

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE MEDICINA Y CIRUGÍA



Determinación del conocimiento del uso de sustancias ergogénicas para mejorar el rendimiento deportivo en la Federación Halterofílica Costarricense, en el tercer cuatrimestre del 2023

Nombre de los sustentantes:

Paula Michelle López Rodríguez

Jose Andrés Sánchez Gamboa

Tutor:

Dr. Christian Moraga

Año 2024

## Resumen

El conocimiento y la comprensión del uso de sustancias ergogénicas para mejorar el rendimiento deportivo son aspectos críticos en el ámbito de la halterofilia. En la búsqueda de un desempeño óptimo, los atletas de esta disciplina enfrentan decisiones importantes sobre la utilización de estas sustancias y sus implicaciones para el rendimiento y la salud. Esta investigación se propone identificar el conocimiento en el uso de sustancias ergogénicas para mejorar el rendimiento deportivo en la Federación Halterofílica Costarricense.

La metodología de este trabajo investigativo se caracteriza como cualitativa y emplea un enfoque de estudio de población. Se centra en evaluar el conocimiento de los atletas sobre el uso de sustancias ergogénicas y sus efectos en el rendimiento físico y la salud. Se realizarán entrevistas para recopilar datos directamente de los participantes. La población objetivo incluye, tanto a los atletas como a sus padres de familia, hombres y mujeres, con edades aproximadas de 18 a 45 años, para un total 19 personas entrevistadas. El nivel de evidencia incluye los datos obtenidos directamente de dichas entrevistas, proporcionando una visión directa de los conocimientos y opiniones de los participantes acerca del tema en estudio.

Cabe destacar que, se encontró que el 30% de los encuestados muestra baja autoestima, lo que podría influir en el consumo de estas sustancias. Aunque la mayoría de los atletas conocen la lista de sustancias prohibidas por la AMA, ninguno ha admitido haberlas utilizado, posiblemente por temor a sanciones o por vergüenza. Sin embargo, un pequeño porcentaje sugiere no haber percibido mejoras en su rendimiento, lo que podría indicar un consumo no revelado. Las sustancias ergogénicas, clasificadas en diversas categorías, ofrecen beneficios en el rendimiento deportivo, pero también presentan riesgos, incluyendo efectos adversos y consecuencias en la reputación y elegibilidad del deportista.

## Abstract

The knowledge and understanding of the use of ergogenic substances to enhance athletic performance are critical aspects in the realm of weightlifting. In pursuit of optimal performance, athletes from the Costa Rican Weightlifting Federation face important decisions regarding the use of these substances and their implications for performance and health. This research aims to identify the knowledge of ergogenic substance use for enhancing athletic performance in the Costa Rican Weightlifting Federation.

The methodology of this research is characterized as qualitative and employs a population study approach. It focuses on assessing athletes' knowledge of ergogenic substance use and its effects on physical performance and health. Interviews will be conducted to collect data directly from participants. The target population includes both athletes and their parents, males and females, aged approximately 18 to 45 years, totaling 19 interviewed individuals. The level of evidence would include data obtained directly from the interviews, providing a direct insight into participants' knowledge and opinions regarding the theme.

It was found that 30% of the respondents have low self-esteem, which could influence the consumption of these substances. Although most athletes are aware of the list of substances prohibited by the AMA, none have admitted to using them, possibly out of fear of sanctions or shame. However, a small percentage suggests not having perceived improvements in their performance, which could indicate undisclosed consumption. Ergogenic substances, classified into various categories, offer benefits in athletic performance, but also present risks, including adverse effects and consequences on the reputation and eligibility of the athlete.

## Agradecimiento

Primeramente, quiero agradecerle a mi Padre celestial, Dios. A lo largo de mi carrera y mi vida personal ha sido el pilar principal y quien me ha dado la vida y la capacidad para poder llegar hasta este momento. Así también a mis papás, mi familia y amigos que de una manera u otra me han ayudado a seguir adelante a pesar de las dificultades que en este camino se presentan.

Paula López.

Primeramente, darle las gracias a Dios, por la salud, la vida y por todas las buenas cosas que me ha dado a lo largo de la vida. También le agradezco a San Juan Pablo II y a la Virgencita de los Ángeles, que desde el día uno he estado agarrado de las manos de ellos y sé que nunca me han dejado solo. Siempre he sido fiel creyente y sé que a lo largo de la vida siempre voy a recibir puras bendiciones.

Agradecerle a mi madrecita, ella es la mejor madre que Dios me pudo dar, la número uno por siempre. Sin ella nada de esto fuera posible, desde mi primer día de vida, ella lo ha dado todo por mí, siempre luchando para sacarme adelante y darme lo mejor; muchas veces se sacó el bocado de la boca para dármelo a mí. Desde que comencé esta carrera le ha tocado limitarse muchísimo por mi culpa, sin embargo, nunca se ha quejado y me sigue apoyando como el primer día. Todo lo que soy y lo que llegue a ser en mi vida, se lo debo a ella, es mi mayor fuente de inspiración y desde que tengo uso de razón, siempre he querido ser como ella, es mi ejemplo a seguir por siempre y la admiro demasiado. Espero que Dios me permita tenerla muchos años conmigo.

También agradecerles a mis familiares, quienes han sido muy importantes en este proceso. Darle las gracias a tía Rosy y Pa (Omar Araya), son como mis padres, porque siempre han estado para mí y desde que nací me han dado mucho amor y me quieren como un hijo. Los admiro demasiado y son un pilar muy grande para mí.

Para mis sobrinitas Arlet y Alani, que me dieron el privilegio de ser su tío. Sin que ellas se den cuenta muchas veces me han ayudado a seguir adelante y me han dado fuerzas para no rendirme y no tirar la toalla.

Para mis abuelos Franklin Gamboa y María Cristina Sanabria, gracias por todo lo que le dieron a mi madre y mis tíos, porque gracias a ustedes, hoy estoy aquí, a pesar de solo poder compartir 7 años de mi vida con mi abuelo y a mi abuela no tuve el honor de conocerla. Sin embargo, ustedes dos son parte del proceso; honor a quien honor merece, saludos al cielo, sé que siempre me apoyan.

Para mis amigos de infancia, Antoni (Moncho) y Dieguillo (Gur), un fuerte abrazo al cielo, gracias por enseñarme tanto en la vida y por nunca rendirse y siempre luchar hasta el último minuto de vida. Fueron tantos momentos vividos que siempre los voy a llevar en el corazón, este logro y todos los logros que yo consiga son también suyos, porque sé que me apoyan y que no me sueltan en ningún momento, bendiciones.

Y por último, gracias al pueblo que me vio nacer y crecer, Tucurrique. Todo un honor y privilegio vivir en este hermoso pueblo, rodeado de naturaleza, ríos, animales, siempre respirando el aire más limpio y puro, y lo lindo de convivir con personas tan lindas y especiales.

Jose Andrés Sánchez Gamboa

## Dedicatoria

Como mencioné en el agradecimiento, realmente han sido muchas personas las que han hecho posible que yo pudiera llegar hasta acá, pero quiero dedicar mi trabajo final de graduación a tres personas en especial. En primera instancia, a Dios, debido a que yo considero que sin Él no soy nada ni nadie y tampoco podría hacer nada sin su respaldo. Luego a mis padres por su apoyo a lo largo de mi carrera y de mi vida en general, su amor y todo lo que me han brindado. Y, por último, a mi abuelo que ya no se encuentra físicamente, pero siempre está en mi corazón y hubiese querido que fuera parte de este logro. Los amo con toda mi vida.

Paula López.

Dedicado siempre a Dios, San Juan Pablo II, la Virgencita de los Ángeles. Mi madre Roxana Gamboa, mis familiares, tía Rosy Sanabria y Pa (Omar Araya), mis sobrinas Arlet y Alani, mis abuelos Franklin Gamboa y María Cristina Sanabria; mis amigos Antoni Brenes y Diego Quirós, gracias por todo. Ustedes han sido personas muy importantes en mi vida y en este gran proceso, gracias por siempre inspirarme.

Jose Andrés Sánchez Gamboa

# Tabla de Contenidos

|  |    |
|--|----|
| Resumen .....  | 1  |
| Agradecimiento .....                                       | 3  |
| Dedicatoria .....  | 5  |
| Lista de tablas .....                                      | 9  |
| Lista de figuras .....                                     | 10 |
| Lista de gráficos .....                                    | 11 |
| Lista de abreviaturas .....                                | 13 |
| Capítulo I: Introducción .....                             | 1  |
| 1.1 Introducción .....                                     | 1  |
| 1.2 Planteamiento del problema .....                       | 2  |
| 1.3 Objetivos .....  | 3  |
| 1.3.1 Objetivo General .....                               | 3  |
| 1.3.2 Objetivos específicos .....                          | 3  |
| 1.4 Justificación .....                                    | 4  |
| 1.5 Antecedentes .....                                     | 8  |
| 1.5.1 Locales .....  | 8  |
| 1.5.2 Nacionales .....                                     | 8  |
| 1.5.3 Internacionales .....                                | 8  |
| Capítulo II: Marco teórico .....                           | 10 |
| 2.1 Halterofilia .....                                     | 10 |
| 2.1.1 Historia .....                                       | 10 |
| 2.1.2 Federación Internacional de Halterofilia .....       | 11 |
| 2.1.3 Tipos de fuerza .....                                | 11 |
| 2.1.4 Rendimiento físico .....                             | 13 |
| 2.1.6 Práctica de la halterofilia a edades tempranas ..... | 15 |
| 2.1.8 Reglamento .....                                     | 21 |
| 2.1.9 Snatch o arrancada .....                             | 22 |
| 2.1.10 Clean & Jerk o Dos tiempos .....                    | 30 |
| 2.1.11 Categorías de peso .....                            | 30 |
| 2.1.12 Indumentaria .....                                  | 34 |

|   |    |
|---|----|
| 2.1.13 Equipamiento .....   | 35 |
| 2.2 Dopaje .....  | 38 |
| 2.2.1 Historia.....   | 38 |
| 2.2.2 Definición.....   | 38 |
| 2.2.3 Causas de sanción.....  | 39 |
| 2.2.4 Tráfico de sustancias para mejorar el rendimiento .....                                 | 39 |
| 2.2.5 Información policial antidopaje.....  | 40 |
| 2.3 Lista de sustancias prohibidas .....  | 40 |
| 2.3.1 Sustancias no aprobadas .....   | 41 |
| 2.3.2 Agentes anabólicos.....   | 41 |
| 2.3.3 Hormonas peptídicas, factores de crecimiento, sustancias relacionadas y miméticos ..... | 43 |
| 2.3.4 Agonistas beta 2 .....  | 46 |
| 2.3.5 Moduladores hormonales y metabólicos .....  | 48 |
| 2.3.6 Diuréticos y agentes enmascarantes .....  | 50 |
| 2.3.7 Manipulación de sangre y componentes sanguíneos.....                                    | 53 |
| 2.3.8 Manipulación química y física.....  | 54 |
| 2.3.9 Dopaje genético y celular .....   | 54 |
| 2.3.10 Estimulantes .....   | 56 |
| 2.3.11 Narcóticos .....   | 61 |
| 2.3.12 Cannabinoides .....  | 66 |
| 2.3.13 Glucocorticoides.....  | 68 |
| 2.3.14 Bloqueadores beta .....  | 73 |
| 2.4 Sustancias ergogénicas .....  | 77 |
| 2.4.1 Ayudas ergogénicas.....   | 78 |
| 2.4.2 Categorías de las ayudas ergogénicas nutricionales:.....                                | 79 |
| 2.4.3 Beneficios y contraindicaciones .....   | 80 |
| 2.4.4 Suplementos ergogénicos .....   | 81 |
| Capítulo III: Marco metodológico.....   | 84 |
| 3.1 Tipo de investigación .....   | 84 |
| 3.2 Población.....  | 84 |
| 3.3 Muestra .....   | 84 |
| 3.4 Objeto de estudio.....  | 84 |
| 3.5 Lugar de estudio.....   | 84 |

|  |     |
|--|-----|
| 3.6 Fuentes de información .....                 | 85  |
| 3.7 Criterios de inclusión y de exclusión.....   | 85  |
| 3.7.1 Criterios de inclusión: .....              | 85  |
| 3.7.2 Criterios de exclusión:.....               | 85  |
| 3.8 Variables .....                              | 86  |
| 3.9 Limitantes del estudio .....                 | 86  |
| Capítulo IV: Análisis de los resultados .....    | 88  |
| Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones ..... | 129 |
| 5.1 Conclusiones .....                           | 129 |
| 5.2 Recomendaciones.....                         | 132 |
| Capítulo VI: Referencias bibliográficas .....    | 134 |
| Capítulo VII: Anexos .....                       | 151 |

## Lista de tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Categoría IWF masculina y femenina. ....     | 31 |
| Tabla 2. Categoría olímpica masculina y femenina..... | 32 |
| Tabla 3. Tipos de discos con su color y peso.....     | 36 |
| Tabla 4. Clasificación de las ayudas ergogénicas..... | 78 |

## Lista de figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Posición inicial del snatch. ....  | 24 |
| Figura 2. Primer tirón del snatch. ....  | 25 |
| Figura 3. Segundo tirón en snatch. ....  | 26 |
| Figura 4. Entrada en el snatch. ....   | 27 |
| Figura 5. Recuperación en el snatch. ....  | 28 |
| Figura 6. Eje Hipotalámico-Hipofisiario-Testicular. Representa la producción de<br>testosterona. ....  | 43 |
| Figura 7. Mecanismo de acción y funciones de los agonistas beta 2. ....                                | 46 |
| Figura 8. Diuréticos y sus mecanismos de acción ....   | 51 |
| Figura 9. Mecanismos de dopaje genético. ....  | 55 |
| Figura 10. La respuesta adrenérgica. ....  | 60 |
| Figura 11. Propiedades de los Opioides. ....   | 64 |
| Figura 12. Cannabinoides asociados a mejora de síntomas en diferentes enfermedades. ....               | 68 |
| Figura 13. Características de los principales glucocorticoides. ....                                   | 69 |
| Figura 14. Mecanismo de acción, propiedades, acciones y clasificación de los<br>betabloqueadores. .... | 73 |

## Lista de gráficos

|  |     |
|--|-----|
| Gráfico 1. Categoría.....  | 88  |
| Gráfico 2. Estatura. ....  | 89  |
| Gráfico 3. Peso.....   | 90  |
| Gráfico 4. Escolaridad.. ....  | 91  |
| Gráfico 5. Edad.. ....   | 92  |
| Gráfico 6. Sexo. ....  | 93  |
| Gráfico 7. Autoestima.....   | 94  |
| Gráfico 8. Títulos de halterofilia.....  | 94  |
| Gráfico 9. Medicamentos considerados dopaje.. ....                             | 95  |
| Gráfico 10. Autorización de uso terapéutico.. ....                             | 96  |
| Gráfico 11. Autorización de uso terapéutico por razones de salud.....          | 97  |
| Gráfico 12. Sustancias prohibidas según AMA.....                               | 98  |
| Gráfico 13. Mejora en el rendimiento.....                                      | 102 |
| Gráfico 14. Espíritu deportivo .....   | 102 |
| Gráfico 15. Conocimiento sobre la CONAD.....                                   | 103 |
| Gráfico 16. Control antidopaje .....   | 104 |
| Gráfico 17. Derechos en el control antidopaje .....                            | 105 |
| Gráfico 18. Controles antidopaje dentro y fuera de épocas de competencia. .... | 106 |
| Gráfico 19. Controles antidopaje y evasión de sustancias.....                  | 107 |
| Gráfico 20. Aprendizaje sobre dopaje. ....                                     | 108 |
| Gráfico 21. Infracciones a la norma antidopaje.....                            | 109 |
| Gráfico 22. Lesiones.....  | 110 |
| Gráfico 23. Cirugías.....  | 111 |
| Gráfico 24. Rápida recuperación con sustancias prohibidas .....                | 112 |
| Gráfico 25. Ayudas ergogénicas.....  | 113 |
| Gráfico 26. Uso de multivitamínicos.....                                       | 114 |
| Gráfico 27. Uso de proteínas. ....   | 115 |
| Gráfico 28. Edad de los padres .....   | 116 |
| Gráfico 29. Comunicación entre entrenadores y padres .....                     | 117 |

|   |     |
|---|-----|
| Gráfico 30. Satisfacción con la seguridad y el cuidado proporcionado durante las actividades deportivas de los hijos.....   | 118 |
| Gráfico 31. Instalaciones deportivas adecuadas y accesibles .....   | 119 |
| Gráfico 32. Discusiones sobre los riesgos del dopaje y el uso de sustancias para mejorar el rendimiento deportivo.....  | 120 |
| Gráfico 33. Existe suficiente educación sobre el dopaje y sus consecuencias en las actividades deportivas.....  | 121 |
| Gráfico 34. Los controles antidopaje son suficientemente rigurosos en las competiciones deportivas en las que participan los hijos. ....  | 123 |
| Gráfico 35. La presión por el rendimiento podría influir en la decisión de un joven atleta de usar sustancias para mejorar su desempeño deportivo .....                               | 124 |
| Gráfico 36. Cómo se informa sobre los riesgos del dopaje y el uso de sustancias para mejorar el rendimiento en el deporte juvenil .....   | 125 |
| Gráfico 37. El uso de suplementos dietéticos en el deporte juvenil presenta algún riesgo de dopaje.....   | 127 |
| Gráfico 38. Conocimiento acerca de que muchas de sustancias que se usan normalmente para tratar gripes, cicatrización de heridas o para la tos pueden tener sustancias dopantes. .... | 128 |

