérdida de peso, este aspecto es clave en el deporte sobre todo a la hora de regular la producción de energía. En consecuencia, si lo que se quiere es perder peso o ponerse en forma para mejorar el rendimiento, lo que se tendrá que hacer es perfeccionar el metabolismo (González, 2018).

Aunado a lo anterior cabe referir que, en el caso del músculo, la energía puede ser química (alimentos), mecánica (implicada en el movimiento) y calorífica (energía consumida disipada en forma de calor). Las células musculares tienen gran capacidad de producir o gastar energía. Nuestro organismo adquiere la energía desde los alimentos, que contienen: hidratos de carbono, grasas o lípidos, y proteínas. Es la única forma que tenemos de obtener energía, con la ingesta de alimentos.

El organismo debe transformar la energía contenida en los alimentos para transformarla en un compuesto trifosfórico cuyos enlaces poseen mucha energía. Esta energía, no se destruye, solo se transforma. Por consiguiente, al hacer ejercicio, se incrementan las necesidades energéticas. Al final todo se reduce a cuántos ATP me proporciona cada sustrato (hidratos, lípidos...). (Universidad Autónoma de Madrid, 2011)

El ATP, es entonces, una unidad básica de utilización de energía. Todas las reacciones del organismo tratan de obtener esta sustancia, que desprende energía cuando se degrada. Es el combustible final que utilizan las células de los seres vivos. Cuando se descompone o se rompe libera energía, y el resultado es la formación de ADP y Pi.

Ahora bien, en el caso del metabolismo durante el ejercicio o la actividad física, los músculos utilizan el ATP para mantener su metabolismo basal. Cuando se produce la contracción muscular, las necesidades metabólicas son mayores y por lo tanto, la demanda de energía también crece. Para empezar, se demanda más Ca^{++} , que es imprescindible en la contracción muscular. Por ello, debe ser bombeado contra gradiente desde el sarcoplasma hasta las cisternas. Esto consume energía. La formación de puentes cruzados de actina y miosina también demanda energía. Los ejercicios anaeróbicos demandan mucho ATP. Los tiempos de recuperación de ATP son más largos que las recuperaciones físicas. Por cada unidad de tiempo que se consume ATP, se necesitan 10-15 veces más de tiempo para recuperarlo. (Universidad Autónoma de Madrid, 2011)

Señalan los médicos deportivos Viana-Montaner y J.R. Gómez-Puerto que, para establecer la estimación del gasto de energías de distintos tipos de deportes o actividades físicas es de suma importancia en ámbitos amplios como pueden ser el ejercicio físico, la salud y el trabajo. Es decir, independientemente del motivo por el que se detalla el gasto de energías en una actividad física, la mayor parte del mismo proviene de la energía generada durante la contracción muscular (Montaner y Gómez, 2012).

Según estos autores, los elementos que intercambian energía durante la contracción muscular se acoplan, ya que por un lado existe una conversión y transferencia de energía química a través de las vías metabólicas (desde los enlaces químicos de los nutrientes de los alimentos a los enlaces químicos de las

moléculas de ATP) y, por otro lado, sucede una conversión y traspaso químico mecánico a través de la contracción muscular (desde los enlaces químicos del ATP al trabajo muscular) (Montaner y Gómez, 2012).

En definitiva, la energía de la hidrólisis del ATP en el músculo del cuerpo debe ser adecuadamente como para suscitar el movimiento de las fibras en el sistema muscular. No obstante, aunque casi no se detallan, existen otros tipos de gastos energéticos como son los generados por las diferentes bombas de iones, la biosíntesis de carbohidratos, las grasas, y las proteínas (Montaner y Gómez, 2012).

Bajo esta lógica, la corriente de energía que ocurre en el interior celular se ejecuta de manera descendente, esto quiere decir que es de una situación de menor entropía (energía que no está disponible para realizar trabajo) a uno de mayor entropía. Dicho de otro modo, el traspaso de energía es ineficaz y esta ineficiencia aparece en forma de producción de calor que usualmente es desechado al ambiente.

2.2.1 Componentes del metabolismo energético

Según los estudios desarrollados por Andrés Rosa Guillamón (2015) frente al metabolismo energético y debido a que el consumo energético se relaciona directamente con la energía que se obtiene a través de los diferentes procesos del metabolismo corporal, la cual está dedicada a mantener los procesos fisiológicos básicos del organismo y a responder a las actividades cotidianas del individuo, es necesario identificar dichos procesos, como elementos inherentes al metabolismo energético. Estos son:

A. Metabolismo basal

El metabolismo basa se refiere a la cantidad mínima de energía que un deportista o ser humano necesita para vivir. Así, el cálculo del ritmo metabólico

basal se realiza con la persona en reposo y en posición supina, tras mínimo ocho horas de sueño y doce horas de ayuno. (Rosa, 2015).

Cabe señalar que, el consumo energético en un cuerpo en reposo se sitúa entre las 1200-2400 Kcal/día para un adulto. No obstante, estas cifras van a depender directamente de factores como:

a. Masa corporal (peso y talla). El gasto energético en reposo se incrementa con una mayor masa corporal ya que el sujeto tiene que invertir más energía para mantener la temperatura del cuerpo. Ahora bien, es necesario tener en cuenta que el 80% de la energía diaria proveniente de los macronutrientes se destina a mantener la temperatura corporal.

b. Tipo somático (endomorfo, ectomorfo y mesomorfo). La masa muscular consume más calorías que la masa grasa, por lo que los sujetos con un tipo somático endomorfo consumen un mayor número de calorías.

c. Edad. Al incrementarse la edad de las personas esto favorece el descenso en el ritmo metabólico.

d. Estrés nervioso. El estrés nervioso aumenta la tasa metabólica basal.

e. Sistema endocrino. En este punto, algunas hormonas como la tiroxina y la adrenalina incentivan el aumento del gasto metabólico.

B. Metabolismo en reposo

Este aspecto se relaciona con la energía total necesaria que requiere el cuerpo para realizar las actividades del día a día.

Por tanto, al tener presente el cálculo del consumo de oxígeno (VO_{2max}), una persona consume de media $0,3 \text{ L O}_2 \times \text{min}^{-1}$ o $432 \text{ L O}_2 \times \text{día}$. Precisamente, la energía necesaria para satisfacer las demandas generadas por las actividades proviene fundamentalmente de las grasas e hidratos de carbono, aunque también son utilizadas las proteínas como fuente energética. Está representada por un cociente ventilatorio en reposo de 0,8, cuya equivalencia calórica $4,80\text{kcal} \times \text{L O}_2$. (Rosa, 2015)

Con relación a la anterior información, las fórmulas para establecer el gasto energético de un cuerpo adulto en reposo podrían ser los siguientes: kcal consumidas/día = LO₂ consumido al día x Kcal usadas/LO₂ = 432 x 4,80 = 2.074 Kcal/día

Pues bien, el ritmo metabólico de un cuerpo en reposo se sitúa aproximadamente en 1800-3000 kcal/día, y depende principalmente de los siguientes factores:

- a. **Nivel de actividad**, determinado según el tipo de actividad económica ejercida, actividades físicas en el ocio y tiempo libre, estilo de vida activo o no activo, y otras.
- b. **Edad**. Los individuos jóvenes presentan en promedio un mayor ritmo metabólico en reposo.
- c. **Sexo**. Los hombres tienen en promedio un mayor ritmo metabólico en reposo frente al sexo femenino.
- d. **Parámetros antropométricos** como peso del cuerpo, talla, envergadura y composición corporal (masa grasa y masa muscular) constituyen otros factores muy importantes.