## Lista de abreviaturas

ADN: Ácido desoxirribonucleico

AMA: Agencia Mundial Antidopaje

DEA: Drug Enforcement Administration

ICC: Insuficiencia cardiaca congestiva

IAM: Infarto agudo al miocardio

HTP: Hipertensión pulmonar

HTA: Hipertensión arterial

EPO: Eritropoyetina

FIFA: Federación Internacional de Fútbol Asociación

UCI: Unión Ciclística Internacional

FC: Frecuencia cardiaca

CONAD: Comisión Nacional Antidopaje

DNP: 2,4-dinitrofenol

WADA: World Anti Doping Agency

EAA: Esteroides androgénicos anabólicos

HIF-1 $\alpha$ : Factor inducible por hipoxia

GH: Hormona del crecimiento

FGF: Factores de crecimiento de fibroblastos

MFG: Factores de crecimiento mecánico

VEGF: Factor de crecimiento endotelial vascular

ERC: Enfermedad renal crónica

HDL: Lipoproteínas de alta densidad en inglés.

BMSCs: Células madre mesenquimales de médula ósea

SABA: Beta agonista de acción corta en inglés

LABA: Beta agonista de acción larga en inglés

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

IWF: Federación Internacional de Halterofilia

Kg: Kilogramo

AINES: Antiinflamatorios no esteroideos

AUT: Autorizaciones para el uso terapéutico

# Capítulo I: Introducción

## 1.1 Introducción

El origen de la palabra halterofilia surge del griego *halterófilos*, que se compone de *halter* que tiene como significado -peso o pesas- y de *filos* que significa -amor por algo-. Por ende, la palabra como tal quiere decir “amor por las pesas”. Esta disciplina deportiva en el año 1896 empezó a formar parte del programa Olímpico de Atenas, pero hasta el año 1905 fue fundada la Federación Internacional de Halterofilia.<sup>1</sup>

La halterofilia está relacionada al levantamiento de pesas, un deporte en el cual se levanta peso de forma competitiva o como ejercicio. Se emplea la fuerza de la gravedad en forma de barras con peso, mancuernas o pilas de pesas para superponerse a la fuerza que se genera por el músculo por medio de la contracción concéntrica o excéntrica. En el entrenamiento que se realiza con pesas, se utiliza una variedad de equipos especializados para grupos musculares y tipos de movimientos específicos.<sup>2</sup>

Por su parte, los agentes ergogénicos van desde sustancias, técnicas o herramientas que son utilizadas para mejorar el rendimiento físico y la recuperación del cuerpo en deportes y ejercicio, ya sea para fines recreativos o competitivos. Estas ayudas son naturales, como la alimentación adecuada y el entrenamiento o también artificiales, como el uso de suplementos dietéticos, medicamentos y dispositivos de entrenamiento especializados. No obstante, algunos pueden tener efectos secundarios negativos y considerarse como dopaje en ciertos deportes.<sup>3</sup>

Existen diferentes ayudas ergogénicas y en las más comunes se encuentran los suplementos nutricionales, la cafeína, la creatina, las hormonas, el oxígeno y los dispositivos de entrenamiento especializados. No obstante, los que se consideran dopaje en competencias deportivas son la eritropoyetina, la hormona de crecimiento, los anabolizantes esteroideos, beta-agonistas y agentes de enmascaramiento (ocultan otras sustancias dopantes presentes en el cuerpo).<sup>3</sup>

## 1.2 Planteamiento del problema

“El dopaje es el uso de sustancias o métodos prohibidos en el deporte con la finalidad de obtener mejor rendimiento. Esta práctica es inmoral, pues se obtienen triunfos deportivos utilizando medios vedados, pone en riesgo la salud del deportista y afecta los preceptos de la competencia limpia en el deporte.”<sup>4</sup> Esto advierte que el antidopaje es la lucha contra esta práctica por todo lo que implica, no solamente en términos de bienestar físico de los deportistas, sino también porque impide igualdad de condiciones al momento de competir o de entrenar.

Un ejemplo de las sustancias que se utilizan para dopaje es el clenbuterol, el cual originalmente fue diseñado para el tratamiento de enfermedades respiratorias como el asma, dado que tiene un efecto broncodilatador, pero en dosis supra terapéuticas reduce la grasa corporal y aumenta la masa del músculo, según la Dirección de Cumplimiento de Leyes de las Drogas Estadounidense (DEA). Al mismo tiempo, su uso no está permitido para los atletas por la Agencia Mundial Antidopaje (AMA).<sup>5</sup>

Las razones por las cuales se cree que se consumen estas sustancias, a pesar de que pueden afectar la salud y bienestar de los atletas o hasta pueden ser sancionados por esta práctica, pueden darse por el desconocimiento de lo anteriormente expuesto o, por el contrario, se puede ignorar por el deseo de ser superiores a los demás competidores, en la búsqueda del reconocimiento o de los premios que pueden ganar.

La halterofilia es un deporte en el que los practicantes no están exentos de utilizar estas sustancias con los fines citados, por tanto, la interrogante de esta investigación está centrada en lo siguiente: ¿Qué tanto conocimiento tienen los funcionarios y los deportistas de la Federación Halterofílica Costarricense sobre el dopaje, las sustancias ergogénicas que se pueden utilizar para esta práctica y los riesgos y beneficios que esto puede conllevar en el tercer cuatrimestre del 2023?

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo General

Identificar el conocimiento del uso de sustancias ergogénicas para mejorar el rendimiento deportivo en la Federación Halterofílica Costarricense, en el tercer cuatrimestre del 2023.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Analizar los hábitos de uso de medicamentos y sustancias ergogénicas para la mejora de rendimiento deportivo de los atletas de la Federación Halterofílica Costarricense, en el tercer cuatrimestre 2023.
- Interpretar según los medicamentos y las sustancias ergogénicas de uso común para mejorar el rendimiento deportivo, el riesgo de dopaje con base en la literatura.
- Proporcionar un taller de aprovechamiento acerca de medicamentos y sustancias ergogénicas según los datos encontrados, dirigido a la Federación Halterofílica Costarricense.

#### 1.4 Justificación

El uso de sustancias ergogénicas muchas veces puede ser llamativo para atletas, porque mejoran su rendimiento físico, independientemente del entrenamiento que realicen o el tiempo que les tome. Pero la mayoría del tiempo no se tienen en cuenta los riesgos de los componentes que poseen estas sustancias que pueden ser nocivos para la salud.

Los atletas no solamente pueden emplear las sustancias ergogénicas para aumentar su rendimiento a la hora de entrenar, sino que también, de alguna manera, les puede generar algún tipo de confianza por el “respaldo” que les brindan cuando compiten o ponen a prueba su resistencia y rendimiento en las diferentes disciplinas deportivas. Sin embargo, esto puede deberse a los efectos a nivel neurológico de cada uno, ya que no se encuentran en estado de sobriedad sino dopados.

Consecuentemente, esta investigación resulta viable debido a que no solo se centra en el conocimiento que tienen las personas que pertenecen a la Federación Halterofílica Costarricense, sino que se tomarán consideración los riesgos del dopaje en general y a nivel de otros países, información que se encuentra de forma sencilla gracias al acceso a la Internet.

La población beneficiada con este estudio serán los atletas de diferentes disciplinas deportivas, ya que podrán conocer no solamente los beneficios de las sustancias que consumen, sino de los prejuicios que pueden producir en su estado de salud.

La metodología utilizada contribuye, además, a posibles futuras investigaciones, ya que se pueden realizar análisis de los resultados para efectuar comparaciones entre federaciones deportivas en Costa Rica, así como identificar si la posición del país ante los casos de dopaje se ha modificado a lo largo del tiempo.

Los beneficios que aporta la investigación en curso se basan en que la población conozca los riesgos que puede conllevar el consumo de sustancias ergogénicas, sin el tener conocimiento previo de lo que representan sus componentes, tanto a nivel de la salud, como

de las consecuencias en el ámbito legal, en razón de las sanciones que se les pueden imponer por infringir las normas antidopaje.

Cabe señalar, que el dopaje tiene implicaciones éticas, en la salud y en la equidad a la hora de que un atleta compite en cualquier deporte, de modo que hay varios motivos por los cuales se debería evitar esta práctica. Un ejemplo, claro de lo que produce se relaciona con la falta de integridad deportiva al incurrirse en el dopaje, porque impide una competencia justa y en igualdad de condiciones para todos los participantes.

Además, tiene un efecto directo en la salud de los atletas porque algunas de las sustancias que se usan para el dopaje pueden tener efectos adversos a corto o largo plazo, que van desde el daño en órganos como el hígado, debido al metabolismo de esas sustancias; en el corazón por la taquicardia que producen la mayoría de los componentes de estas sustancias, así como también daño a nivel renal y trastornos psicológicos.

En cuanto a los efectos cardiovasculares, existen riesgos en ciertas sustancias consideradas dopantes. Entre ellas se encuentran las no aprobadas por no haber estudios que evidencian los riesgos a nivel de la salud humana, siendo un ejemplo los moduladores metabólicos, en vista de que se desconocen sus efectos adversos, dañan el metabolismo muscular y modifican la transcripción genética del ADN.<sup>6</sup>

Por su parte, los narcóticos actúan directamente en los mecanismos involucrados en la contracción eléctrica del miocardio, así como específicamente la metadona y el levometadil afectan el electrocardiograma, prolongando el espacio QT y aumentando el riesgo de producir una taquicardia ventricular polimorfa, con miocardiopatías como el síndrome de Takotsubo.<sup>6</sup>

A su vez, los estimulantes se asocian directamente con arritmias cardiacas, además de insuficiencia cardiaca congestiva (ICC), infarto agudo al miocardio (IAM), hipertensión pulmonar (HTP) y hemorragias cerebrales. Las anfetaminas también se evidenciaron como causantes de muerte súbita. Los beta-2-agonistas como el salbutamol en dosis altas funciona como estimulante y mejora el potencial anaeróbico y la fuerza muscular.<sup>6</sup>

Las sustancias como la eritropoyetina (EPO), están asociadas con favorecer la supervivencia y agresividad de los tumores, aumentando la formación de coágulos y, por ende, los infartos y la hipertensión. Los cannabinoides aumentan la frecuencia cardíaca (FC), disminuyen la concentración y producen pérdida de memoria a corto plazo, así como inestabilidad anímica y enfermedades respiratorias.<sup>7</sup>

Dentro de los efectos secundarios que puede producir el uso de los esteroides, se hallan el acné, la calvicie y la alteración del estado de ánimo. En particular, en los hombres puede generar ginecomastia (aumento del tamaño de las mamas), reducción del tamaño de los testículos, baja en la producción de espermatozoides y en el desempeño sexual. En las mujeres produce hirsutismo (aumento de vello facial) y ciclos menstruales anormales.<sup>8</sup>

Los glucocorticoides pueden producir, a su vez, aumento de peso, cataratas, osteoporosis, insomnio, aterosclerosis, retraso en el crecimiento, hiperglicemia, labilidad emocional, miopatías, osteonecrosis, entre otros. Asimismo, dentro de los efectos que producen los betabloqueadores se encuentra la disminución de la FC, hipotensión y broncoespasmos.

Con respecto al daño a nivel psicológico, hay sustancias que pueden tener impacto en la salud mental de los competidores, como por ejemplo, con trastornos de ansiedad, trastornos obsesivo-compulsivos y la psicosis, que son producto del uso de sustancias dopantes<sup>9</sup> que lamentablemente son tratables, pero irreversibles.

De igual forma, los riesgos aunados al dopaje se incrementan si el uso de la sustancia requiere la vía de administración inyectada. Y esto ocurre al utilizar agujas que sean no estériles o también compartir agujas que estén contaminadas, lo que puede predisponer el contagio de enfermedades infecciosas como lo son la hepatitis y el VIH. Se suma el hecho de que su consumo, como cualquier otra cualquier sustancia, puede generar adicción.<sup>10</sup>

Es importante señalar que el deporte tiene como base el esfuerzo, la habilidad y la dedicación que un atleta disponga y una práctica como el dopaje, altera estos valores debido a la añadidura de componentes que aumentan el rendimiento de manera artificial,

debilitando la esencia de la competición justa, que a su vez resta credibilidad al competidor acerca de su ética y moral.

Por consiguiente, esta práctica tiene un impacto de carácter negativo en la sociedad y la percepción pública, además de la confianza de los resultados que se obtienen a nivel deportivo. A esto se sugiere que para lograr alcanzar el éxito deportivo es necesario el consumo de sustancias que pueden ser peligrosas para la salud, a cambio de un beneficio que no se tiene de una manera justa, pero que sí fomenta el uso de trampas y la deshonestidad.

Aunque en ocasiones se puede dar esta práctica, pero de manera “inocente”. En el sentido de que puede que el competidor no tenga el conocimiento de que consumir ciertas sustancias es considerado como dopaje y, por esa razón, pueden hasta ser sancionados por la falta de información que actualmente existe en las diferentes disciplinas deportivas y en los mismos atletas.

El uso correcto de medicamentos y sustancias que pueden ser potencialmente mortales, no solo les atañe a los farmacéuticos, más bien a todos los profesionales de la salud como parte de su labor para contribuir con el bienestar de los competidores que, al final también son pacientes que requieren información al respecto, así como tratar los daños relacionados.

Lo antes mencionado, no solamente contribuye a la disminución del uso de sustancias que pueden afectar la salud, sino que permite brindar alternativas de mejora del rendimiento, no solamente con sustancias que no se consideren para dopaje, sino promoviendo practicas más saludables tales como entrenar más tiempo.

En cuanto a las consecuencias sociales, financieras y legales, se aprecia que hay daños a la reputación y a la imagen de futuras competiciones limpias que no serán bien recibidas si la información se comparte por los medios de comunicación. Se suman, las multas y la pérdida de patrocinios financiero gubernamentales o de otras formas de apoyo. Incluso en algunos países el dopaje también se considera un delito penal.<sup>9</sup>

## 1.5 Antecedentes

En el siguiente apartado, se presenta la información de las bibliotecas de las universidades donde se imparte la carrera de Medicina y Cirugía, como lo son la Universidad de Costa Rica, Universidad Internacional de las Américas, Universidad Iberoamérica, Universidad de Ciencias Médicas y la Universidad Hispanoamericana. A continuación, se mencionan algunos ejemplos de trabajos relacionados con el tema investigado.

### 1.5.1 Locales

En la Universidad Internacional de las Américas, en el 2015, Josué Espinoza Fuentes lleva a cabo la investigación titulada, “Estudio sobre el grado de conocimiento de fármacos que generan positivo en pruebas de dopaje, en deportistas y entrenadores en los gimnasios de Curridabat entre mayo y agosto de 2015”.

En la Universidad Internacional de las Américas, en el 2008, Raquel Natalia Bonilla Alvarado realiza el estudio titulado, “Implementación de un programa de atención primaria para usuarios de sustancias ergogénicas que asistieron a los gimnasios ubicados en el cantón central de Cartago durante el período de enero a abril del 2008.”

### 1.5.2 Nacionales

En la Universidad Nacional de Costa Rica, en el 2015, José Manuel Jiménez Rodríguez hizo el estudio denominado, “Motivos por los cuales los deportistas utilizan el doping en el deporte: análisis cualitativo desde la perspectiva de deportistas, dirigentes y entrenadores deportivos costarricenses”.

### 1.5.3 Internacionales

En la Universidad Complutense de Madrid, España, en el 2012, César Marca Fuertes llevó a cabo el estudio llamado, “Perfil esteroideo en deportistas de baloncesto, de ambos sexos y su relación con parámetros físicos, genéticos y nutricionales”

En la Universidad Pedagógica Nacional, en Colombia, en el 2017, Mercy Liliana Viasus Poveda efectuó el estudio titulado, “Implicaciones del dopaje deportivo como problema de salud pública: una propuesta de diseño curricular para incorporar la bioquímica a la facultad de Educación Física de la UPN.”

En la Universidad Nacional de Colombia, en el 2022, Lorena Sofía Hernández Tilaguy realizó el estudio, “La saliva como alternativa para la detección de drogas de abuso: una revisión sistemática de la literatura.”

En la Universidad Técnica de Ambato, en Ecuador, en el 2013, Juan Pablo Ayala Granizo elaboró el estudio denominado, “La halterofilia en el desarrollo de valores de los deportistas de la federación deportiva de Morona Santiago”.

Y, finalmente, en la Universidad de Granada, en España, en el 2014, Jaime Morente Sánchez, realiza el estudio titulado, “Prevención del dopaje en deportistas de élite”.

## Capítulo II: Marco teórico

### 2.1 Halterofilia

La halterofilia, también llamada levantamiento de pesas, se clasifica como un deporte olímpico, que demanda un riguroso entrenamiento muscular para alcanzar la fuerza y potencia necesaria para los levantamientos. Además, implica el desarrollo de destreza física y una actitud mental sólida.<sup>11</sup>

Se conoce como “haltera” a la combinación de la barra junto con los discos en la halterofilia. El propósito es levantar la mayor cantidad de peso, siempre manteniendo una técnica apropiada para cada movimiento. Esta disciplina ha experimentado un aumento significativo en cuanto a popularidad en los últimos años, pero es importante destacar que ya era un deporte olímpico desde las primeras olimpiadas modernas celebradas en Atenas en 1896.<sup>12</sup>

#### 2.1.1 Historia

La halterofilia, o levantamiento de pesas, tiene sus raíces en tiempos prehistóricos, donde la fuerza era un símbolo de poder. Incluso en esos primeros momentos, el levantamiento de piedras pesadas era considerado un indicador de fuerza y virilidad. Una tradición común era desafiar las habilidades físicas, enfrentándose para ver quién era capaz de levantar una piedra especial de gran tamaño. Este acto reflejaba la importancia que se le otorgaba a la demostración de fuerza en la sociedad de aquel entonces.<sup>13</sup>

Esta práctica tiene su origen en las antiguas civilizaciones egipcias y griegas, donde la medida del poder y la fuerza se llevaba a cabo a través del levantamiento de pesas. Según los historiadores, este acto no solo era un juego en sí mismo, sino más bien un método de entrenamiento fundamental para los antiguos Juegos Olímpicos. Este período, conocido como la Época de la Fuerza, sentó las bases de lo que ahora se identifica como halterofilia.<sup>13</sup>

En el transcurso del siglo XVIII, se comienza a emplear el término de levantamiento de pesas de manera exclusiva en espectáculos de circo. Destaca la figura del atleta de fuerza

Arthur Saxon, reconocido como el mejor en la técnica de bent press. Hasta hoy, sigue siendo considerado uno de los individuos más fuertes de la historia y, además, es el autor del primer libro sobre halterofilia titulado "The Text Book of Weight-Lifting".<sup>13</sup>

En el siglo XIX, en ciertos países europeos como Austria, Francia, Rusia y Alemania, surgieron clubes de competición que sentaron las bases de la halterofilia, aunque en su fase inicial era practicada de manera amateur. Con el tiempo, se produjo una evolución en la categoría de peso, impulsada por la incorporación de mujeres a este deporte, la cual fue finalmente aprobada en 1997 para su inclusión en los Juegos Olímpicos.<sup>13</sup>

### 2.1.2 Federación Internacional de Halterofilia

La Federación Internacional de Halterofilia (IWF), es una organización permanente sin fines de lucro que cuenta con la afiliación de 192 federaciones nacionales en todo el mundo, provenientes de los cinco continentes. Como ya se mencionó, el levantamiento de pesas fue uno de los deportes incluidos en los primeros Juegos Olímpicos modernos de 1896.<sup>14</sup>

Esta federación fue fundada en 1905, siendo una de las federaciones deportivas internacionales más antiguas y que hoy en día es el organismo regulador mundial del levantamiento de pesas. Está reconocida por el Comité Olímpico Internacional (COI) como el único organismo de control del levantamiento de pesas a nivel internacional.<sup>14</sup>

### 2.1.3 Tipos de fuerza

La fuerza muscular se define como la capacidad de generar tensión intramuscular frente a una resistencia, ya sea que se produzca o no un movimiento. En términos más simples, implica la habilidad de levantar, empujar o tirar de un peso específico en un solo movimiento, haciendo uso de la acción de los músculos.<sup>15</sup>

La medida de la fuerza suele basarse en la cantidad de peso que se puede levantar, pero comúnmente se distingue entre la fuerza de la parte superior e inferior del cuerpo, evaluándolas de manera independiente. La fuerza en la parte superior, se evalúa a través del

levantamiento de pesas en el banco, por ejemplo, mientras que la fuerza en la parte inferior se puede medir mediante flexiones de piernas o el levantamiento de peso muerto.<sup>15</sup>

La medición de la fuerza relativa implica comparar el peso levantado, empujado o tirado con el peso corporal. En este sentido, si dos personas levantan el mismo peso, la que pesa menos exhibe una mayor fuerza relativa.<sup>15</sup>

A su vez, la fuerza se clasifica en tres diferentes tipos:

- "Fuerza máxima: es la capacidad más grande que el sistema neuromuscular es capaz de ejercer en una sola contracción muscular".<sup>16</sup>
- "Fuerza explosiva: es la capacidad del sistema neuromuscular de superar una resistencia a una alta velocidad".<sup>16</sup>
- "Fuerza resistencia: es la capacidad del sistema neuromuscular de soportar la fatiga y repetir constantemente sin disminuir la calidad de un movimiento que requiera vencer por lo menos el 30% de la fuerza máxima realizable".<sup>16</sup>

Y en relación con la importancia del trabajo de fuerza en la preparación física del deportista, se destaca:

- Mejora la técnica: En ocasiones, la ejecución incorrecta de la técnica se debe a niveles insuficientes de desarrollo de la fuerza. Si la fuerza falla, la postura y, por ende, la técnica puede verse afectadas debido a la compensación y el equilibrio muscular.<sup>17</sup>
- Mejora la potencia o la relación entre la fuerza aplicada y el tiempo, lo que da como resultado una mayor velocidad de desplazamiento gracias a la activación muscular y el reclutamiento eficiente de fibras.<sup>17</sup>
- Mejora el rendimiento del deporte de resistencia: Incrementar la fuerza máxima requerirá un porcentaje menor de fuerza para obtener el mismo resultado.<sup>17</sup>

- Previene lesiones: Se podrían generar debido a desequilibrios musculares o a una insuficiente capacitación en el proceso de contracción-relajación. Abordar este aspecto mediante el entrenamiento ayuda a reducir el riesgo de lesiones en músculos, tendones y ligamentos, permitiéndoles resistir cargas más intensas de manera más segura.<sup>17</sup>
- Mejora la recuperación: Al volverse más eficientes, disminuye el gasto energético y se requiere menos tiempo para la recuperación.<sup>17</sup>
- Mejora el sistema cardiovascular Al realizar ejercicios de alta intensidad, se mejora el estado físico.<sup>17</sup>
- Mejora la densidad ósea, Al hacerlo, se reduce el riesgo potencial de osteoporosis o fracturas, al tiempo que se brinda protección a las articulaciones.<sup>17</sup>

#### 2.1.4 Rendimiento físico

Este se refiere a los esfuerzos realizados por un deportista para alcanzar metas específicas durante un período determinado. El nivel de rendimiento se ve afectado por el talento natural y la condición física del deportista, y abarca la evaluación de resultados específicos, así como el concepto de recuperación<sup>18</sup>

La velocidad con la que un deportista puede regresar al entrenamiento o a la rutina regular es uno de los factores más críticos en el rendimiento. Esto se debe a que la eficacia de la recuperación determinará la preparación del deportista para eventos futuros.<sup>18</sup>

Estos son los factores que influyen en el rendimiento deportivo:

- Factores genéticos:

A pesar de que pueda percibirse como injusto, la verdad es que la genética desempeña un papel significativo en el rendimiento deportivo de los individuos. Los genes influyen directamente en las condiciones y características físicas de las personas, otorgando ventajas como un metabolismo ágil o una resistencia destacada a ciertos esfuerzos a algunas personas desde el principio.<sup>19</sup>

Sin embargo, los profesionales en entrenamiento deportivo enfatizan que los factores genéticos tienen un valor limitado si no se aprovechan al máximo, lo cual requiere esfuerzo, perseverancia y una disciplina constante.<sup>19</sup>

- La alimentación:

Mantener una alimentación equilibrada y saludable resulta crucial para potenciar el rendimiento deportivo, ajustándose a necesidades nutricionales específicas. Dado que los deportistas profesionales enfrentan demandas físicas más intensas, requieren un mayor aporte de nutrientes en sus dietas, que deben incluir carbohidratos, vitaminas, minerales y antioxidantes. Es esencial evitar las calorías vacías en sus elecciones alimenticias.<sup>19</sup>

En este contexto, es crucial resaltar la importancia de una adecuada hidratación. Diversas investigaciones han evidenciado la conexión entre la falta de hidratación y el aumento del riesgo de lesiones en los deportistas. Para minimizar este riesgo, es fundamental que estas personas se hidraten de forma regular, preferiblemente antes, durante y después de los entrenamientos y actividades físicas, especialmente si estas se extienden por más de una hora.<sup>19</sup>

- El sueño:

El descanso y el sueño adecuado son factores fundamentales para optimizar el rendimiento del cerebro y el sistema nervioso central, sin importar la naturaleza de la actividad que estemos realizando. Cuando nos centramos específicamente en el rendimiento deportivo, diversas investigaciones indican que la falta de sueño o la calidad deficiente del mismo pueden tener un impacto negativo en las habilidades técnicas y la función cognitiva de un atleta.<sup>20</sup>

Incluso se podría establecer una conexión con la recuperación efectiva de lesiones y la readaptación deportiva, así como con la salud cardiovascular y metabólica. Por lo tanto, el sueño y el descanso se convierten en elementos esenciales e indispensables para que un

deportista rinda tanto física como mentalmente, ya sea durante los entrenamientos o en el momento de competir en eventos deportivos.<sup>20</sup>

- El estrés:

Con frecuencia, los atletas que dominan la presión y la ansiedad son aquellos que logran un mayor éxito, ya que evitan que estos factores afecten negativamente su rendimiento deportivo. Resulta vital que el deportista sea capaz de controlar los niveles de estrés y reconocer sus signos, tomando las medidas adecuadas antes de que se conviertan en un problema para su carrera profesional.<sup>20</sup>

Con una comprensión clara de la definición de fuerza y rendimiento físico, empezamos a reconocer que la fuerza es la capacidad física fundamental de mayor importancia en la práctica de la Halterofilia. Además, desempeña un papel significativo en las acciones motoras del ser humano al asegurar una ejecución eficaz de gestos técnicos e improvisados.<sup>15</sup>

#### 2.1.6 Práctica de la halterofilia a edades tempranas

La práctica de esta disciplina durante edades tempranas ha generado debates y controversias en el ámbito deportivo y de la salud. Se han creado mitos y creencias acerca de los posibles impactos de este deporte, especialmente en lo que respecta al crecimiento y desarrollo motor. Por ese motivo, es crucial llevar a cabo una investigación exhaustiva sobre las repercusiones de desarrollar la fuerza en edades tempranas, ya que estas pueden manifestarse de manera, tanto positiva como negativa.<sup>21</sup>

En las edades comprendidas entre los 11 y 14 años, la práctica de la halterofilia contribuye al desarrollo de diversas capacidades básicas. La fuerza, en particular, constituye un elemento adicional en este proceso. Sin embargo, han surgido mitos en torno a esta actividad, como la supuesta pérdida de flexibilidad articular, la interferencia en el crecimiento al realizar entrenamiento de fuerza, la facilidad de exposición a lesiones deportivas al utilizar peso durante el entrenamiento prepuberal e incluso la posibilidad de lesiones cardíacas en los niños.<sup>21</sup>

A pesar de ello, se ha comprobado que toda esta información errónea fue producto de la desinformación. En realidad, la fuerza desempeña un papel crucial en la vida de un individuo, ya sea como una capacidad física básica, como un factor determinante en la práctica deportiva o como un elemento condicionante en el contexto competitivo. Además, proporciona las garantías necesarias para que el deportista desarrolle sus habilidades motoras de manera secuencial y efectiva.<sup>21</sup>

Es esencial identificar la edad más adecuada para iniciar el desarrollo de la fuerza y, de esta manera, establecer estrategias efectivas para la práctica de la halterofilia. Algunos estudios han indicado que el momento propicio para comenzar el desarrollo sistemático de la fuerza, se encuentra en la última etapa de la adolescencia, generalmente entre los 16 y 18 años.<sup>21</sup>

#### 2.1.7 Lesiones en niños por actividad física a tempranas edades

La actividad física es crucial en la vida de todos los seres humanos y representa un pilar fundamental para mantener una vida saludable. En el caso de los niños, la participación en deportes no solo les proporciona entretenimiento y diversión, sino que también contribuye significativamente a su proceso de socialización. No obstante, se ha observado que el aumento de las actividades deportivas entre los niños, ha llevado a un incremento en el volumen de lesiones traumatológicas en este grupo de edad.<sup>22</sup>

Los niños tienden a sufrir lesiones al practicar deportes por varias razones. En primer lugar, debido a su proceso de desarrollo, tienen menor coordinación motriz y reaccionan de manera más lenta. Al mismo tiempo, cada niño experimenta un crecimiento a un ritmo diferente, lo que ocasiona significativas diferencias de altura y peso entre menores de la misma edad. Por último, no suelen percibir el riesgo de las actividades de la misma manera que los adultos, lo que puede aumentar la probabilidad de lesiones durante la práctica deportiva.<sup>22</sup>

Las lesiones deportivas ocurren durante la práctica de una actividad deportiva y suelen afectar principalmente al sistema músculo-esquelético. Pueden involucrar daños en músculos, tendones, ligamentos o huesos, variando desde simples desgarros de ligamentos

hasta rupturas óseas más graves. La naturaleza y gravedad de las lesiones pueden depender del tipo de deporte, la intensidad de la actividad y otros.<sup>23</sup>

Un desgarro de ligamento se produce cuando hay un movimiento forzado que provoca un alargamiento excesivo de las fibras del ligamento. Cuando se rompe un tendón, como el tendón de Aquiles, puede dar como resultado la pérdida del movimiento específico que el tendón controla. En el caso de los huesos, las lesiones pueden variar desde fisuras (fracturas incompletas) hasta fracturas más graves, dependiendo de la intensidad y el tipo de fuerza aplicada.<sup>23</sup>