Deportes de alto impacto

Los deportes de alto impacto son los que exigen despegar los pies del suelo para realizar un esfuerzo mayor; lo que significa mayor fuerza al que se puede ejercer nuestro peso corporal. Según especialistas en ortopedia y traumatología deportiva el impacto se puede explicar cómo la caída libre del peso corporal sobre una superficie, en el cual ese peso del salto que se produce y la caída que se percibe van aumentando o magnificando la fuerza sobre el organismo, donde los especialistas recomiendan la práctica de un deporte de impacto por lo menos 45 minutos 5 veces a la semana, también resaltando que mejoran las condiciones cardiopulmonares y la capacidad para la tolerancia del trabajo y resistencia,

teniendo siempre precauciones ya que puede causar desgates articulares. La práctica de ejercicios deportivos de alto impacto va de forma progresiva y escalonada para obtener beneficios, como cualquier práctica deportiva. Los ejercicios de impacto tienen sus riesgos, cuando se aumentan las distancias o el tiempo de una manera desmedida.

2.3 Enfermedades cardiovasculares

Las enfermedades cardiovasculares son aquellos trastornos que pueden causar daños graves el corazón, los vasos sanguíneos y las arterias también son aquellas que afectan las válvulas el ritmo cardiaco donde se comprende varios factores de riesgo que se clasifican en edad, genero, antecedentes familiares, mala alimentación, hábitos tabáquicos entre otros las enfermedades cardiovasculares implican un estrechamiento o el bloqueo de los vasos sanguíneos, arritmias, defectos cardiacos entre otros. Estas enfermedades son la causa más común de muerte en todo el mundo debido al estilo de vida y tipo de alimentación. Hay diversas causas de enfermedades cardiacas; un ejemplo de ello es la aterosclerosis la causa más común de una enfermedad cardiaca por incremento de grasa, al igual que el colesterol y otras sustancias en las paredes de las arterias como consecuencia de una mala alimentación, sobrepeso y falta de actividad física estas enfermedades avanzan de una manera muy silenciosa lo bueno es que cada vez tenemos más información sobre ello y así saber qué hacer para tener una buena salud. (Mayo Clinic, 2019)

2.3.1 Factores de riesgo cardiovascular

De acuerdo a la investigación de De León, Muñoz y Ochoa (2017), se podría pronosticar la probabilidad de establecer si un ser humano puede padecer una ECV

en algún momento de su vida mediante el examen de los llamados factores de riesgo de la ECV. El factor de riesgo cardiovascular (FR) puede definirse como una particularidad de tipo biológico que hace a los seres humanos más propensos de padecer (e incluso morir) debido a un evento cardiovascular agudo, sobre todo cuando se le compara con otro en el que el factor en cuestión está ausente.

De este modo, se recomienda que, de ser identificado e intervenido el factor de riesgo cardiovascular, se produciría una disminución considerable del riesgo de enfermarse y hasta morir. Esencialmente con el reconocimiento del FR es la medición del “tamaño” del mismo, de forma tal que se puedan hacer no solo inferencias diagnósticas y pronósticas sobre la aparición de la ECV, sino también que se pueda medir el impacto de las intervenciones que se hagan en esta condición. (De León, Muñoz y Ochoa, 2017, p.168) (Ver figura 1). En suma, los factores de riesgo son los que afectan tanto el sistema circulatorio como el corazón.

Ahora bien, los factores de riesgo cardiovasculares se dividen en factores personales no modificables, factores de riesgo modificables que se originan de forma inmediata o indirecta y circunstancias especiales, lo que podemos decir en si es que estos factores son los que intervienen o están relacionados de forma directa en los procesos de desarrollo de las enfermedades cardiovasculares o a través de los estudios clínicos.

Los FR modificables (léase también intervenibles) pueden significar estilos de vida y de conducta relacionadas con el sujeto y que pueden originar el nacimiento de la patología, como el tabaquismo y el sedentarismo. Por otro lado, en esta categoría también se tienen en cuenta algunas situaciones clínico-metabólicas que pueden ocasionar ECV, como las dislipidemias, la Diabetes mellitus, y la hipertensión arterial (HTA). Precisamente, estas enfermedades se circunscriben dentro del Síndrome metabólico que acompaña a la obesidad: el principal FR modificable de la ECV. (De León, Muñoz y Ochoa, 2017, p.168)

Figura 1. Factores tradicionales del riesgo cardiovascular

Modificables	No modificables
Dislipidemias	Edad
Tabaquismo	Sexo
Diabetes mellitus	Antecedentes
Hipertensión arterial	heredofamiliares
Obesidad	
Sedentarismo	

Fuente: De León, Muñoz y Ochoa, 2017

2.3.2 Medidas antropométricas para prevenir riesgo cardiovascular

Según De León, Muñoz y Ochoa (2017), la ECV ocupa el primer lugar en el cuadro de morbilidad de casi la totalidad de los territorios del mundo entero. En este sentido, en la ECV se imponen entonces las estrategias que sean requeridas en la identificación y apreciación del riesgo cardiovascular (RCV). Por lo tanto, se ha establecido la influencia de la grasa corporal, y la grasa visceral como una especialización topográfica de la misma, en la aparición y desarrollo de la ECV.

En consecuencia, el RCV puede calcularse teniendo en cuenta los indicadores de obesidad en el cuerpo. Así, la antropometría puede servir para determinar el volumen de la grasa en el cuerpo, y de esta manera, se logra cuantificar el RCV en un sujeto con sobrepeso. Del mismo, la antropometría sirve para establecer el impacto de la intervención alimentaria y nutricional en la reducción del RCV. Como resultado, se espera que la incorporación de protocolos antropométricos de cálculo de la grasa corporal en la práctica asistencial contribuya a un mejor reconocimiento del RCV, y de esta manera, a estrategias superiores de tratamiento de la ECV. (León, Muñoz y Ochoa, 2017, p.167)

Bajo esta lógica, se desprende que el diagnóstico médico de la obesidad pasaría no solo por la constatación de un peso corporal excesivo para el sexo, la edad y la talla; y lo que es más importante, por la traslación de ese exceso de peso hacia la grasa abdominal. En efecto, el sobrepeso corporal al producir un incremento de la grasa abdominal (obesidad central) puede ocasionar disfunción endotelial y un posible riesgo cardiovascular considerable. Por su parte, la disfunción endotelial y el RCV suelen mostrar mejores niveles tras la disminución del exceso de peso verificado de la baja de las locaciones especificadas de la grasa corporal. (León, Muñoz y Ochoa, 2017, p.167)

Ahora bien, la medida del volumen abdominal también se puede considerar un indicador de ECV al igual que el IMC, sin embargo, según lo manifestado en un estudio por parte de la Fundación Española del Corazón (FEC) la zona del cuerpo en la que se encuentra acumulada la grasa es un factor de riesgo cardiovascular más importante que el exceso de peso, por ello la FEC recomienda medir el perímetro abdominal en lugar de calcular solamente el índice de masa corporal (IMC). (Fundación Española del Corazón, 2017)

Cabe subrayar igualmente que existen dos tipologías de obesidad: 1. periférica que es el exceso de grasa situada en los glúteos, muslos y brazos. 2. la central que es el exceso de grasa que se concentra en la zona abdominal. Esta obesidad tiene las consecuencias más graves en el organismo ya que diversos estudios han demostrado que su exceso puede multiplicar el riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular (Ver figura 2).