Las lesiones deportivas más comunes en niños y adolescentes suelen clasificarse en tres categorías principales

- Lesiones agudas:

Estas lesiones suelen ocurrir de forma repentina y están asociadas a algún tipo de traumatismo. En los niños más pequeños, las lesiones agudas tienden a ser menos graves e incluyen moretones leves, esguinces y distensiones. Por otro lado, los adolescentes son más propensos a sufrir lesiones más graves, como fracturas óseas y roturas de ligamentos, dado su mayor nivel de actividad y exposición a deportes más intensivos.<sup>24</sup>

- Lesiones por sobrecarga

La sobrecarga ocurre cuando el cuerpo de un niño no puede cumplir con las demandas impuestas por una actividad específica. Por ejemplo, si un joven levantador de pesas entrena durante largas horas diarias sin permitir suficiente tiempo de recuperación entre sesiones, los huesos, músculos y otros tejidos pueden sufrir tensiones excesivas. Esto no solo puede conducir a la fatiga física y mental, sino también aumentar el riesgo de lesiones y afectar el rendimiento general.<sup>25</sup>

Es posible que estas lesiones no muestren señales evidentes, como inflamación o moretones, lo que podría llevar a que los deportistas y sus seres queridos no se percaten de la necesidad de atención médica. Por lo general, estas lesiones se manifiestan de manera progresiva, y siguen las siguientes etapas:<sup>25</sup>

- Etapa 1: Malestar en una región particular del cuerpo después de sesiones de entrenamiento.<sup>25</sup>
- Etapa 2: Sensación dolorosa durante la práctica o juego que no afecta el rendimiento.<sup>25</sup>
- Etapa 3: Malestar más intenso que desanima a los niños a participar en actividades deportivas.<sup>25</sup>
- Etapa 4: Malestar crónico que se manifiesta incluso cuando los niños están completamente sin moverse.<sup>25</sup>

#### Prevención de las lesiones:

Un correcto calentamiento implica ejercitar los músculos de manera relajada durante unos minutos antes de someterlos a un esfuerzo intenso. Esto ayuda a elevar la temperatura muscular hasta los 38 °C, lo que proporciona mayor elasticidad, fuerza y resistencia a los músculos, reduciendo así el riesgo de lesiones. Se ha demostrado que el calentamiento activo prepara de manera más eficaz los músculos para un trabajo intenso en comparación con el calentamiento pasivo.<sup>26</sup>

Es importante saber que el estiramiento no previene directamente las lesiones, pero puede contribuir a mejorar el rendimiento al alargar los músculos, permitiéndoles realizar esfuerzos más intensos. Se recomienda realizar los estiramientos después del calentamiento o de cualquier otro ejercicio para evitar posibles lesiones.<sup>26</sup>

#### Reparación de lesiones:

La recurrencia de lesiones se produce cuando un deportista regresa a la actividad física antes de que una lesión anterior haya sanado por completo. Al hacerlo, se exponen a un mayor riesgo de sufrir lesiones, ya que sobrecargan la zona afectada y obligan al cuerpo a compensar esa debilidad, aumentando la posibilidad de lesionar otras partes del cuerpo.

Es fundamental que los atletas se tomen el tiempo necesario para una recuperación completa antes de retomar la práctica deportiva.<sup>24</sup>

Prevenir este tipo de lesiones es posible, permitiendo una completa recuperación de la lesión. Después de obtener la aprobación del pediatra para que su hijo regrese a la actividad deportiva, es crucial asegurarse de que realice un calentamiento adecuado antes del ejercicio y concluya la sesión con ejercicios de enfriamiento.<sup>24</sup>

La reaparición de lesiones puede ser causada por un esfuerzo repentino y excesivo. Por consiguiente, después de recuperarse de una lesión, es recomendable que el niño inicie la práctica deportiva de manera gradual. Es crucial que comprenda que tomarse su tiempo y regresar al deporte de manera progresiva es preferible a correr el riesgo de volver a lesionarse.<sup>24</sup>

#### Tratamiento de las lesiones:

La mayoría de los niños que reciben tratamiento oportuno y un manejo ortopédico adecuado experimentan una vida futura normal, sin secuelas y sin la necesidad de limitar sus actividades físicas y deportivas. Incluso, un entrenamiento bien dosificado, que no excede los límites del atleta, puede contribuir a prevenir lesiones.<sup>27</sup>

Si no se evidencian síntomas de una lesión grave, es probable que pueda tratar inicialmente la lesión en la casa. No obstante, si el dolor u otros síntomas persisten o se agravan, se recomienda buscar la opinión de un profesional de la salud. Además, para aliviar el dolor, reducir la hinchazón y acelerar la recuperación, se pueden emplear medidas como reposo, aplicación de hielo, compresión, elevación y descanso,<sup>28</sup> que detallan así:

- Hielo. Se recomienda aplicar una compresa fría o una bolsa de hielo envuelta en una toalla en la zona afectada durante 20 minutos, de cuatro a ocho veces al día. Es importante evitar el uso de calor inmediatamente después de una lesión, ya que podría incrementar el sangrado interno o la hinchazón. Posteriormente, se puede emplear calor para aliviar la tensión muscular y favorecer la relajación de los músculos.<sup>28</sup>

- Compresión. Aplicar presión en el área lesionada puede contribuir a disminuir la inflamación. Un vendaje elástico es efectivo para este propósito, pero es importante no ajustarlo demasiado.<sup>28</sup>
- Elevación. En caso de ser factible, elevar el tobillo, la rodilla, el codo o la muñeca lesionados sobre una almohada por encima del nivel del corazón puede ser beneficioso para reducir la inflamación.<sup>28</sup>
- Reposo. Es recomendable limitar las actividades que involucren el uso del área lesionada durante al menos uno o dos días. Trate de evitar aplicar peso o utilizar la parte del cuerpo afectada durante este periodo.<sup>28</sup>

#### Rehabilitación:

Una vez que la lesión ha sanado, puede ser necesario seguir un programa de rehabilitación antes de retomar la actividad que originó la lesión. La mayoría de estos planes incorporan ejercicios realizados en casa, además de aquellos llevados a cabo en el consultorio de un fisioterapeuta. El terapeuta puede también aplicar tratamientos como frío, calor, ultrasonido u otras formas de terapia en el área recuperada.<sup>28</sup>

La mayoría de las lesiones deportivas suelen responder positivamente al tratamiento y rehabilitación, permitiendo que podamos retomar poco a poco a las actividades habituales. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que, si persiste el dolor, es aconsejable buscar asesoramiento y atención profesional.<sup>28</sup>

#### Lesiones deportivas más frecuentes:

Es crucial que las lesiones sean siempre tratadas por un especialista en terapia física. La falta de atención adecuada podría ocasionar un empeoramiento de los síntomas en el niño, lo que podría afectar su rendimiento físico en el futuro. Dejar sin tratar una dolencia física puede resultar sumamente incómodo para el niño o la niña y afectar negativamente su calidad de vida.<sup>29</sup>

Una fisioterapia adecuada no solo proporcionará alivio para los dolores y otros síntomas, sino que también contribuirá a fortalecer la zona afectada, devolviéndole elasticidad y movilidad. Este enfoque no solo se centra en la recuperación actual, sino que también juega un papel fundamental en la prevención de lesiones futuras.<sup>29</sup>

Este aspecto cobra una importancia especial para los niños involucrados en actividades deportivas, ya que el fisioterapeuta se enfocará en la recuperación específica de la actividad que practica cada paciente. La duración de la rehabilitación varía según la gravedad y la extensión de la lesión, puede durar semanas, meses, e incluso años. La mayoría se recuperan por completo y retoman sus actividades habituales, la atención temprana juega un papel clave en la pronta mejoría del paciente. Por ello, es fundamental que los niños que sufren lesiones deportivas sean atendidos por fisioterapeutas especializados.<sup>29</sup>

Las lesiones deportivas pueden ocurrir en diversas partes del cuerpo, pero las áreas más comúnmente afectadas suelen ser:<sup>29</sup>

- Hombro.
- Codo.
- Muñeca.
- Rodilla.
- Tobillo.<sup>29</sup>

#### 2.1.8 Reglamento

Las normativas de halterofilia, según la Federación Internacional de Halterofilia, identifican dos modalidades o movimientos distintos, que son: arrancada y dos tiempos. La aplicación y gestión de estas reglas varían a nivel nacional y son supervisadas por las respectivas federaciones de halterofilia en cada país. En el caso de Costa Rica, esta responsabilidad recae en la Federación Halterofílica Costarricense.<sup>30</sup>

En este deporte, el inicio de la competición consta de dos movimientos: primero, el "Snatch", y luego, el "Clean and Jerk". Se asigna un minuto de tiempo, comenzando desde

el levantamiento del peso desde el suelo. Una vez que se demuestra la solidez del movimiento, no se permite soltar la barra hasta que el tribunal indique la "señal de tierra". Esta señal se comunica a través de un sistema de luces y un timbre, siendo, tanto visual como auditiva.<sup>30</sup>

El atleta dispone de tres oportunidades en cada intento con el peso seleccionado, iniciando con la modalidad de snatch o arrancada. Se emite una señal de advertencia cuando quedan 30 segundos, a menos que el competidor haya realizado dos intentos. En este escenario, el atleta tiene la opción de descansar hasta por dos minutos y recibirá una advertencia después de 90 segundos sin levantar el peso.<sup>30</sup>

El panel de jueces de la competición de halterofilia está constituido por tres miembros. Cuando el levantamiento es validado, el juez presiona el botón blanco, lo que activa la luz blanca. En contraste, si el levantamiento no tiene éxito o se considera inválido, el juez presiona el botón rojo, encendiendo la luz roja.<sup>30</sup>

#### 2.1.9 Snatch o arrancada

La modalidad conocida como snatch o arrancada constituye el primer ejercicio en una competición de halterofilia. En este movimiento, se levanta la barra desde el suelo hasta situarla sobre la cabeza, ejecutando una extensión completa de los brazos, mientras se adopta la posición de sentadilla, todo ello en un único movimiento.<sup>12</sup>

Es esencial que el atleta sea preciso y rápido al llevar a cabo el movimiento, pero al mismo tiempo debe asegurarse de mantener una ejecución impecable y cumplir con las reglas específicas de la prueba. En términos generales, la barra siempre se posicionará horizontalmente frente a las piernas del levantador y se tomará con las palmas hacia abajo.<sup>31</sup>

Técnica de ejecución correcta:

- Posición inicial: Es crucial comenzar desde la posición inicial óptima para maximizar la eficacia del tercer tirón, el cual se considera fundamental en la técnica del snatch.<sup>32</sup>

- Agarre y posición de las manos: El agarre de la barra se realiza con las manos separadas ampliamente. Aumentar la distancia suele facilitar la ejecución del movimiento, pero también es necesario tener en cuenta ciertos inconvenientes.<sup>32</sup>
- Agarre hook grip: Implica envolver el dedo pulgar con los demás dedos de la mano, aunque pueda resultar un tanto incómodo, se sugiere hacerlo para garantizar una mayor seguridad durante los levantamientos.<sup>32</sup>
- Espalda recta: El inicio del movimiento se realiza con la columna vertebral en posición recta, lo que facilita incrementar la velocidad de la barra en el segundo tirón. La barra se mantiene cercana a las espinillas para estar lo más próximo posible al centro de gravedad, esto disminuye posibles desequilibrios. Los brazos se encuentran verticalmente alineados con la barra, y los hombros están ligeramente inclinados hacia adelante.<sup>32</sup>

Dada la complejidad inherente al movimiento del snatch o arrancada, este se compone de cinco fases:

- Posición inicial.
- Primer tirón.
- Segundo tirón.
- Entrada o recepción.
- Recuperación.<sup>33</sup>

Posición inicial:

Por lo general, es la fase a la que se presta menos atención, pero es de suma importancia, ya que de su ejecución dependerá el éxito del levantamiento en su totalidad. Existen diversas técnicas para encontrar la posición adecuada de las manos al agarrar la barra. La posición óptima de agarre es aquella que posibilita a cada atleta realizar una sentadilla por encima de la cabeza de manera cómoda y eficiente.<sup>33</sup>

Figura 1. Posición inicial del snatch.



Fuente: imagen tomada de la referencia.<sup>1</sup>

Es importante usar el agarre de gancho (hook grip), a pesar de que pueda resultar incómodo inicialmente. Con el tiempo, se acostumbra a él debido a su eficacia. La disposición de los pies en relación con la barra determinará la posición inicial y la correcta ejecución del primer tirón. Los pies deben estar separados a la anchura de la cadera, con un ángulo que oscile entre aproximadamente 5° y 15°. Además, las piernas se abrirán ligeramente hacia afuera para optimizar la posición.<sup>33</sup>

Primer tirón:

El primer tirón abarca desde el suelo hasta justo por encima de las rodillas. Durante esta etapa, el esfuerzo principal proviene de las piernas, siendo fundamental que sea la fase más pausada y controlada del levantamiento. Esto garantiza que la barra permanezca cerca del centro de gravedad del deportista. Se debe sentir el peso en la mitad de la planta de los pies y evitar la completa extensión de las rodillas, ya que esto alejaría la barra del cuerpo y podría generar molestias lumbares.<sup>34</sup>

Figura 2. Primer tirón del snatch.



Fuente: imagen tomada de la referencia.<sup>2</sup>

Es primordial mantener la mirada hacia adelante en todo momento, evitando dirigirla hacia el suelo. La espalda debe mantener una posición adecuada, distribuyendo el peso uniformemente en toda la planta del pie en lugar de concentrarse en los talones. Para optimizar el rendimiento, es crucial tomar aire, expandir el pecho y contraer el abdomen.<sup>35</sup>

Aunque el primer tirón se empieza a generar una inercia beneficiosa para lograr un levantamiento exitoso, su principal objetivo es facilitar una transición fluida desde el suelo hasta el punto de inicio del segundo tirón. En esta fase es donde entra en juego la explosividad y se alcanza la máxima aceleración.<sup>34</sup>

Segundo tirón:

La potencia desempeña un papel crucial y el objetivo es elevar la barra a la máxima altura posible. Si bien en el primer tirón las piernas llevaban a cabo el movimiento, en esta etapa es la espalda la principal ejecutora. La concentración se centra en generar la fuerza necesaria para tirar la barra hacia arriba con la máxima potencia.<sup>33</sup>

Este levantamiento comienza con la barra posicionada justo por encima de las rodillas, con estas extendiéndose, aunque no completamente. Se busca que las espinillas estén en una posición lo más vertical posible respecto al suelo, y ahora los hombros están

notoriamente adelantados en comparación con la altura de la barra. Se inicia con una extensión de la espalda hacia atrás, haciendo tracción a la barra para acercarla siempre al centro de gravedad, sin flexionar los codos en ningún momento.<sup>34</sup>

Figura 3. Segundo tirón en snatch.



Fuente: imagen tomada de la referencia.<sup>2</sup>

Mediante esta rápida extensión, la barra alcanza la altura de las caderas. Es necesario realizar este movimiento con velocidad y aprovechar la acumulación de fuerzas, ya que son estas las que posibilitan el levantamiento de determinados pesos que, sin la técnica adecuada, sería imposible mover.<sup>34</sup>

Es importante evitar la flexión de los codos durante la extensión de la espalda, ya que esto suele ocurrir al intentar llevar la barra hacia la cadera de manera apresurada, generando una desaceleración en el levantamiento. Al concluir todo el movimiento, el cuerpo tiende a inclinarse ligeramente hacia atrás, manteniendo así el equilibrio y previniendo que la carga desplace al atleta hacia adelante. La magnitud de esta inclinación será mayor a medida que aumente el peso en la barra, y dependerá de si dicho peso es mayor o menor en comparación con el propio peso corporal.<sup>33</sup>

La entrada:

Esta etapa es fundamental para lograr un levantamiento exitoso, ya que es aquí donde la barra alcanza su punto más alto y se produce una rotación de los hombros junto con la elevación de los brazos. El levantador ejecuta una extensión de manera explosiva y rápida, desplazando su cuerpo para situarse debajo de la barra y adoptar una posición de sentadilla profunda. Durante este proceso, retrasa las caderas y flexiona las rodillas, separando los talones para formar una posición en V. Al mismo tiempo, el tronco se mantiene erguido y vertical, culminando en la completa extensión de los codos.<sup>36</sup>

Figura 4. Entrada en el snatch.