Figura 2. Indicadores para la cuantificación de la grasa corporal

Generales	Locales Regionales
Grasa corporal total	Grasa visceral
Índice de Masa Corporal	Pliegues cutáneos
	Circunferencia de la cintura
	Índice Cintura-Cadera
	Índice Cintura-Talla

Fuente: De León, Muñoz y Ochoa, 2017

2.4 Marco conceptual

Antropometría: es el estudio del tamaño, proporción, maduración, forma y composición corporal, y funciones generales del organismo. Su estudio se da con el objetivo de describir las características físicas y evaluar y monitorizar el crecimiento y los efectos de la actividad física. La antropometría se basa en 4 pilares básicos: las medidas corporales; el estudio del somatotipo; el estudio de la proporcionalidad; y el estudio de la composición corporal.

Clasificado en los métodos doblemente indirectos y se basa en el modelo de dos componentes, sus “términos griegos proceden de “Antropos” y “Metron” los cuales significan hombre y medida respectivamente” (Manso, 1996). Esto ha sido conceptualizado por varios autores y entre las definiciones actuales encontramos la de la bióloga Cecilia Malagón quien la refiere como “ciencia que tiene como objeto el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos del cuerpo humano. Estudia la forma, tamaño, composición proporcionalidad y desarrollo físico del individuo”. Este método es uno de los más utilizados debido a su gran practicidad, bajo costo, accesibilidad, realización de pruebas en el campo ventajas que permiten afirmar que es una de las “técnica de gran utilidad en el mundo deportivo” como lo resalta García Manso. (Cortes, 2017, p.31)

Composición corporal: recoge los resultados del estudio del cuerpo humano, mediante medidas y evaluaciones de su tamaño, forma, proporcionalidad, composición, y funciones. La finalidad de la composición corporal es entender los procesos implicados en el crecimiento, nutrición y rendimiento deportivo. (Maite, 2012)

Estado nutricional: es el resultado del balance entre las necesidades corporales y el gasto de energía alimentaria. El estado nutricional también se relaciona con otros nutrientes esenciales de múltiples determinantes en un espacio dado representado por factores físicos, psico-socio-económicos, culturales y ambientales. Cabe señalar que, la interpretación de la información de los índices antropométricos se utiliza para establecer el estado nutricional del cuerpo humano donde es importante la situación de bienestar y salud que presenta el organismo.

Gasto energético: Este gasto representa la energía que el organismo consume. En este sentido, está constituido por la suma de: la tasa metabólica basal, la termogénesis endógena (TE) y la actividad física (AF). (Vargas, Lancheros y Barrera, 2011).

Medidas antropométricas: Para realizar una valoración antropométrica es necesario realizar mediciones, las cuales sirven para la recopilación de datos y su posterior análisis, las medidas son talla, masa, diámetros, perímetros y pliegues cutáneos. A continuación, encontramos las respectivas definiciones. (Cortes, 2017, p. 32)

Talla: “se define como la distancia que hay entre el vértex (punto superior de la cabeza) y la superficie donde se encuentre el evaluado”. Las tallas para las valoraciones son: de pie y sentado (Malagón, 2004).

Peso: “La masa es la magnitud que cuantifica la cantidad de materia de un cuerpo. La unidad de masa, en el Sistema Internacional de Unidades es el Kilogramo (Kg). No debe confundirse con el peso, que es una fuerza.”

Diámetro: se entiende como la distancia entre dos puntos laterales de una articulación. Los evaluados son: bioacromial, biliaco, bitrocanterico, transverso y anteroposterior del tórax, codo, muñeca y tobillo.

Nutrición deportiva: es una rama especializada de la nutrición que se aplica esencialmente a los deportistas de alto rendimiento de cualquier disciplina. El objetivo de la nutrición deportiva es aportar la cantidad de energía apropiada, otorgar nutrientes para la mantención y reparación de los tejidos y mantener y regular el metabolismo corporal. (Olivoso; et al, 2012, p.253).

2.5 Marco legal

A continuación, se señala la principal legislación en materia deportiva para Colombia, la cual incluye desde luego las regulaciones frente a la práctica del Rugby.

Artículo 52: En el artículo 52 de la Constitución Política colombiana se reconoce el derecho de todos los habitantes del país a la recreación, a la práctica del deporte y al aprovechamiento del tiempo libre. El Estado colombiano fomentará estas actividades e inspeccionará, vigilará y controlará las organizaciones deportivas y recreativas cuya estructura y propiedad deberán ser democráticas.

Modificado por el artículo 1 del Acto Legislativo 2 de 2000. El ejercicio del deporte, sus manifestaciones recreativas competitivas y autóctonas tienen como función la formación integral de las personas, preservar y desarrollar una mejor salud en el ser

humano. El deporte y la recreación, forman parte de la educación y constituyen gasto público social.

Ley 181 de 1995 “Por la cual se dictan disposiciones para el fomento del Deporte, la Recreación, el Aprovechamiento del tiempo Libre y la Educación Física y se crea El Sistema Nacional del Deporte”

Ley 582 de 2000 “Por medio de la cual se define el deporte asociado de personas con limitaciones físicas, mentales o sensoriales, se reforma la Ley 181 de 1995 y el Decreto 1228 de 1995, y se dictan otras disposiciones”

LEY 49 DE 1993 “Por el cual se establece el Régimen Disciplinario en el Deporte.

Ley 1445 de 2011

Modifica la Ley 181 de 1995 y se dictan otras disposiciones.

Las funciones de Inspección, vigilancia y control sobre los organismos deportivos y demás entidades que integran el Sistema Nacional del Deporte, la ejerce El Instituto Colombiano del Deporte (Coldeportes).

Para los clubes con deportistas profesionales que se conviertan en Sociedades Anónimas, ejercerá esta función la Superintendencia de Sociedades.

A nivel internacional, se cuenta con el marco regulatorio desarrollado por la Organización mundial de Rugby, la cual aplica para Colombia y en la que se establece:

Regulación 12. Disposiciones sobre la vestimenta de los jugadores

Para todos los partidos, las Uniones, Asociaciones, Organismos de Rugby, Clubes, Jugadores y Personas deben garantizar que se cumplan en su totalidad las disposiciones relacionadas con los uniformes de los Jugadores establecidos en la propia Regulación.