Fuente: imagen tomada de la referencia.<sup>2</sup>

La rapidez y la intensidad al entrar deben equipararse con las del segundo tirón durante el levantamiento. Un error común entre los principiantes es dejarse caer debajo de la barra, confiando en que esta descenderá sobre ellos. Sin embargo, este enfoque no es el adecuado; es crucial entrar con determinación, asegurando el bloqueo firme de los codos y manteniendo la espalda bien firme. En resumen, se debe evitar que la barra domine, optando por una entrada en la que se mantenga el control y la fuerza necesaria.<sup>33</sup>

Recuperación:

Aunque en este punto se tenga la barra bajo control y es probable que se complete el levantamiento de manera satisfactoria, el movimiento aún no ha concluido. El levantador debe erguirse desde la posición de sentadilla y finalizar en una posición completamente extendida, asegurándose de mantener la barra fija. Es necesario mantener esta posición durante un breve momento antes de soltar la barra.<sup>32</sup>

Figura 5. Recuperación en el snatch.



Fuente: imagen tomada de la referencia.<sup>3</sup>

El snatch es un levantamiento olímpico altamente técnico y desafiante, lo que lo hace propenso a errores comunes. A continuación, se enumeran algunos de los errores más frecuentes al ejecutar un snatch y cómo evitarlos:<sup>37</sup>

- Tirar con los brazos en lugar de las caderas: Uno de los errores más comunes es excesiva dependencia de los brazos para levantar la barra. Hay que enfocarse en usar la potencia generada por las caderas y las piernas para iniciar el movimiento. Posteriormente, los brazos deben emplearse para guiar la barra hacia arriba.<sup>37</sup>
- No utilizar la triple extensión: Se caracteriza por la simultánea extensión de caderas, rodillas y tobillos. Algunos atletas no aprovechan al máximo esta extensión completa, lo que ocasiona una disminución de la potencia durante el levantamiento. Es esencial reconocer la importancia de coordinar y ejecutar la extensión en estas tres articulaciones de manera sincronizada para lograr una máxima eficacia y potencia en el movimiento.<sup>37</sup>
- Tirar con el peso en los dedos de los pies: Este error puede dar lugar a una postura deficiente y a una falta de equilibrio al levantar la barra. Es fundamental que la posición inicial se realice con el peso distribuido en el mediopié. Esto significa que el centro de gravedad debe estar equilibrado sobre la parte media de los pies.<sup>37</sup>
- No terminar la extensión de cadera: La falta de completa extensión de la cadera es un error que algunos atletas cometen, y esto puede dar como resultado que la barra no se eleve lo suficiente durante el levantamiento.<sup>37</sup>
- Dejar que los codos doblen demasiado pronto: Doblar los codos prematuramente es un error que puede provocar que la barra se aleje del cuerpo, dificultando la recepción adecuada.<sup>37</sup>
- No practicar la técnica con suficiente frecuencia: La técnica del snatch necesita una práctica constante para alcanzar la perfección. La falta de práctica adecuada puede conducir a errores en la ejecución.<sup>37</sup>
- No mantener una buena postura del tronco: Mantener una espalda recta y el pecho erguido es de suma importancia para prevenir lesiones y llevar a cabo un snatch exitoso.<sup>37</sup>

### 2.1.10 Clean & Jerk o Dos tiempos

Como se expuso previamente, es necesario que la barra se encuentre en posición horizontal frente a las piernas del atleta, y al agarrarla, las palmas deben estar orientadas hacia abajo. Es importante recordar que esta prueba se realiza en dos fases distintas y el atleta debe:<sup>31</sup>

- Comenzar el primer tiempo con un solo movimiento implica que, antes de llevar la barra al pecho, se debe permitir que esta caiga en un squat y extender los brazos.<sup>31</sup>
- Al ejecutar este movimiento, es importante asegurarse de que ni los muslos ni las rodillas entren en contacto con los codos, y que la barra no toque ni el pecho ni los bíceps durante la elevación.<sup>31</sup>

Una vez que la barra alcance el nivel de los hombros, es fundamental que permanezca directamente sobre las manos y por encima de las tetillas. Esta posición, mantenida durante la pausa antes del segundo tiempo, se permite:<sup>31</sup>

- Soltar los pulgares de la barra.
- Descansar la barra sobre los hombros o clavícula puede ser una práctica útil, si la posición anterior dificulta la respiración.
- Cambiar la amplitud del agarre en la barra.

En el segundo tiempo del snatch, la barra completa su elevación hasta colocarse sobre la cabeza. En esta fase, el atleta debe realizar una flexión de piernas y brazos para llevar la barra hacia arriba. Una vez en la posición final, debe mantenerse con los pies bien alineados y, tanto brazos como piernas, completamente extendidos, hasta que el juez indique que se puede bajar la barra.<sup>31</sup>

### 2.1.11 Categorías de peso

La competición se organiza en categorías de peso para garantizar una competencia justa y equitativa. Estas categorías se establecen para hombres y mujeres, de modo que cada

atleta compite en la categoría correspondiente a su peso corporal. La razón principal detrás de esta clasificación es permitir que compitan entre sí en condiciones de igualdad, ya que el rendimiento en este deporte está directamente relacionado con la fuerza y peso corporal.<sup>12</sup>

Anteriormente, las categorías a nivel internacional masculino eran de: 56 kg, 62 kg, 69 kg, 77 kg, 85 kg, 94 kg, 105 kg y 105 kg. Mientras tanto, a nivel femenino se conocían las de: 48 kg, 53 kg, 58 kg, 63 kg, 69 kg, 75 kg, 90 kg y 90 kg. La propuesta es expandir la gama de categorías de peso de levantamiento de 8 a 10 por sexo.<sup>38</sup>

La Federación Internacional de Halterofilia ha aprobado un cambio significativo en la distribución de las categorías de peso a nivel internacional, así como la unificación de estas para determinar las categorías olímpicas. Este ajuste busca reiniciar los récords y brindar un nuevo comienzo para la disciplina. Estas serán las nuevas categorías oficiales.<sup>38</sup>

Tabla 1. Categoría IWF masculina y femenina.

| Masculino | Femenina |
|-----------|----------|
| 55 kg     | 45 kg    |
| 61 kg     | 49 kg    |
| 67 kg     | 55 kg    |
| 73 kg     | 59 kg    |
| 81 kg     | 64 kg    |
| 89 kg     | 71 kg    |
| 96 kg     | 76 kg    |

|          |         |
|----------|---------|
| 102 kg   | 81 kg   |
| 109 kg   | 87 kg   |
| + 109 kg | + 87 kg |

Fuente: elaboración propia con base a la referencia.<sup>12</sup>

De igual forma, se hará un cambio en las distribuciones de las categorías olímpicas, a nivel masculino, ya que antes se competía en: 56 kg, 62 kg, 69 kg, 77 kg, 85 kg, 94 kg, 105 kg y +105 kg. Por otro lado, a nivel femenino se hacía en: 48 kg, 53 kg, 58 kg, 63 kg, 69 kg, 75 kg y +75 kg. Este será el nuevo cambio que presentarán las categorías:<sup>38</sup>

Tabla 2. Categoría olímpica masculina y femenina

| Masculina | Femenina |
|-----------|----------|
| - 61 kg   | - 49 kg  |
| 73 kg     | 59 kg    |
| 89 kg     | 71 kg    |
| 102 kg    | 81 kg    |
| + 102 kg  | + 81 kg  |

Fuente: elaboración propia con base a la referencia.<sup>11</sup>

Sin embargo, la halterofilia podría quedar fuera de los Juegos Olímpicos de Los Ángeles 2028, desapareciendo del programa olímpico a causa de sus problemas de dopaje y corrupción o cualquier otro problema que infrinja las normas y valores olímpicos. Los

atletas podrían despedirse esta Olimpiada, si su federación internacional no actúa de manera eficaz contra una cultura cómplice del dopaje y la corrupción.<sup>39</sup>

Resulta trascendental que la Federación Internacional de Halterofilia aborde de manera efectiva la necesidad de un cambio cultural significativo, superando la complacencia y gestionando la histórica incidencia del dopaje en el deporte. Para así asegurar la integridad de esta disciplina y fomentar un sistema antidopaje íntegro, fuerte y totalmente independiente.<sup>39</sup>

No es la primera llamada de atención para la halterofilia. La noticia sobre la pérdida de 76 deportistas para los Juegos Olímpicos de París 2024 fue tomada por el Comité olímpico Internacional, lo que significaba que únicamente 120 halterófilos competirán repartidos en cinco divisiones masculinas y cinco femeninas. Se resalta la gravedad de los problemas que enfrenta la halterofilia en términos de dopaje y cuestionamientos sobre su integridad, de manera que es un momento crucial para este deporte.<sup>39</sup>

El Comité Olímpico Internacional es la entidad rectora del movimiento olímpico y desempeña un papel crucial en la organización y supervisión de los Juegos Olímpicos. Actúa como promotor para colaborar entre todas las partes olímpicas, entre las que se incluyen atletas, los comités olímpicos nacionales, las federaciones internacionales, los comités organizadores de los Juegos Olímpicos y los socios olímpicos de todo el mundo. También colabora con autoridades públicas y privadas, entre las que se incluyen las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales.<sup>40</sup>

Durante muchos años, el Comité Olímpico Internacional había advertido al deporte de levantamiento de pesas sobre la posibilidad de tomar medidas contundentes, a menos que se cumplieran sus demandas, las cuales incluían la necesidad de una gobernanza más transparente, una firme lucha contra el dopaje y la eliminación de la corrupción sistémica en las instancias superiores de la Federación Internacional de Halterofilia (IWF).<sup>41</sup>

En enero de 2020, un documental alemán reveló un escándalo de corrupción que involucraba a los líderes principales de la Federación Internacional de Halterofilia (IWF). La acusación principal señalaba el uso del encubrimiento de casos de dopaje como un

instrumento político de negociación. La corrupción estaba marcada por prácticas habituales de sobornos y tráfico de influencias.<sup>41</sup>

Según el periodista de la ARD, Hajo Seppelt, hasta el 2017, los levantadores de pesas de élite no habrían sido sometidos a controles regulares y algunos funcionarios encargados de los controles antidopaje, habrían recibido pagos para manipular las muestras.<sup>42</sup>

De acuerdo con la investigación periodística, de los 453 medallistas olímpicos o mundiales durante el periodo comprendido entre 2008 y 2017, un total de 204 de ellos no habrían sido sometidos a controles antidopaje, fuera de las competiciones en el año en que lograron su medalla.<sup>42</sup>

Dorin Balmus, médico de la Federación Moldava de Halterofilia, fue captado en una grabación con una cámara oculta, discutiendo sobre la manipulación de muestras de orina y cómo, en algunas situaciones, estas eran proporcionadas por una persona distinta al atleta sometido a control antidopaje.<sup>42</sup>

La ARD informa también sobre la existencia de documentos que indican que al menos cinco millones de dólares (aproximadamente 4,5 millones de euros) destinados a la Federación Internacional de Halterofilia (IWF) por el Comité Olímpico Internacional (COI) fueron posteriormente transferidos a cuentas en Suiza bajo el control de Ajan.<sup>42</sup>

#### 2.1.12 Indumentaria

El deportista de levantamiento de pesas necesita un equipo especial con características y técnicas específicas como:<sup>43</sup>

- Los zapatos: elaborados en cuero y con un tacón plano, no deben superar los 13 cm desde la suela hasta la parte superior. Esto proporciona estabilidad al recibir la barra y ayuda a prevenir lesiones en la espalda.<sup>43</sup>
- La botarga o malliot: es similar a un bodysuit sin mangas ni cuello, confeccionada en lycra de cualquier color y de una sola pieza. Es importante destacar que no debe

extenderse hasta cubrir las rodillas ni los codos. En caso de que el atleta utilice una playera, esta tampoco puede abarcar esas áreas del cuerpo y debe llevarse debajo de la botarga.<sup>43</sup>

- Las rodilleras: tienen la función de prevenir lesiones en las rodillas o, en algunos casos, actúan como una medida de protección para esa área específica.<sup>43</sup>
- El cinturón o faja: se emplea en situaciones de sobrecarga de trabajo en la región lumbar para prevenir lesiones y brindar protección a esa zona. Es utilizado por levantadores de pesas que poseen una notable fortaleza en la región lumbar y abdominal.<sup>43</sup>
- Las muñequeras: se utilizan con el propósito de proteger las articulaciones de la muñeca durante la práctica de levantamiento de pesas.<sup>43</sup>
- Vendaje de protección: está autorizado exclusivamente en las muñecas, rodillas y manos.<sup>43</sup>
- Jaladeras: se emplean principalmente durante las sesiones de entrenamiento, siendo especialmente útiles para que el levantador mantenga un agarre firme en ambas manos, especialmente cuando las cargas a levantar son significativas.<sup>43</sup>
- Polvo de magnesio: se utiliza y se aplica en las zonas del cuerpo del levantador que experimentan fricción, especialmente en las manos y los hombros, durante la competición. Este magnesio actúa como un auxiliar durante el levantamiento, ya que ayuda a prevenir problemas causados por factores como la generación de sudor corporal, facilitando así el proceso en el levantamiento olímpico.<sup>43</sup>

### 2.1.13 Equipamiento

Se requiere de los siguientes equipos:

Discos:

Los discos deben tener un revestimiento de goma para poder ser lanzados desde la altura de los hombros. Estos discos deben estar calibrados en incrementos de 0,5 kg hasta 25 kg y se debe utilizar la menor cantidad de discos posible para alcanzar el peso deseado. Además, el incremento mínimo permitido será de 1 kg.<sup>44</sup>

Tabla 3. Tipos de discos con su color y peso.

| Peso   | Color    |
|--------|----------|
| 25 kg  | rojo     |
| 20 kg  | Azul     |
| 15 kg  | Amarillo |
| 10 kg  | Verde    |
| 5 kg   | Blanco   |
| 2.5 kg | Rojo     |
| 2 kg   | Azul     |
| 1.5 kg | Amarillo |
| 1 kg   | Verde    |
| 0.5 kg | Blanco   |

Fuente: elaboración propia con base a la referencia.<sup>31</sup>

Normalmente, los discos más pequeños se utilizan solamente cuando el atleta intenta establecer un nuevo récord. Es crucial organizar los discos en orden, colocándolos desde el más pesado hasta el más ligero. El peso total de todos los discos se tiene en cuenta al calcular los resultados.<sup>31</sup>

### Barras:

La barra olímpica o barra de halterofilia, fue diseñada para proporcionar al deportista un manejo más fácil de los pesos, ofreciendo un agarre firme y seguro durante las sesiones de entrenamiento. Existen barras olímpicas oficiales diseñadas específicamente para mujeres y otras para hombres, diferenciándose en su peso y longitud.<sup>45</sup>

La barra olímpica consta de dos mangas (tubos metálicos) en los extremos que tienen la capacidad de girar de forma independiente a la barra central. Este diseño permite que los discos giren junto con la manga de manera independiente a la barra principal.<sup>45</sup>

El peso de la barra olímpica varía según el género. La barra olímpica de halterofilia para mujeres tiene un peso de 20 kg, incluyendo las mordazas. Por otro lado, la barra de halterofilia para hombres pesa 25 kg.<sup>30</sup>

En cuanto a la longitud, la barra de halterofilia masculina es 10 cm más larga que la femenina. La barra olímpica masculina tiene una longitud de 2,20 metros, mientras que la barra femenina mide 2,10 metros.<sup>30</sup>

### Rodamientos:

La capacidad de giro es independiente a los elementos principales, la barra y las mangas. Por lo tanto, una barra de calidad combinada con una técnica adecuada en el levantamiento de pesas contribuirá a prevenir lesiones en las muñecas. Si la barra no gira adecuadamente, toda la fuerza generada se transmitirá directamente a las muñecas, causando molestias y malestar que, con el tiempo, pueden dar lugar a lesiones deportivas.<sup>45</sup>