1. Elementos adicionales de la vestimenta

(a) Canilleras

Un jugador puede usar canilleras debajo de las medias, con acolchado incorporado de material no rígido, y ninguna parte del acolchado debe tener un espesor mayor de 5mm cuando se comprima.

(b) Mitones sin dedos

Para los jugadores está permitido cubrir los dedos de las manos hasta la articulación exterior. La zona de cobertura de los mitones no debe continuar arriba de la muñeca. El cuerpo de los mitones debe ser de un material extensible con la zona de agarre confeccionada en material blando, preferiblemente de goma/sintético cuyo espesor no exceda 1mm. Los mitones no deben contener en ninguna parte botones u otros elementos potencialmente peligrosos para los deportistas.

(c) Hombreras

Un deportista puede usar hombreras que cumplan con los requerimientos establecidos en las Especificaciones World Rugby de Rendimiento del Acolchado del Cuerpo cuya copia se puede consultar aquí.

(d) Casco

Un jugador puede usar un casco que cumpla con los requerimientos establecidos en las Especificaciones World Rugby de Rendimiento del Casco cuya copia se puede consultar aquí.

(e) Dispositivos de seguimiento de jugadores

Un jugador puede usar un dispositivo de monitoreo que cumpla con los requerimientos establecidos en las Especificaciones World Rugby de Rendimiento de Dispositivos de Monitoreo de Jugadores cuya copia se puede consultar aquí.

(f) Antiparras

Un jugador puede usar antiparras que cumplan con los requerimientos establecidos en la Especificación World Rugby de Rendimiento de Antiparras cuya copia se puede consultar aquí.

2. Elementos adicionales para mujeres

Protectores de pecho

Para el caso de las mujeres, estas podrán usar protectores de pecho que cumplan con los requerimientos establecidos en las Especificaciones World Rugby de Rendimiento del Acolchado del Cuerpo cuya copia se puede consultar aquí.

3. Tapones

Un jugador puede usar tapones que cumplan con los requerimientos establecidos en las Especificaciones World Rugby de Rendimiento de Tapones y Suelas cuya copia se puede consultar aquí.

4. Elementos prohibidos

Aparte de los elementos de la vestimenta establecidos en 1(a) a (f), 2 y 3, un deportista no debe usar ningún elemento que tenga alguna parte más gruesa que 5mm sin comprimir, o una densidad mayor a 60 kilogramos por metro cúbico salvo que esté especificado en la Regulación 12 o la Ley 4. Cuando el espesor total esté formado por acolchado cubierto por tela, la combinación del acolchado y la tela sin comprimir debe tener un espesor máximo de 5mm. La tela puede aportar un espesor máximo de 1mm de cada lado del acolchado.

Esta norma se refiere a fabricantes y ensayadores de vestimenta de jugadores de Rugby y se debe leer en conjunto con la versión actual de la Ley 4 de World Rugby, referida a la vestimenta de los jugadores y con la Regulación 12. Se debe prestar atención particular a la Cláusula 4 de la Regulación 12.

3. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

3.1 Metodología

Tipo de investigación: La investigación es de tipo cuantitativo con un enfoque experimental, donde su utilización nos permite describir, caracterizar y analizar el riesgo cardiovascular tomando en cuenta las medidas antropométricas índice de cintura y cadera de la selección de rugby ASCUN de las UTS.

A su vez se llevó a cabo una recopilación de información a través de búsqueda de bibliografía secundaria relacionada con el tema propuesto. Cabe señalar que, los criterios de selección y búsqueda para la construcción de cada uno de los insumos teóricos y referentes de esta investigación, se derivó de la identificación de palabras claves. Estas palabras que son variables y susceptibles de análisis que se emplearon como categoría de estudio fueron:

- Rugby masculino y femenino
- Perímetro de cintura y cadera
- Antropometría

La técnica utilizada consta de una encuesta, la cual permitió detallar la perspectiva de cada uno de los jugadores de rugby, respondiendo las preguntas asignadas y validadas de acuerdo al instrumento de medición que arrojó resultados, donde está prueba piloto; conto con la participación del investigador del instrumento o formulario quien aplico dicha encuesta con el objetivo de evaluar la claridad y redacción de los ítems, que si bien los 3 expertos, desde su línea de investigación aunque no necesariamente es la misma del tema a evaluar, de manera que no sean conocedores del tema que estamos investigando tanto del punto de vista cuantitativo como cualitativo. La aplicación de la prueba piloto conto con la

Presencia de 10 mujeres futbolistas quienes no son la población objetivo, ni forman parte del estudio. (Ver Tabla 1)

Tabla 1.

Resultados prueba piloto

PARTICIPANTES ANTES	ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES	HÁBITOS TABÁQUICOS	BEBIDAS ALCOHÓLICAS	VALORES DE TENSIÓN ARTERIAL	DOLORES TORÁCICOS EN AF	DISNEA	MAREOS	MEDICAMENTOS	AF $< 30'$	CONSUMO DE AGUA	CONSUMO DE 3 COMIDAS
1	Dislipidemias (colesterol y triglicéridos altos)	No	Si	No	No	No	No	No	No	1 a 3 vasos	Si
2	Ninguna de las anteriores	No	No	No	No	No	No	No	No	1 a 3 vasos	Si
3	Ninguna de las anteriores	No	No	No	No	No	No	No	No	1 a 3 vasos	Si
4	Ninguna de las anteriores	No	No	No	No	No	No	No	No	9 o más	Si
5	Ninguna de las anteriores	No	No	No	No	No	No	No	No	1 a 3 vasos	Si
6	Obesidad	No	No	No	No	No	No	No	No	4 a 6 vasos No consume agua	Si
7	Hipertensión	No	No	No	No	No	Si	No	Si	consume agua	Si
8	Ninguna de las anteriores	No	No	No	No	No	No	No	No	9 o más	Si
9	Ninguna de las anteriores	No	No	No	No	No	No	No	No	1 a 3 vasos	Si
10	Ninguna de las anteriores	No	No	No	No	No	Si	No	Si	4 a 6 vasos	Si

PARTICIPANTES	GENERO	PESO ACTUAL	ESTATURA	IMC	PERÍMETRO CINTURA	PERÍMETRO CADERA	ICC
1	Femenino	60	1,66	21,7	80	102	0,78
2	Femenino	58	1,63	21,8	74	95	0,77
3	Femenino	51	1,52	22,0	56	90	0,62
4	Femenino	62	1,64	23,0	80	85	0,94
5	Femenino	68	1,61	26,2	80	103	0,77
6	Femenino	57	1,56	23,4	80	85	0,94
7	Femenino	68	1,68	24,0	92	102	0,90
8	Femenino	60	1,57	24,3	73	90	0,81
9	Femenino	58	1,61	22,3	80	90	0,88
10	Femenino	53	1,63	19,9	60	63	0,95

3.2 Población objeto de estudio

Jugadores de la selección de rugby masculino y femenino ASCUN de las UTS.

3.3 Muestra

Se efectuó un muestreo de los 30 jugadores de los cuales participaron 22, once hombres y once mujeres a los cuales se les realizaron las medidas antropométricas perímetro de cintura y cadera.

3.4 Procedimiento

Fase A:

Tras informar al director del presente proyecto de investigación sobre la metodología y objetivos del trabajo y así solicitar el correspondiente permiso para la realización de las pruebas se citó a los jugadores de rugby ASCUN de las UTS, para informarles las características de la investigación y proceder a la toma de medidas de cada uno de los jugadores, para lograr este primer paso se procedió a la distribución de la muestra evaluada según las medidas perímetro de cintura y cadera, de la siguiente forma. (Ver tabla 1)

Tabla 2.

Distribución de la muestra según los valores antropométricos masculino y femenino.

NOMBRES Y APELLIDOS	PERÍMETRO CINTURA	PERÍMETRO CADERA
1 (M) Mujeres	81	85

R-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO, MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 01

2 (M)	95	104
3 (M)	75	106
4 (M)	78	82
5 (M)	75	89
6 (M)	156	110
7 (M)	62	92
8 (M)	91	36
9 (M)	78	97
10 (M)	79	86
11 (M)	73	112
1 (H) Hombres	85	80
2 (H)	179	129
3 (H)	90	110
4 (H)	100	120
5 (H)	60	40
6 (H)	71	98
7 (H)	87	101
8 (H)	86	108
9 (H)	85	93
10 (H)	93	101
11 (H)	90	91

Fuente: autores del proyecto.

Posteriormente, en un espacio favorablemente habilitado para la fase de toma de datos junto con la colaboración y asistencia de la tutora del proyecto se realizó las medidas necesarias para la determinación del índice de cintura y cadera contando para ello con la colaboración de uno de los integrantes del proyecto, quien cumplía la función como asistente para anotar las medidas en una ficha antropométrica específicamente diseñada para el estudio. (Ver tabla 3) siguiendo los protocolos de medidas antropométricas y tras efectuar una adecuada calibración de los

instrumentos se tomaron las siguientes medidas: edad, talla, peso, perímetro de cintura y cadera.

3.5 Índice de Masa corporal o Índice de Quetelet

Los valores antropométricos masculino y femenino obtenidos de la muestra, se contrastaron con el índice de masa corporal o índice de Quetelet. Como lo dijimos, el IMC es una medida ideada por el estadístico belga Adolphe Quetelet, por lo que también se conoce como índice de Quetelet. Se utiliza para calcular el estado ponderal de cada persona (relativo al peso), y su estudio se basa en unas normas fijadas en función de la edad y el sexo.

El IMC se calcula dividiendo el peso (medido en kilos) por el cuadrado de la talla (medida en metros).

$$\text{IMC} = \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$$

Sin embargo, cabe advertir como se evidenciara en los resultados de la presente investigación que el desarrollo ponderal (aumento del peso/talla), es único en cada persona y se ve influido por factores como los hereditarios, la alimentación, el estado de salud y la actividad física que se realiza. Hay algunas enfermedades y medicamentos que pueden intervenir sobre el estado ponderal del individuo. Los valores de referencia para el IMC organismos como la OMS y la FAO son los que se ilustran en la tabla 2.

Tabla 3.

Valores de referencia para el IMC.

IMC	CLASIFICACIÓN	FUENTE
< 16.0	DNT III	OMS Y FAO
16.0-16.99	DNT II	
17.0-18.49	DNT I	
18.5-24,99	NORMAL	
25.0-29.99	SOBREPESO	NHLBI (Instituto Nacional del Corazón, pulmón y sangre de los Estados Unidos)
30.0-34.99	OBESIDAD I	
35.0-39.99	OBESIDAD II	
> 40.0	OBESIDAD III	

Fuente: autoras del proyecto a partir de OMS y NHLBI

4. RESULTADOS

4.1 Índice cintura/ Cadera o ICC

Con el fin de estimar el estado nutricional y factores de riesgo cardiovasculares de la selección de rugby femenino y masculino ASCUN de las UTS. Se procedió a estimar el índice cintura cadera (ICC).

Tal y como afirma la especialista Lima (2020), el índice cintura cadera (ICC) es el cálculo que se realiza a partir de las medidas de la cintura y de la cadera para verificar el riesgo que una persona tiene de desarrollar una enfermedad cardiovascular. Esto se origina debido a que, cuanto más alta es la concentración de grasa abdominal, mayor es la posibilidad de padecer enfermedades como colesterol alto, diabetes, presión alta o aterosclerosis, aumentando, a su vez, el riesgo de problemas más graves para la salud, como infarto, ACV y grasa en el hígado, que pueden dejar secuelas o llevar hasta la muerte. (Lima, 2020).

Según Lima (2020) se puede calcular la índice cintura cadera con una cinta métrica para evaluar:

- Tamaño de la cintura, que debe ser medida en la parte más estrecha del abdomen o en la región entre la última costilla y el ombligo;
- Tamaño de la cadera, que debe medirse en la parte más ancha de los glúteos
- Seguidamente, se divide el valor total del tamaño de la cintura por el tamaño de la cadera.

Estos resultados se interpretan a la luz de los estándares que establece la OMS para el ICC, los cuales, plantean que los resultados de la relación cintura cadera

pueden cambiar de acuerdo con el sexo, debiendo ser como máximo 0,80 para mujeres y 0,95 para hombres.

Según los especialistas en Medicina Deportiva Polo y Del Castillo (2006), con unos resultados iguales o superiores a los anteriormente descritos, la situación puede indicar alto riesgo para enfermedades cardiovasculares. (Ver tabla 3)

Tabla 4.

Riesgo cintura cadera

RIESGO DE SALUD	MUJER	HOMBRE
Bajo	Inferior a 0.80	Inferior a 0.95
Moderado	0.81 a 0.85	0.96 a 1.0
Alto	Superior a 0.86	Superior a 1.0

Fuente: Lima, 2020

En donde la interpretación sería:

- ICC = 0,71-0,85 normal para mujeres.
- ICC = 0,78-0,94 normal para hombres.

A continuación, se presentan los resultados y valores obtenidos tanto para el equipo masculino como femenino de Rugby ASCUN.

Tabla 5. Identificación de enfermedades cardiovasculares y hábitos alimenticios equipo femenino.