Para permitir el giro de la barra, se emplean dos tipos de rodamientos: bujes y rodamientos de aguja. Los bujes tienen un giro más limitado debido a su alta fricción, lo que no permite un movimiento completamente libre, y requieren un mantenimiento más frecuente, incluida la aplicación regular de aceite. Por otro lado, los rodamientos de aguja presentan una menor fricción en la barra, logrando un giro más libre. Por lo tanto, se considera que los rodamientos de aguja son superiores a los bujes y se recomiendan como el sistema de rotación preferido para la barra de halterofilia.<sup>45</sup>

## 2.2 Dopaje

Las sustancias utilizadas para mejorar el rendimiento físico suelen ser consumidas en cantidades que exceden los niveles naturales del cuerpo y con frecuencia se combinan varias de ellas. Este uso puede dar lugar a complicaciones que afectan diversos órganos y sistemas del cuerpo, como el sistema neuropsiquiátrico, cardiovascular, metabólico, endocrino, hepático, renal, entre otros. Estas complicaciones pueden ser tan graves que incluso pueden causar la muerte.<sup>46</sup>

### 2.2.1 Historia

En 1928, la Federación Internacional de Atletismo se convirtió en la primera organización en prohibir el uso de sustancias dopantes en el deporte, pero esta medida resultó ineficaz debido a la falta de controles adecuados. Otras federaciones internacionales, como la FIFA y la UCI, comenzaron a implementar controles antidopaje en 1966 y países como Francia introdujeron legislación específica sobre antidopaje en 1963. A medida que la regulación era limitada, los laboratorios farmacéuticos aumentaron la producción de sustancias sintéticas, como anfetaminas y esteroides anabolizantes, inicialmente destinadas al tratamiento de enfermedades, pero que luego se empezaron a utilizar de manera ilegítima para mejorar el rendimiento deportivo.<sup>48</sup>

### 2.2.2 Definición

El dopaje se describe como el uso de medicamentos o sustancias estimulantes para mejorar artificialmente el rendimiento físico, a menudo con riesgos para la salud. Esta práctica no se limita a atletas de élite o de competición, que representan solo una pequeña parte visible de un problema mucho más amplio. También afecta a deportistas aficionados, entrenadores y personas que frecuentan gimnasios, aunque esta parte del problema suele pasar desapercibida.<sup>46</sup>

Otra definición del dopaje que proporciona el Comité Olímpico Internacional y la Federación Internacional de Atletismo, “se refiere al uso o la distribución de sustancias que tienen el potencial de mejorar artificialmente las capacidades físicas o mentales de un deportista, y por lo tanto, su rendimiento deportivo”.<sup>47</sup>

### 2.2.3 Causas de sanción

La Comisión Nacional Antidopaje (CONAD) es la institución costarricense independiente que se encarga de varias funciones atinentes al dopaje, tales como:

- Planificar, coordinar, implementar, realizar el seguimiento y propugnar mejoras en el control del dopaje;
- Cooperar con otras organizaciones nacionales, agencias y organizaciones antidopaje;
- Fomentar los controles recíprocos entre organizaciones nacionales antidopaje;
- Planificar, implementar y realizar el seguimiento de programas de información, educación y prevención del dopaje.
- Promover la investigación científica antidopaje.<sup>49</sup>

En cuanto a las causas de sanción se encuentran las infracciones a las normas antidopaje, como por ejemplo la detección de una sustancia prohibida o sus derivados en la muestra de un deportista; la utilización o intento de utilización por parte de un deportista de una sustancia o un método prohibidos y evitar, negarse o no cumplir con la obligación de proporcionar muestras por parte de un deportista.<sup>49</sup>

Entre otros ejemplos de infracciones están la alteración o intento de alteración de cualquier etapa del proceso de control antidopaje por parte de un deportista u otra persona, cuando un deportista o alguien que le brinda apoyo tiene en su posesión una sustancia o método prohibido, el acto de traficar o intentar traficar cualquier sustancia o recurrir a métodos prohibidos por parte de un deportista u otra persona, entre otras.<sup>49</sup>

### 2.2.4 Tráfico de sustancias para mejorar el rendimiento

El comercio ilícito de sustancias para mejorar el rendimiento tiene consecuencias significativas para la salud pública. Estos productos suelen ser fabricados, traficados y distribuidos de manera ilegal, porque rara vez son autorizados para uso público. Su consumo entraña riesgos graves para la salud los deportistas profesionales y para aficionados. El aumento en el uso de sustancias dopantes en deportes de élite se ve reflejado en un incremento similar en deportes recreativos y entre los jóvenes.<sup>50</sup>

### 2.2.5 Información policial antidopaje

Las iniciativas antidopaje proporcionan información detallada sobre el dopaje en el deporte y el tráfico de sustancias para mejorar el rendimiento, a nivel táctico, operativo y estratégico. Se realizan un análisis exhaustivo de cada caso de dopaje conocido, centrándose especialmente en los productos (tipos, imágenes, marcas, origen y cadena de suministro). Además, estos proyectos ofrecen un marco para investigaciones que necesitan colaboración a nivel internacional.<sup>50</sup>

En Costa Rica, el Ministerio de Seguridad Pública dentro de su estructura, tiene un cuerpo policial especializado que se haya establecido en la Policía de Control de Drogas (PDA), que se encarga del control de drogas que no tienen autorización y actividades que se relacionan, con el fin de prevenir delitos según lo establecido en la legislación sobre estupefacientes, sustancias psicotrópicas, drogas no autorizadas y actividades relacionadas. También, esta unidad colabora en la represión de estos delitos de acuerdo con las leyes vigentes.<sup>51</sup>

A este cuerpo policial se le atribuye investigar actividades delictivas vinculadas con estupefacientes, sustancias psicotrópicas, drogas no autorizadas y actividades similares, de acuerdo con las leyes penales vigentes. Al mismo tiempo, busca identificar preventivamente a los posibles responsables y presentarlos ante la autoridad judicial correspondiente.<sup>51</sup>

A la PDA le corresponde también elaborar informes sobre este tipo de actividad delictiva, llevar a cabo confiscaciones y realizar todas las acciones policiales necesarias para esclarecer los hechos y presentar ante las autoridades correspondientes a las personas detenidas por estos delitos.<sup>51</sup>

### 2.3 Lista de sustancias prohibidas

La Agencia Mundial Antidopaje es la que lidera el movimiento que incentiva una práctica de deportes libre de dopaje, así como las actividades de investigación científica, educación y el desarrollo de capacidades antidopaje.<sup>52</sup> Con esos fines se elaboró una “La

lista prohibida” que clasifica las sustancias consideradas como dopaje en el deporte de la manera que se describe en los siguientes apartados.

### 2.3.1 Sustancias no aprobadas

Cualquier medicamento que no esté mencionado en las secciones siguientes de la Lista y que no haya sido aprobado por ninguna autoridad sanitaria gubernamental para uso terapéutico en humanos (por ejemplo, fármacos en fase de desarrollo preclínico o clínico, o retirados del mercado, fármacos diseñados, sustancias aprobadas solo para uso veterinario), está prohibido en todo momento.<sup>52</sup>

Algunos ejemplos son BPC-157, 2,4-dinitrofenol (DNP) y activadores de troponina (Reldesemtiv y Tirasemtiv). En cuanto al BPC-157, se trata de un péptido gástrico de quince aminoácidos que no es dañino y posee una fuerte actividad citoprotector. Ha sido probado en estudios sobre colitis ulcerosa y esclerosis múltiple.<sup>53</sup>

El 2,4-dinitrofenol (DNP) resulta ser el dinitrofenol comercial más importante, que es un sólido amarillo que se usa para hacer conservantes de madera, tintes, explosivos y como revelador fotográfico.<sup>54</sup> Y los activadores de troponina, tanto el Reldesemtiv como el Tirasemtiv son agentes que activan de manera directa y rápida la troponina en el músculo esquelético, aumentando la sensibilidad del sarcómero al calcio lo que incrementa la contractilidad muscular.<sup>55</sup>

### 2.3.2 Agentes anabólicos

Durante siglos, se ha observado que la castración facilita la domesticación de los animales. En experimentos históricos, como el trasplante testicular de John Hunter en 1786, y los estudios de Berthold en el siglo XIX, han destacado la influencia de las hormonas testiculares en el comportamiento y características físicas de los animales. A pesar de que el testículo produce testosterona, esta hormona no se almacena y se inactiva si se consume por vía oral.<sup>46</sup>

A lo largo de la historia, se ha recomendado el consumo de testículos o sus extractos en diversas culturas. Por otro lado, la castración además ha sido utilizada como terapia para

tratar diversas condiciones médicas como lepra, gota, epilepsia, entre otros, más allá de sus contextos sociales, religiosos o punitivos.<sup>46</sup>

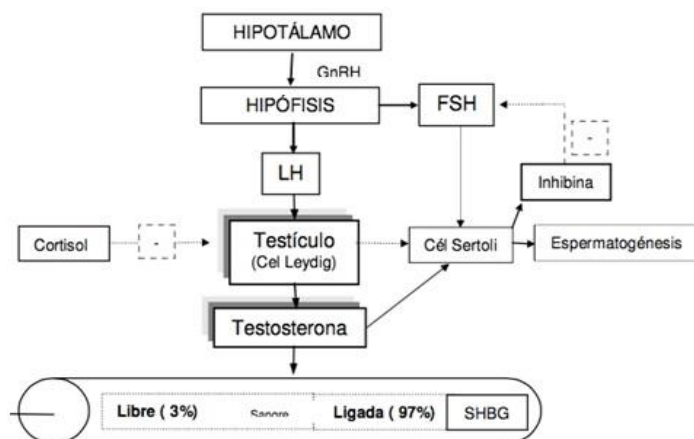
Por otro lado, la detección del dopaje por anabolizantes androgénicos se puede sospechar por datos clínicos (desarrollo muscular, acné, disfunción sexual y ginecomastia en el varón, alopecia androide e hirsutismo en la mujer) y con datos analíticos (supresión de gonadotropinas, altos niveles de testosterona, disminución de colesterol, HDL).<sup>46</sup>

Se señala también que la implantación del pasaporte biológico en los atletas, instaurado en 2009 por la Agencia Mundial Antidopaje, fue un paso importante en el control, dado que garantiza la actualización de no haber consumido sustancias prohibidas.<sup>46</sup> Algunos ejemplos de esteroides androgénicos anabólicos (EAA) se encuentran el 1-androstenediol, 1-Testosterona.

Con respecto al 1-androstenediol, es un esteroide que se transforma en testosterona en el cuerpo. Se usa para elevar los niveles de testosterona y mejorar el desempeño deportivo, así como para mejorar la respuesta y la satisfacción sexual en personas. Sin embargo, no hay evidencia científica sólida que respalde estos usos, lo que hace que el androstenediol también pueda representar un riesgo.<sup>56</sup>

La testosterona es una hormona principalmente producida en los testículos. En los hombres, esta hormona juega un papel importante para mantener la densidad ósea, la distribución de grasa, la masa muscular y su fuerza, el desarrollo del vello facial y corporal, la producción de glóbulos rojos, el impulso sexual y la producción de espermatozoides.<sup>57</sup>

Figura 6. Eje Hipotalámico-Hipofisiario-Testicular. Representa la producción de testosterona.



Fuente: imagen tomada de la referencia<sup>128</sup>

### 2.3.3 Hormonas peptídicas, factores de crecimiento, sustancias relacionadas y miméticos

En este apartado se incluyen agonistas del receptor de eritropoyetina (darbapoetina), agentes activadores del factor inducible por hipoxia (HIF-1 $\alpha$ ) como cobalto, daprodustato, xenón; hormona del crecimiento (GH) como somapacitan y somatrogón. Así como también factores de crecimiento de fibroblastos (FGF), factores de crecimiento mecánico (MFG) y factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF)

Los agonistas de receptor de eritropoyetina como la darbapoetina, que es un agente que estimula la producción de glóbulos rojos similar a la hormona natural, actúa induciendo la división y maduración de las células precursoras de los glóbulos rojos en la médula ósea, lo que da como resultado la liberación de reticulocitos al torrente sanguíneo. Este proceso sigue una relación dosis-respuesta, lo que significa que aumenta el número de reticulocitos y se incrementa el hematocrito y la concentración de hemoglobina en la sangre.<sup>58</sup>

Los agentes activadores del factor inducible por hipoxia (HIF-1 $\alpha$ ) incluye el cobalto, daprodustato, y xenón. El cobalto es un elemento natural que se encuentra en la corteza terrestre en cantidades muy pequeñas. Es un componente de la vitamina B12, para

la producción de glóbulos rojos. Tanto animales como humanos necesitan cantidades mínimas para mantenerse saludables. La intoxicación por cobalto es por exposición a grandes cantidades de este elemento, al ingerirlo, inhalarlo o tener contacto prolongado con la piel.<sup>59</sup>

Por otro lado, el daprodustato es un medicamento que se toma por vía oral y que inhibe una enzima llamada factor proil hidroxilasa inducible por hipoxia. En personas con enfermedad renal crónica (ERC) que no están recibiendo diálisis, no se sabe qué tan efectivo y seguro es daprodustat en comparación con darbepoetina alfa, que es un medicamento convencional que estimula la producción de glóbulos rojos.<sup>60</sup>

El xenón es un gas noble poco común que, en su mayoría, es inerte y se utiliza en una variedad de campos, incluida la medicina. Se emplea como agente anestésico y protector de órganos en el cuerpo humano y también ha sido objeto de estudios en otros campos como la óptica, la aeroespacial y las imágenes médicas. En particular, el xenón parece influir en el factor HIF-1 $\alpha$ , que se activa durante el proceso de protección de los órganos. Sin embargo, la activación de HIF-1 $\alpha$  también aumenta la producción de eritropoyetina (EPO).<sup>61</sup>

La hormona del crecimiento (GH) tiene análogos como el somapacitan, que se administra por medio de una inyección, la cual se llama Sompacitan-beco y se utiliza para tratar la deficiencia de la hormona del crecimiento. Es una versión sintética de la hormona del crecimiento humano, que normalmente es producida por la glándula pituitaria y es crucial para el crecimiento. La hormona del crecimiento sintética además puede ser empleada en adultos con ciertas condiciones que afectan su crecimiento normal.<sup>62</sup>

Y con respecto a los factores de crecimiento (FCF), son una familia de proteínas fundamentales en la comunicación celular, cruciales para el desarrollo embrionario y el mantenimiento de la salud de los tejidos. En el ámbito clínico, se emplean para estimular la formación de nuevos vasos sanguíneos y facilitar la curación de heridas, teniendo el potencial de ralentizar el proceso de envejecimiento.<sup>63</sup>

A pesar de su valor terapéutico, el uso de FCF se ve limitado por la falta de estabilidad térmica de las proteínas naturales, lo que significa que tienden a ser eliminadas del cuerpo en cuestión de horas o hasta minutos. Por lo tanto, se requiere una administración frecuente de FCF, lo que aumenta el riesgo de efectos adversos y reduce la eficacia económica de la terapia con proteínas.<sup>63</sup>

De igual forma, el factor de crecimiento mecánico (MGF) es un péptido relacionado con el factor de crecimiento similar a la insulina-1 (IGF-1), que desempeña un papel fundamental en el crecimiento durante la infancia y sigue siendo importante para el crecimiento muscular en la edad adulta. Se libera en respuesta al estiramiento y ejercicio muscular, especialmente después de un entrenamiento intenso con pesas. El MGF promueve la reparación y el crecimiento muscular al activar las células madre musculares, lo que aumenta la síntesis de proteínas necesarias para el crecimiento.<sup>64</sup>

Este péptido es beneficioso para personas que experimentan pérdida muscular por la edad u otras condiciones. El Factor de Crecimiento Similar a la Insulina-1 (IGF-I) se combina con el Factor de Crecimiento Mecánico (MGF), que estimula el crecimiento muscular y la reparación de los músculos dañados en una región específica. El MGF se produce en respuesta a la sobrecarga mecánica en el músculo y contribuye a la reparación y adaptación de los tejidos musculares.<sup>64</sup>