PARTICIPANTES	ECNT	Háb Tabaco	Bebida (Alcohol)	T/A	Dolor en tórax En AF	Disnea	Mareos	Tto	AF< 30'	CONS DE H20	CONS 3 Comidas
1	Infarto y o evento cardiovascular	No	No	No	No	No	No	No	No	4 a 6 vasos	Si
2	Hipertensión	No	No	Si	No	No	No	No	No	4 a 6 vasos	Si
3	Sobrepeso	No	No	No	No	No	No	No	No	4 a 6 vasos	Si
4	Sobrepeso	No	No	Si	Si	No	No	No	No	7 a 8 vasos	Si
5	Ninguna de las anteriores	No	No	No	No	No	No	No	No	1 a 3 vasos	Si
6	Sobrepeso	No	No	No	No	No	No	No	No	7 a 8 vasos	Si
7	Hipertensión	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	1 a 3 vasos	Si
8	Hipertensión	No	Si	No	No	No	No	No	No	9 o más	No
9	Sobrepeso	No	No	No	No	No	Si	No	Si	No	Si
10	Ninguna de las anteriores	No	No	No	No	No	No	No	No	1 a 3 vasos	Si
11	Diabetes mellitus tipo 2	No	No	No	No	No	No	No	No	7 a 8 vasos	Si

Fuente: autores del proyecto

Tabla 6. Valores antropométricos equipo femenino de Rugby

PARTICIPANTES	GENERO	EDAD	PESO	ESTATURA	IMC	PERÍMETRO	PERÍMETRO	ICC
			ACTUAL			CINTURA	CADERA	
1	Femenino	27	67	1,67	24,02	81	85	0,95
2	Femenino	28	62	1,53	26,49	95	104	0,91
3	Femenino	17	67	1,65	24,61	75	106	0,70
4	Femenino	21	75	1,62	28,58	78	82	0,95
5	Femenino	17	50	1,67	17,93	75	89	0,84
6	Femenino	35	84	1,56	34,52	156	110	1,41
7	Femenino	22	53	1,67	19,00	62	92	0,67
8	Femenino	19	89	1,69	31,16	91	36	2,52
9	Femenino	18	63	1,73	21,05	78	97	0,80
10	Femenino	25	54	1,48	24,65	79	86	0,91
11	Femenino	30	75	1,65	27,55	73	112	0,65

Fuente: autores del proyecto

Tabla 7. Valores antropométricos equipo masculino Rugby

PARTICIPANTES	GENERO	EDAD	PESO	ESTATURA	IMC	PERÍMETRO	PERÍMETRO	ICC
			ACTUAL			CINTURA	CADERA	
1	masculino	19	80	1,76	25,83	85	80	1,06
2	masculino	18	115	1,78	36,3	179	129	1,38
3	masculino	22	80	1,73	26,73	90	110	0,81
4	masculino	20	110	1,85	32,14	100	120	0,83

R-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE PROYECTO
DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO, MONOGRAFÍA,
EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 01

5	masculino	20	76	1,7	26,3	60	40	1,5
6	masculino	24	68	1,78	21,46	71	98	0,72
7	masculino	19	72	1,75	23,51	87	101	0,86
8	masculino	17	75	1,8	23,15	86	108	0,79
9	masculino	18	84	1,74	27,74	85	93	0,91
10	masculino	25	69	1,67	24,74	93	101	0,92
11	masculino	18	92	1,93	24,7	90	91	0,98

Fuente: autores del proyecto

Tabla 8. Identificación de enfermedades cardiovasculares y hábitos alimenticios equipo masculino

PARTICIPANTES	ECNT	Hab Tabaco	Bebida (Alcohol)	T/A	Dolor en tórax En AF	Disnea	Mareos	Tto	AF< 30'	CONS DE H2O	CONS 3 Comidas
1	Ninguna de las anteriores	No	No	Si	No	No	No	No	No	9 o más	Si
2	Sobrepeso	No	No	No	Si	No	Si	No	No	9 o más	No
3	Ninguna de las anteriores	No	No	Si	No	No	No	No	No	1 a 3 vasos	Si
4	Ninguna de las anteriores	No	No	No	No	No	No	No	Si	7 a 8 vasos	Si

R-DC-125 INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE PROYECTO
DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO, MONOGRAFÍA,
EMPREDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 01

5	Ninguna de las anteriores	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	4 a 6 vasos	Si
6	Ninguna de las anteriores	No	No	Si	No	No	No	No	No	No	No	4 a 6 vasos	Si
7	Sobrepeso	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	7 a 8 vasos	Si
8	Hipertensión	No	Si	No	Si	No	No	No	No	No	No	1 a 3 vasos	Si
9	Ninguna de las anteriores	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	4 a 6 vasos	No
10	Ninguna de las anteriores	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	7 a 8 vasos	Si
11	Dislipidemias (colesterol triglicéridos altos)	No	No	No	Si	Si	Si	No	No	No	No	4 a 6 vasos	No

Resultados

En el caso de los resultados obtenidos en la implementación del presente trabajo de grado, tal y como se ilustra en la tabla 5, los valores antropométricos del equipo femenino de Rugby, el índice de masa corporal (IMC) promedio fue de 25.41 se encuentra un punto porcentual por arriba del intervalo normal según la tabla de referencia de la OMS (tabla 2). Lo anterior indica que si bien no se puede hablar de un sobrepeso derivado del $IMC > o igual a 25.00$, si resulta evidente que el promedio de las jugadoras de la selección femenina de Rugby se acerca al rango de pre obesidad motivo por el cual vale la pena monitorear y controlar el peso de los jugadores mediante chequeos continuos.

En el caso del Índice Cintura Cadera o ICC, el promedio del equipo femenino de rugby está en 1.03, lo cual permite inferir a partir de la tabla 3 de referencia de riesgo cintura cadera que el riesgo de salud cardiovascular del equipo femenino de rugby ASCUN es alto debido a que es superior a 0.86

En el caso de las mujeres, el $ICC = 0,71-0,85$ es el que se considera normal. Se logró constatar mediante el análisis antropométrico, que solo 5 de las 11 integrantes del equipo se encuentra dentro del rango normal para el índice de cintura cadera y que por lo tanto solo 5 de las jugadoras están exentas de alto riesgo para enfermedades cardiovasculares.

Ahora bien; en el caso de los valores antropométricos obtenidos durante las mediciones del equipo masculino Rugby ASCUN de las UTS, se logró evidenciar que el IMC promedio del equipo es de 26.6, lo cual indicaría según la tabla de referencia de la OMS (tabla 2), que el equipo masculino se encuentra en el rango de 25.0-29.99, motivo por el cual su clasificación global es la de pre-obesidad y que al igual que el equipo femenino, existe un mayor riesgo cardiovascular. En este caso solo 4 de los 11 jugadores del equipo masculino, se hallan dentro del intervalo normal de peso idóneo, que es 18.50 – 24.99. El desfase entonces es de 1.6 puntos porcentuales arriba del intervalo normal según las referencias que establece la OMS.

De otra parte, en el caso del Índice Cintura Cadera o ICC, se constató mediante el análisis antropométrico, que el promedio del ICC fue de 0.98 en los miembros del equipo masculino de Rugby de las UTS. Este valor obtenido refleja que, contrariamente al equipo femenino donde se presenta un alto riesgo a partir del ICC en el caso de los hombres, el riesgo de salud es moderado por hallarse estos, dentro del rango de 0,96 a 1,0. De hecho son 7 de los 11 jugadores masculinos de Rugby los que de forma individual cuenta con un ICC inferior a 0.96 lo cual los sitúa con un riesgo cardiovascular bajo.

4.2 Propuesta educativa para la selección de Rugby femenino y masculino ASCUN de las UTS y técnicos deportivos.

Título de la propuesta: Educación nutricional y alimentación saludable en deportistas.

Objetivo: formular una guía que contenga las recomendaciones para la prevención de las enfermedades cardiovasculares basada en un plan nutricional.

Referente teórico de la propuesta educativa:

La propuesta surge del estudio y la evidencia científica recolectada a lo largo del presente proyecto de investigación en la búsqueda de áreas afines a las ciencias del deporte como la nutrición deportiva saludable según las recomendaciones por parte de organismos como la OMS, frente a las directrices para la evaluación y el manejo del riesgo cardiovascular en jóvenes deportistas como medida preventiva y en función de la promoción de la salud.

Dieta: Frutas y verduras

Las frutas y verduras se consideran como alimentos que fomentan una buena salud. Esto se debe a la asociación existente entre el mayor consumo de estos productos y la reducción del riesgo de sufrir enfermedades crónicas, como la ECV. En consecuencia, diversas guías o planes nutricionales actuales recomiendan un aumento en el consumo de frutas y verduras hasta ≥ 5 raciones al día. La evidencia actual se basa en gran parte en numerosos estudios de cohorte prospectivos que han mostrado asociaciones uniformes entre aumento del consumo de frutas y verduras y reducción del riesgo tanto de enfermedad coronaria (EC) como de ictus. (Berciano y Ordovás, 2014)

Muchos estudios e investigaciones han llegado a la conclusión de que las dietas ricas en fibra se asocian de manera significativa a menor riesgo de ictus, ECV y EC. Esta asociación inversa refuerza lo indicado en las guías actuales, que señalan un aumento del consumo de fibra. Ahora bien, el estudio más amplio sobre este tema indica que no se ha verificado la existencia de un efecto umbral y que el mensaje que retener debe ser más bien que «cuanto mayor es el consumo de fibra, mayor es la protección».

Dietoterapia en las enfermedades cardiovasculares

Ingesta energética total: existe diversos trabajos académicos que plantean que una disminución de 5 a 10 kg de peso puede reducir los números de colesterol y triglicéridos, por lo que se hace necesario indicar el tratamiento reductor de peso en personas con sobrepeso u obesidad que presenten dislipidemias. En este aspecto, el tratamiento hipoenergético se basa en una modificación de la dieta hasta un nivel asociado a una mejoría de la salud o a un menor riesgo de complicaciones para alcanzar un peso corporal deseable.

No obstante, se deben tener en cuenta los antecedentes familiares en relación con la composición corporal y la distribución de la grasa. Hay que recordar, que, además, las necesidades de energía alimentaria en los adultos se calculan a partir del peso corporal y de la intensidad de la actividad física según diferentes factores múltiples de la tasa metabólica basal (TMB). (Socarrás y Bolet, 2010, p. 356)

Otros alimentos a considerar como parte del estado nutricional:

- Té (*Camellia sinensis*): El té verde es la bebida más consumida en los países asiáticos. Contiene polifenoles del tipo flavonoides. Los flavonoides más abundantes del té verde son las catequinas y juega un rol importante en el tratamiento de los factores de riesgo de la ECV. El consumo del té verde disminuye el peso corporal por interferencia con el sistema simpático adrenal y la síntesis de ácidos grasos, disminuye la absorción y los niveles plasmáticos de colesterol, tiene una fuerte acción sobre la actividad de los radicales libres inhibiendo la oxidación de las LDL, reduce la expresión de la adhesión molecular, tiene actividad antitrombótica por inhibición de la agregación plaquetaria y disminuye la presión sistólica y diastólica.
- El consumo habitual y controlado de vino, especialmente de vino tinto, puede producir efectos beneficiosos adicionales sobre la morbilidad y mortalidad cardiovascular. El vino tinto es rico en polifenoles, particularmente en quercitinas y resveratrol (efecto protector del vino).
- Minerales y enfermedades cardiovasculares: Los requerimientos mínimos en personas adultas sanas son: sodio (500 mg), cloruro (750 mg), y potasio (2 000 mg).
- Sodio: Es necesario reducir su ingestión. Se recomienda no sobrepasar los 6 g/d/persona; esto equivale a una cucharadita de postre rasa de sal per

capita para cocinar, distribuida en las comidas. (Socarrás y Bolet, 2010, p. 360)

5. CONCLUSIONES

En el caso de las principales variables asociadas con el riesgo cardiovascular y el estado nutricional en el deporte rugby, de acuerdo a las revisiones bibliográficas consultadas y tras establecer mediciones antropométricas con la selección de Rugby ASCUN de las UTS, se logró evidenciar que la cantidad desmedida de peso (obesidad) involucra una distorsión profunda de la capacidad de la economía del organismo para disponer y utilizar de manera correcta la energía nutrimental; y es por ello que se asocia sustancialmente con un mayor riesgo cardiovascular y en términos generales de ECV o enfermedades cardiovasculares. Además, evidentemente la grasa y sus depósitos dentro de diferentes zonas del cuerpo físico juegan un papel fundamental en el riesgo de salud, cuando dicha acumulación se presenta de forma desproporcionada.

Es vital en el deportista realizar evaluaciones como el análisis de su composición corporal desde el componente del porcentaje de grasa corporal y lograr precisar que la pre obesidad del IMC sea por % de grasa y no por el peso de la masa muscular, siendo en el deportista el componente de mayor desarrollo dentro de su peso corporal total.

Sumado a lo anterior, se pudo constatar que existen diversos factores de riesgo cardiovascular, derivados de características biológicas, genéticas y estilos de vida que incluyen los hábitos de las personas, como es el caso de los deportistas o jugadores de rugby; que hacen al sujeto más susceptible de padecer (e incluso morir) debido a un evento cardiovascular agudo, cuando se le compara con otro en el que el factor en cuestión está ausente.

Respecto al protocolo de medidas antropométricas y factores de riesgo para la prevención de eventos cardiovasculares, a partir del análisis de datos tales como; estatura, peso, índice de masa corporal (IMC), perímetro de cintura/ cadera (ICC),

se logró verificar que debido a que el IMC puede clasificar un estado nutricional del individuo pero el ICC sirven como indicador para la cuantificación y estimación de riesgo cardiovascular y no solo para clasificar el riesgo en hombres y mujeres, sino sobre todo para verificar el riesgo en desarrollar una enfermedad cardiovascular; es imperativo realizar chequeos y valoraciones periódicas y con los equipos la selección de Rugby femenino y masculino ASCUN de las UTS, debido a que tanto en el IMC como en el ICC en ambos casos, se encuentran por encima del valor de referencia o de la clasificación de riesgo moderado. Además, se logró evidenciar, que la presencia de diferentes enfermedades junto con el exceso de grasa en la zona abdominal del cuerpo también aumenta el riesgo de problemas más graves para la salud, como infarto, y grasa en el hígado, que pueden dejar secuelas o llevar a la muerte.