Y el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF), desempeña un papel fundamental en el control de la proliferación de las células endoteliales. Este factor estimula la proliferación, migración y supervivencia de estas células, así como la permeabilidad de los vasos sanguíneos. La presencia de VEGF y sus receptores en las células madre mesenquimales de médula ósea (BMSCs) ha sido confirmada por varios estudios en cultivos celulares.<sup>65</sup>

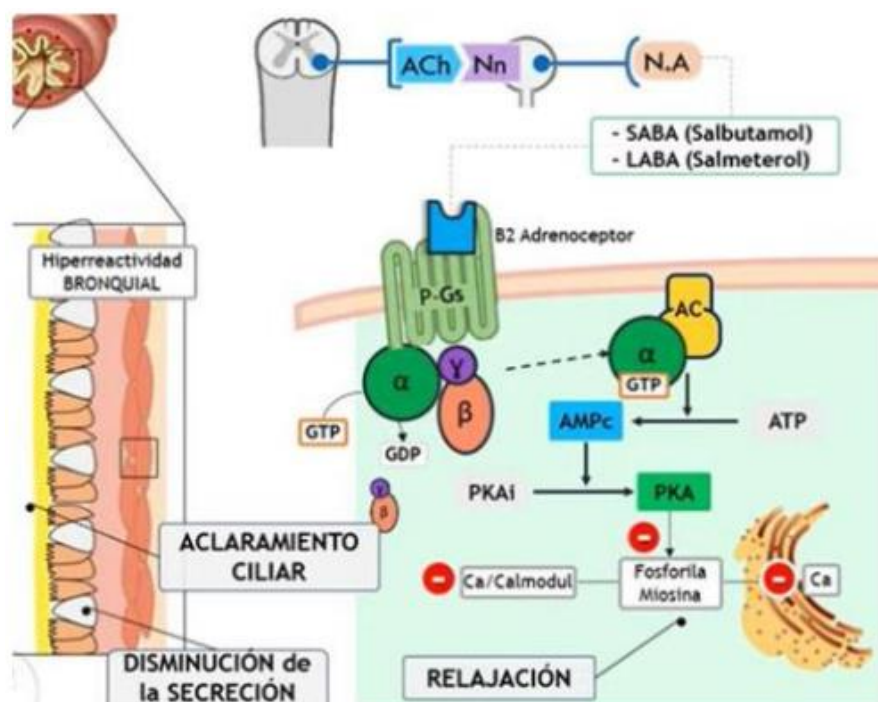
Se ha demostrado que el receptor VEGFR2 está implicado en la diferenciación y supervivencia de los osteoblastos. En cultivos celulares de preosteoblastos, el VEGF induce la diferenciación, estimula la migración y promueve la proliferación. Por eso, el VEGF actúa en las primeras etapas de la formación ósea, tanto en el desarrollo esquelético en la formación de hueso endocondral e intramembranoso, como en la homeostasis adulta en la

diferenciación de osteoblastos y reduce la diferenciación de las BMSCs en células adiposas.<sup>65</sup>

### 2.3.4 Agonistas beta 2

Los agonistas beta-2 adrenérgicos son broncodilatadores que funcionan relajando el músculo liso de las vías respiratorias y son fundamentales en el tratamiento del asma. Pueden ser usados para aliviar los síntomas agudos y para el tratamiento a largo plazo. Se clasifican en beta-2 adrenérgicos de acción corta (SABA), que actúan rápidamente, pero por poco tiempo, y de acción prolongada (LABA), que tienen efecto durante más tiempo.<sup>66</sup>

Figura 7. Mecanismo de acción y funciones de los agonistas beta 2.



Fuente: imagen tomada de la referencia.<sup>129</sup>

Se recomienda que todos los pacientes asmáticos tengan a mano un broncodilatador de acción corta o formoterol (que tiene acción rápida y prolongada), combinado con glucocorticoides de baja dosis, para usarlo en caso de necesidad, como medicación de rescate. Si hay reacciones adversas a los broncodilatadores de acción corta, se pueden usar anticolinérgicos de acción rápida.<sup>66</sup>. Dentro de los SABA se encuentran el Salbutamol,

Terbutalina; en cuanto a los LABA algunos son formoterol y salmeterol, que son de los cuales se van a mencionar a continuación.

El albutamol se trata de un broncodilatador selectivo de acción corta que actúa específicamente sobre los receptores beta-2 adrenérgicos. Su función principal es relajar el músculo liso de las vías respiratorias, estimular el movimiento de los cilios y reducir la liberación de mediadores por parte de los mastocitos. Además, provoca vasodilatación, lo que puede tener un efecto en la frecuencia cardíaca debido a un reflejo cronotrópico.<sup>67</sup>

Este medicamento, si bien se encuentra en la “Lista prohibida” de la AMA, se muestra una excepción que es “Salbutamol inhalado: máximo 1600 microgramos durante 24 horas en dosis divididas sin exceder 600 microgramos durante 8 horas a partir de cualquier dosis,”<sup>52</sup> porque una dosis diferente a la mencionada se considera dopaje.

La terbutalina es un agonista que actúa principalmente sobre los receptores  $\beta$ 2-adrenérgicos, lo que ocasiona la relajación del músculo liso de las vías respiratorias. También inhibe la liberación de sustancias que causan broncoespasmos y reduce la inflamación, además de aumentar la eliminación del moco. Se usa como tratamiento de mantenimiento en asma bronquial, bronquitis crónica, enfisema y otras enfermedades que producen broncoespasmo.<sup>68</sup>

El formoterol, que actúa como broncodilatador y para tratar el asma, es un agonista selectivo de los receptores adrenérgicos beta-2. Produce una broncodilatación rápida y duradera, sin importar el tamaño inicial de las vías respiratorias o el estímulo que haya provocado la constricción bronquial. Se utiliza en el manejo sintomático a largo plazo del asma persistente, de moderada a grave, en conjunto con corticosteroides administrados por vía inhalada u oral.<sup>69</sup>

Al igual que el salbutamol, el formoterol también tiene una excepción en cuanto a la dosis que se considera dopaje, que es “formoterol inhalado: dosis máxima administrada de 54 microgramos en 24 horas.”<sup>52</sup>

El salmeterol es un fármaco utilizado para tratar el asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Pertenece a la clase de medicamentos conocidos como agonistas beta-2 de acción prolongada, que ayudan a abrir las vías respiratorias en los pulmones (broncodilatadores), porque se inhala para llegar a los pulmones. Se usa en combinación con un corticosteroide para tratar el asma.<sup>70</sup>

Y al igual que los dos medicamentos mencionados anteriormente, el salmeterol tiene una excepción en la dosificación que no se considera dopaje, la cual es “Salmeterol inhalado: máximo 200 microgramos en 24 horas.”<sup>52</sup> Es decir, una dosis diferente a la anteriormente mencionada, se considera dopante.

El clenbuterol, clasificado como un agonista de los receptores  $\beta_2$  adrenérgicos y es conocido por su uso original como broncodilatador en humanos durante enfermedades pulmonares. No obstante, actualmente se utiliza como agente anabólico gracias a su capacidad para aumentar la masa corporal mediante la activación de la glucogenólisis, glucólisis y degradación de grasas, así como la acumulación de nitrógeno para la formación de aminoácidos y tejido muscular esquelético.<sup>71</sup>

A pesar de ser considerado un eficiente generador de energía, el uso excesivo de clenbuterol puede causar inflamación crónica del hígado y los conductos biliares, junto con trastornos nutricionales. Este compuesto es ampliamente utilizado en la industria ganadera por sus efectos en el aumento de peso, pero se requieren dosis elevadas, lo que produce residuos peligrosos en la carne para los consumidores y puede causar graves intoxicaciones. Estos residuos pueden afectar la función cardiorrespiratoria en seres humanos que consumen carne o hígado de animales tratados con clenbuterol.<sup>71</sup>

### 2.3.5 Moduladores hormonales y metabólicos

A este apartado pertenecen los inhibidores de la aromatasa (Letrozol, Testolactona), sustancias antiestrogénicas (Raloxifeno, Tamoxifeno), insulinas e insulinomiméticos, Trimetazidina.

En cuanto a los inhibidores de la aromatasa, estos son fármacos que bloquean la acción de la enzima aromatasa, responsable de la producción de estrógeno en los ovarios y otros tejidos. Al reducir la producción de estrógeno, se puede inhibir el crecimiento de células cancerosas que requieren esta hormona para su desarrollo. Estos fármacos se utilizan en el tratamiento de ciertos tipos de cáncer de mama y para prevenir su recurrencia, así como para reducir el riesgo de desarrollar cáncer de mama en mujeres con alto riesgo. Ejemplos de inhibidores de la aromatasa son el letrozol y el exemestano. Esta clase de medicamentos forma parte de la terapia hormonal.<sup>72</sup>

El letrozol es un fármaco de terapia hormonal que se utiliza en mujeres posmenopáusicas para tratar el cáncer de mama. Se administra después de la cirugía y otros tratamientos para reducir el riesgo de recurrencia del cáncer. Por lo general, se toma durante varios años, pero en ocasiones, se administra antes de la cirugía para reducir el tamaño del cáncer y evitar la mastectomía. También se utiliza para controlar el cáncer de mama metastásico.<sup>74</sup>

Asimismo, el exemestano se utiliza para reducir la posibilidad de que el cáncer de mama positivo para receptores hormonales, vuelva a aparecer en mujeres posmenopáusicas que han utilizado tamoxifeno durante dos o tres años y han completado cinco años de terapia hormonal, después de la cirugía para tratar el cáncer de mama en estadio avanzado que ha progresado tras el tratamiento con tamoxifeno.<sup>75</sup>

El tamoxifeno y el raloxifeno son moduladores selectivos de los receptores de estrógeno (SERM, por sus siglas en inglés). Estos fármacos actúan de manera selectiva contra el estrógeno, bloqueándolo en ciertos tejidos del cuerpo, mientras que actúan como estrógeno en otros tejidos. Dado que el estrógeno estimula el crecimiento de las células cancerosas en el seno, ambos medicamentos bloquean el efecto del estrógeno en estas células, lo que los hace útiles para reducir el riesgo de cáncer de seno.<sup>73</sup>

En particular, el tamoxifeno se emplea principalmente en el tratamiento del cáncer de seno que es receptivo a las hormonas, lo que significa que las células cancerosas tienen receptores para estrógeno y/o progesterona. Por otro lado, el raloxifeno se utiliza sobre todo para prevenir y tratar la osteoporosis en mujeres después de la menopausia.<sup>73</sup>

Con respecto a la insulina, es la hormona producida por las células de los islotes del páncreas y regula los niveles de azúcar en la sangre al facilitar su almacenamiento en las células, donde puede ser utilizada por el cuerpo como fuente de energía.<sup>76</sup> Ha sido prohibida por la Agencia Mundial Antidopaje (AMA) desde 1998, a excepción en los atletas que padecen diabetes.<sup>46</sup>

Debido a sus efectos anabólicos, ha sido utilizada para aumentar el peso corporal y como método de recuperación después del ejercicio, en vista de que estimula la formación de glucógeno. Usualmente, se emplean análogos de acción rápida como Lispro o Aspart, en dosis de 10 unidades antes de las comidas para evitar episodios de hipoglucemia. En ocasiones, las hipoglucemias pueden pasar desapercibidas debido a la falta de respuesta adrenérgica.<sup>46</sup>

La trimetazidina ayuda a mantener niveles adecuados de ATP dentro de las células, garantizando el correcto funcionamiento de las bombas iónicas y del intercambio de sodio y potasio a través de la membrana celular. Esto contribuye a mantener la estabilidad interna de las células y se utiliza como tratamiento adicional para pacientes con angina de pecho estable que no responden bien o no toleran los tratamientos antianginosos convencionales.<sup>77</sup>

### 2.3.6 Diuréticos y agentes enmascarantes

Este apartado involucra a diferentes tipos de diuréticos como lo son Furosemida, Tiazidas y Espironolactona, así como también los agentes enmascarantes, los cuales se utilizan con el propósito de enmascarar la detección de ciertas sustancias activas, evitando así las pruebas de dopaje al alterar y camuflar la presencia de la sustancia prohibida en la orina.<sup>77</sup>

Figura 8. Diuréticos y sus mecanismos de acción



Fuente: imagen tomada de la referencia.<sup>130</sup>

En cuanto a los diuréticos, se consideran dopaje debido a que estos fármacos pueden ocultar los efectos de otros agentes dopantes al promover la excreción de líquidos del cuerpo o al diluir los niveles de fármacos o sus metabolitos.<sup>78</sup> La furosemida es un tipo de diurético que produce una rápida y breve eliminación de líquidos del cuerpo. Actúa

bloqueando un sistema de transporte de sodio, potasio y cloruro en la membrana de ciertas células del riñón.<sup>79</sup>

La eficacia de la furosemida depende de la cantidad del fármaco que llega a ciertos túbulos renales a través de un mecanismo de transporte específico. Este medicamento evita la reabsorción de cloruro sódico en una parte particular del riñón, lo que ocasiona una mayor eliminación de sodio en la orina y, por lo tanto, en una mayor producción de orina (por la entrada de agua por ósmosis) y en una mayor excreción de potasio en una parte más distante del riñón. Al mismo tiempo, puede incrementar la excreción de calcio y magnesio.<sup>79</sup>

Los diuréticos tiazídicos producen su efecto diurético al bloquear el canal de cloruro de sodio (Na/Cl) en la parte inicial del túbulo distal del riñón. Al bloquear este canal, los niveles de sodio bajan en la membrana luminal, lo que reduce la actividad de la bomba de sodio-potasio (Na/K) y disminuye la transferencia de sodio y agua al espacio intersticial.<sup>80</sup> Actúan cambiando los niveles de sodio en una parte específica del riñón, lo que lleva a una retención de sodio y agua en ciertas áreas y a una disminución de sodio en otra. Esto aumenta la reabsorción de calcio y a través de un proceso mediado por la aldosterona, se produce una mayor reabsorción de sodio y la excreción de potasio e hidrógeno en la orina.<sup>80</sup>

La espironolactona es un fármaco esteroideo, similar en estructura a la aldosterona, que actúa en los túbulos renales distales donde compite con la aldosterona, bloqueando su acción y afectando los intercambios de sodio y potasio. Esto provoca la retención de potasio y la eliminación de sodio y agua, lo que lo hace útil como ahorrador de potasio. También aumenta la excreción de calcio y afecta la eliminación de iones de hidrógeno y amonio.<sup>81</sup>

Su efecto diurético se desarrolla gradualmente en 48 a 72 horas y disminuye dos a tres días después de suspenderlo. Tiene propiedades antihipertensivas, probablemente debido a su efecto sobre el peso corporal, el volumen plasmático y la concentración tisular de sodio, lo que relaja el músculo liso arteriolar. Se absorbe rápidamente en el tubo digestivo y se metaboliza en el hígado, formando canrenona, un metabolito activo. Tanto el

fármaco original, como sus metabolitos se eliminan principalmente en la orina y en las heces.<sup>77</sup>

### 2.3.7 Manipulación de sangre y componentes sanguíneos

Se mencionan a continuación dos métodos con los que se puede manipular el contenido sanguíneo que se da por medio de una transfusión o por medios artificiales que potencien los componentes de la sangre:

- La administración o reintroducción de sangre propia, de donante (homóloga) o de otro origen, así como productos de glóbulos rojos en el sistema circulatorio.
- Mejorar artificialmente la captación, transporte o liberación de oxígeno, que incluye, por ejemplo, perfluoroquímicos, efaproxiral (RSR13), voxelotor y productos de hemoglobina modificada, como sustitutos de la sangre a base de hemoglobina y productos de hemoglobina micro encapsulados, excluyendo el oxígeno adicional por inhalación.<sup>52</sup>