Finalmente, en cuanto al diseño de una propuesta educativa para la selección de Rugby femenino y masculino ASCUN de las UTS y técnicos deportivos de forma virtual; lo que se planteó fue una guía con las recomendaciones para la prevención y mitigación de las enfermedades cardiovasculares basada en un plan nutricional, donde se sugiere un cambio en la dieta de los jugadores de Rugby que contribuya también a regular el IMC e ICC de los equipos masculino y femenino. Y en donde el enfoque sea el consumo de fibra, frutas, verduras y la quema de calorías con el ejercicio.

6. RECOMENDACIONES

En el presente estudio, de acuerdo a la aplicación de medidas antropométricas, sobre todo en el índice cintura/ cadera y el cuestionario realizado a los jugadores de rugby para la detección de factores de riesgo cardiovascular se logró demostrar, que medir el impacto de la presencia de las enfermedades cardiovasculares se necesita realizar una pesquisa en la determinación precoz de enfermedades y conocer la posible prevalencia de una enfermedad cardiaca en el deportista.

Se sugiere que los factores de riesgo cardiovascular deben ser identificados e intervenidos a tiempo, con el fin de producir una reducción apreciable del riesgo de enfermarse y fallecer, independientemente de si se trata de un deportista de alto rendimiento de una persona sedentaria o con conductas alimentarias no adecuadas.

Se recomienda igualmente un enfoque preventivo, dentro de los planes de entrenamiento deportivo para los jugadores de Rugby y de cualquier otra modalidad de alto impacto; basado en la presencia de factores de riesgo cardiovascular, donde las personas que presentan un ligero aumento de la presión arterial que no han sido diagnosticadas ni tratadas, dependen de una detección a tiempo para incorporar cambios de los estilos de vida; logrando incidir en la reducción de los factores de riesgo asociados a su etiología o complicaciones. por lo cual, se debería incorporar previos a la participación en actividades competitivas una prueba de esfuerzo en aquellos que presentan factores de riesgo como sobrepeso, un ICC elevado y con antecedentes familiares de primera línea como: hipertensión, diabetes, Dislipidemias, infarto al miocardio predisponentes en padecer una patología cardiovascular.

R-DC-125

**INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE PROYECTO
DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO, MONOGRAFÍA,
EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO**

VERSIÓN: 01

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Berciano, S. y Ordovás, J. (2014). Nutrición y salud cardiovascular. Revista Española de Cardiología (English Edition), Volume 67, Issue 9, September, Pages 738-747.

Carmenate, L. (2014). Manual de medidas Antropométricas. SALTRA.

Castillo Hernández, J.; y Zenteno Cuevas, R. (2004). Valoración del Estado Nutricional. Facultad de Nutrición Universidad Veracruzana. Instituto de Salud Pública Universidad Veracruzana. Revista Médica de la Universidad Veracruzana / Vol. 4 núm. 2.

Ceballos, J., & González, P. (2003). Manual de Antropometría. Instituto Superior de Cultura Física.

De León Medrano, D; Muñoz Muñoz, M; y Ochoa, C. (2017). La Antropometría en el reconocimiento del riesgo Cardiovascular. Revista Cubana de Alimentación y Nutrición. Volumen 27. Número 1 (enero–junio):167-188. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Estado de Chihuahua. México

Fundación Española del Corazón. (2017). La medida del perímetro abdominal es un indicador de enfermedad cardiovascular más fiable que el IMC.

González Mancha, Jaime. (2018). El metabolismo energético.

Gómez Martínez, Ricardo; et al. (2015). Composición corporal. Nutrición y dietética. Universidad del Atlántico.

Hernández Gallardo, D. (2013). Estado nutricional y rendimiento deportivo en deportistas adolescentes cubanos. Universidad de Granada. España.

Jorquera Aguilera, Carlos, Rodríguez Rodríguez, Fernando, Torrealba Vieira, María Ignacia, y Barraza Gómez, Fernando. (2012). Composición Corporal y Somatotipo de Futbolistas Chilenos Juveniles Sub 16 y Sub 17. *International Journal of Morphology*, 30(1), 247-252

Lima, Ana L. (2020). Índice Cintura Cadera (ICC): qué es y cómo se calcula. TUA Saúde.

Martioda, A. (2018). La importancia de la alimentación en el rugby. Rugby femenino. Nutrición. Publicado en El Correo.

Montaner, B.H.; y Gómez-Puerto, J.R. (2012). Estimación del gasto energético en actividades de corta duración y alta intensidad. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, vol. 5, núm. 4, diciembre, pp. 147-155. Centro Andaluz de Medicina del Deporte. Sevilla, España.

Olivoso, Cristina; et al. (2012). Nutrición para el entrenamiento y la competición. *REV. MED. CLIN. CONDES*; 23(3) 253-261.

Organización Mundial de la salud (OMS). (2012). Estadísticas sanitarias mundiales

OMS. (2018). Enfermedades no Transmisibles

Organización Panamericana de la salud (OPS). (2007). Salud en las Américas

Polo Portes, C; y De Castillo Campos, M. (2006). El índice cintura cadera. Revisión. CMD. Centro de medicina deportiva. Comunidad de Madrid. España.

Peidro, R.; y Angelino, A. (2007). Consenso Corazón y Deporte. Comité de Cardiología del Deporte del Consejo de Ergometría y Rehabilitación Cardiovascular. Sociedad Argentina de Cardiología. VOL. 75 suplemento 4.

Ragnoli, P. (2009). Evaluación antropométrica y patrones de consumo en jugadores de rugby del plantel superior de la ciudad de Mar del Plata. REDI. Universidad FASTA.

Ramos, M.; y Araoz, N. (2018). Screening Cardiovascular en jugadores de Rugby de la ciudad de Corrientes Capital. Facultad de Medicina de la Universidad Nacional del Nordeste. Revista de Posgrado de la VIa Cátedra de Medicina. N° 189.

Socarrás Suarez, M.; y Bolet Astoiviza, M. (2010). Alimentación saludable y nutrición en las enfermedades cardiovasculares. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas; 29(3)353-363.

Universidad Autónoma de Madrid. (2011). Metabolismo durante el ejercicio. Fisiología del ejercicio.

Vargas M; Lancheros L; y Barrera MP. (2011). Gasto energético en reposo y composición corporal en adultos. Rev. Fac. Med. 59 (Supl 1):S43-58.

8. ANEXOS

8.1 Consentimiento informado

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
TECNOLOGÍA DEPORTIVA**

Bucaramanga, marzo 19 de 2020

Estimado Raúl Vesga

Nos encontramos realizando un proyecto de investigación para la determinación del estado nutricional y factores de riesgo cardiovascular de la selección de rugby femenino y masculino ASCUN de las UTS.

El objetivo del proyecto es identificar las principales variables asociadas en el riesgo cardiovascular y el estado nutricional en el deporte de rugby.

A continuación, se realizará una encuesta para conocer si hay enfermedades crónicas degenerativas, hábitos y la realización de actividad física. Se les pedirá que por favor suministren algunos datos personales los cuales no serán divulgados ni serán usados con fines diferentes a los del estudio del proyecto de investigación.

Agradecemos la atención y colaboración prestada.

Consentimiento informado



Raúl Vesga
Director técnico