Los perfluorocarbonos (PFC) son sustancias químicas usadas para crear recubrimientos de fluoropolímeros y productos que repelen el calor, el aceite, las manchas, la grasa y el agua. Estos recubrimientos se aplican en una amplia gama de productos como ropa, muebles, adhesivos, envases de alimentos, superficies antiadherentes resistentes al calor y en el aislamiento de cables eléctricos.<sup>52</sup>

Algunas sustancias dentro de este grupo, como el ácido perfluorooctanosulfónico (PFOS) y el ácido perfluorooctanoico (PFOA), han generado preocupación por su resistencia a la degradación ambiental, lo que da como resultado su acumulación en la vida silvestre. Se han detectado PFC en ríos, lagos y en diversos animales terrestres y acuáticos.<sup>82</sup>

La efaproxiral (RSR13) es un compuesto que actúa como modificador alostérico de la hemoglobina, lo que significa que altera su afinidad por el oxígeno. Esto tiene como resultado un aumento en la presión parcial de oxígeno en la sangre y los tejidos. En términos radiobiológicos, las células tumorales que están privadas de oxígeno son más

resistentes a la radiación. El efaproxiral puede ayudar a reoxigenar estas células tumorales, lo que las hace más sensibles a la radioterapia.<sup>83</sup>

El voxelotor, también conocido por su nombre comercial Oxbryta®, es un fármaco que puede beneficiar a individuos con la enfermedad de células falciformes. Su función principal consiste en prevenir la deformación de los glóbulos rojos en forma de hoz (o en forma de letra C) y reducir su descomposición rápida. Al administrarlo, se promueve la producción de glóbulos rojos más saludables y se disminuye la incidencia de anemia. Esto facilita la distribución de oxígeno por el cuerpo.<sup>84</sup>

### 2.3.8 Manipulación química y física

Al respecto, se plantea lo siguiente:

- Modificación o intento de modificación para alterar la integridad y validez de las muestras recolectadas durante el control de dopaje. Esto incluye acciones como la sustitución y/o adulteración de muestras, por ejemplo, mediante la adición de proteasas a la muestra.
- Administración de infusiones y/o inyecciones intravenosas que excedan un total de 100 ml en un período de 12 horas, a menos que sean recibidas legítimamente como parte de tratamientos hospitalarios, procedimientos quirúrgicos o investigaciones de diagnóstico clínico.<sup>52</sup>

En cuanto a la adición de proteasas, se emplean como agentes enmascarantes que dificultan la detección de la eritropoyetina y otras hormonas peptídicas. Según se ha informado, las proteasas podrían contaminar la muestra de orina a través de las manos o incluso desde la uretra del atleta, donde podrían ser añadidas justo antes de la recolección de la muestra para el control.<sup>85</sup>

### 2.3.9 Dopaje genético y celular

Se refiere a:

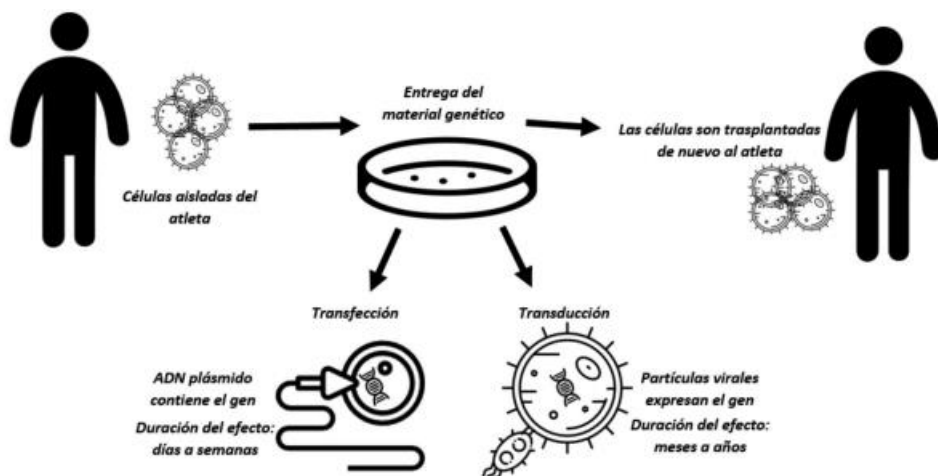
- La utilización de ácidos nucleicos o compuestos análogos que tienen la capacidad de modificar secuencias del genoma y/o influir en la expresión génica a través de

diversos mecanismos. Esto abarca tecnologías como la edición genética, el silenciamiento de genes y la transferencia de genes, entre otros métodos.

- La utilización de células, ya sean de tipo normal o que hayan sido modificadas genéticamente.<sup>52</sup>

El dopaje genético se describe como la utilización no terapéutica de genes, elementos genéticos y/o células con el propósito de mejorar el desempeño deportivo. Este objetivo puede lograrse mediante la introducción y posterior expresión de un gen exógeno, o mediante la modulación de la actividad de un gen endógeno para obtener una ventaja fisiológica adicional.<sup>86</sup>

Figura 9. Mecanismos de dopaje genético.



Fuente: imagen tomada de la referencia.<sup>131</sup>

Dentro de las intervenciones genéticas que se pueden realizar, existen dos tipos: somáticas y modificaciones genéticas que se realizan en la línea germinal. Las que son de tipo somáticas, tienen que ver con la manipulación genética en células de organismos existentes para aumentar su resistencia a enfermedades específicas o mejorar sus habilidades físicas. Hay dos posibilidades para utilizar la terapia genética somática en la mejora del rendimiento deportivo, las cuales son ex vivo y también in vivo.<sup>86</sup>

Con respecto a ex vivo, se extrae una cepa celular del deportista a través de una biopsia. Luego, el gen se transfiere a estas células, que posteriormente se reintroducen en el

cuerpo. A pesar de ser un procedimiento invasivo (ya que requiere una biopsia), tiene la ventaja significativa de permitir el tratamiento específico de ciertas cepas celulares, generalmente las musculares.<sup>86</sup>

Y en cuanto a in vivo, el gen se introduce en el paciente a través de un fármaco especial. Este gen se transporta en un vector, como un virus o plásmido, que lleva el ADN modificado a las células del deportista. A su vez, para las modificaciones genéticas que se realizan en la línea germinal hay dos formas de aplicarlas que son la fertilización in vitro y la clonación.<sup>86</sup>

La fertilización in vitro tiene que ver con la modificación genética de las células madre embrionarias durante el desarrollo previo a la implantación, lo que implica alterar la información genética del futuro individuo que en este caso sería para mejorarlo.<sup>86</sup>

Y en la clonación, se modifica genéticamente una célula somática adulta, cuyo núcleo se introduce luego en un óvulo sin núcleo. Al simularse la fecundación, se crea un embrión con la información genética del adulto original y la modificación genética. Aunque aún no se ha realizado en seres humanos.<sup>86</sup>

### 2.3.10 Estimulantes

En este apartado se mencionan algunas de las sustancias clasificadas como estimulantes, entre ellas están las anfetaminas, la cocaína, el metilfenidato, la epinefrina y la cafeína. Las propiedades de cada una de las sustancias anteriormente mencionadas y la razón por la cual se consideran dopaje.

Las sustancias estimulantes son consideradas dopaje debido a que tienen la capacidad de mejorar el rendimiento físico y mental de una persona de manera artificial. Estas pueden aumentar el estado de alerta, la fuerza y la resistencia y reducir la sensación de fatiga, lo que le puede otorgar a los deportistas una ventaja que es injusta sobre los demás competidores, ya que no se obtiene con métodos naturales, por ejemplo, con ejercicio físico.

Además, su uso podría representar un riesgo para la salud del deportista, porque pueden causar efectos adversos graves e incluso poner en peligro su vida. Por tanto, el uso de sustancias estimulantes está prohibido en el deporte competitivo para mantener la equidad y proteger la salud de los deportistas.

De igual forma, las anfetaminas son medicamentos que imitan la acción del sistema nervioso simpático (simpaticomiméticos), proporcionando efectos estimulantes y de euforia en el sistema nervioso central. Sus efectos adversos tóxicos incluyen delirio, aumento de la presión arterial, convulsiones e hipertermia, que puede conducir a complicaciones como la rabdomiólisis e insuficiencia renal.<sup>87</sup>

El tratamiento de la toxicidad implica medidas sintomáticas, como el uso de benzodiazepinas por vía intravenosa para tratar la agitación, la hipertensión y las convulsiones, así como técnicas de enfriamiento para controlar la hipertermia. No se ha identificado un síndrome de abstinencia específico para estas sustancias.<sup>87</sup>

Las anfetaminas aumentan la liberación de catecolaminas, lo que aumenta la serotonina, noradrenalina y dopamina en las sinapsis. Esto provoca una estimulación de los receptores alfa y betaadrenérgicos y una excitación general del sistema nervioso central, lo que explica tanto los efectos "positivos" como el aumento de la alerta, la euforia y la pérdida de apetito, así como los efectos adversos como el delirio, la hipertensión, la hipertermia y las convulsiones.<sup>87</sup>

Los efectos de las anfetaminas son similares, pero varían en intensidad y duración de los efectos psicoactivos. La MDMA (éxtasis) y sus derivados tienen propiedades más marcadas en la mejora del estado de ánimo, posiblemente por causa de un efecto más fuerte sobre la serotonina. Las anfetaminas pueden administrarse por vía oral en forma de píldoras o cápsulas, por vía nasal mediante inhalación o fumando, o por vía intravenosa.<sup>87</sup>

Con respecto a la cocaína, y a diferencia de las anfetaminas, se plantea que es una sustancia que imita la acción del sistema nervioso simpático, lo que produce efectos estimulantes y de euforia en el sistema nervioso central. En dosis altas, puede provocar pánico, síntomas parecidos a la esquizofrenia, convulsiones, aumento de la temperatura

corporal, presión arterial alta, arritmias cardíacas, accidente cerebrovascular, disección aórtica, isquemia intestinal e infarto de miocardio.<sup>88</sup>

El tratamiento de la toxicidad implica medidas sintomáticas, como el uso de benzodiazepinas por vía intravenosa para tratar la agitación, la hipertensión y las convulsiones, así como técnicas de enfriamiento para controlar la hipertermia. La abstinencia de la cocaína se caracteriza principalmente por depresión, dificultad para concentrarse y somnolencia, lo que se conoce como síndrome de abstinencia de la cocaína.<sup>88</sup>

El metilfenidato es un estimulante leve del sistema nervioso central (SNC) con efectos más pronunciados en las funciones mentales que en las motoras. Aunque su mecanismo de acción no se comprende completamente, se piensa que funciona al bloquear la recaptación de dopamina y noradrenalina en las terminales nerviosas. La forma en que produce sus efectos en la mente y el comportamiento de los niños no está completamente definida.<sup>89</sup>

Es un fármaco que se recomienda como parte de un plan de tratamiento completo para el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) cuando otras intervenciones, como medidas psicológicas, educativas y sociales, no han sido suficientes por sí solas. Así como también se utiliza como tratamiento para síntomas de hipersomnia y/o narcolepsia.<sup>89</sup>

La cafeína es la sustancia psicoactiva más popular a nivel mundial. Muchas personas inician su día con alguna forma de cafeína para sentirse más despiertas, enérgicas y concentradas. Los signos más comunes de su consumo excesivo pueden incluir problemas para dormir, ansiedad, inquietud o irritabilidad, malestar estomacal o acidez, mareos o temblores, y latidos cardíacos rápidos o irregulares. La cafeína es un compuesto natural y una droga, con aspectos positivos y negativos.<sup>90</sup>

La adrenalina estimula el sistema nervioso simpático, lo que ocasiona un aumento de la frecuencia cardíaca, el gasto cardíaco y la circulación coronaria al actuar sobre los receptores alfa y beta. Además, al actuar sobre los receptores beta en la musculatura lisa de

los bronquios, produce una relajación de esta musculatura, lo que ayuda a aliviar las sibilancias y la dificultad para respirar.<sup>91</sup>

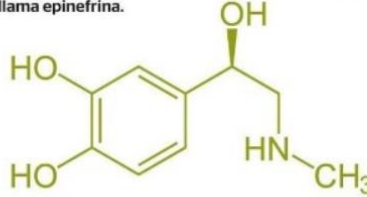
En la Figura 10 se menciona en detalle cada uno de los efectos que la adrenalina produce en el cuerpo, ya sea la endógena (sustancia que se produce de manera natural en el cuerpo) o la que se administra de manera artificial o exógena (sustancias que se introducen al cuerpo desde afuera del organismo) y cada uno de los mecanismos por los cuales lo realiza.

Se observa en la página siguiente, dado el tamaño con el que fue fabricada la imagen para que se pueda apreciar de manera correcta cada uno de sus aportes, porque en una sola imagen se resume muy bien cada una de las propiedades de la adrenalina.

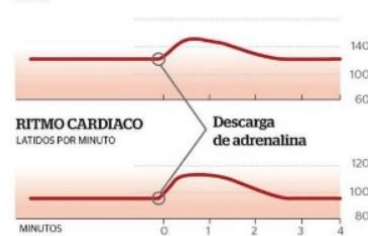
Figura 10. La respuesta adrenérgica.

## LA RESPUESTA ADRENÉRGICA

La adrenalina es una hormona secretada por las glándulas suprarrenales en ciertas situaciones de estrés. Forma parte del grupo principal de neurotransmisores del sistema nervioso y también se le llama epinefrina.



### PRESIÓN ARTERIAL



### LOS ESTÍMULOS

La adrenalina se segrega a partir de emociones o situaciones que causan una reacción especial: miedos, fobias o alegrías pocas veces experimentadas.

### LA PRESIÓN ARTERIAL

Aumenta la presión arterial para revertir los efectos de los estados de shock.

**LOS OJOS**  
Dilata la pupila proporcionando una mejor visión.

**LAS SECRECIONES**  
La adrenalina favorece la secreción salivar, lacrimal y de los jugos gástricos, y a la vez disminuye la secreción del sudor.

**EL CEREBRO**  
Se estimula el cerebro para que produzca dopamina, la hormona responsable de la sensación de bienestar.

**LOS INTESTINOS**  
La adrenalina produce una inhibición de los movimientos peristálticos de los intestinos.

**LOS PULMONES**  
Se relaja la musculatura lisa de la pared bronquial y se dilatan los bronquios pulmonares.

**EL CORAZÓN**  
Aumenta la frecuencia cardíaca y la contracción ventricular.

### EL HIPOTÁLAMO

Es el órgano encargado de enviar señales a diferentes órganos a través del sistema nervioso simpático.

### LAS GLÁNDULAS SUPRARRENALES

Estas glándulas producen la adrenalina y la noradrenalina entre otras hormonas. Se sitúan en la parte superior del riñón.



### EL TORRENTE SANGUÍNEO

Es el vehículo que transporta la adrenalina y la noradrenalina y que las hace llegar a los diferentes puntos del cuerpo humano.

### EL HÍGADO

Libera las reservas de glucógeno para que los músculos tengan la máxima cantidad posible de combustible.

Hay personas adictas a la adrenalina que necesitan practicar deportes de riesgo para sentirse bien.



Fuente: imagen tomada de la referencia.<sup>92</sup>

### 2.3.11 Narcóticos

Dentro de las sustancias clasificadas como narcóticos se encuentran algunas como la metadona, la morfina, el tramadol, la diamorfina (heroína) y la oxicodona. Estas sustancias se consideran dopaje en el deporte por a sus efectos en el cuerpo que mejoran el rendimiento y dar una ventaja injusta a los deportistas porque pueden reducir el dolor y la fatiga, lo que permite entrenar o competir a un nivel más alto durante períodos más largos.

Además, los narcóticos pueden causar efectos eufóricos, lo que puede mejorar la motivación y la confianza del deportista. A pesar de eso, el uso de narcóticos también conlleva riesgos para la salud, como la dependencia, la depresión respiratoria y otros efectos secundarios graves. Por esa razón, su uso está prohibido en el deporte para mantener la equidad y proteger la salud de los deportistas.

La metadona es un analgésico opioide de acción prolongada utilizado para tratar el dolor. Se ha observado que la metadona es efectiva en la reducción del dolor de origen nervioso, y se cree que puede ser más eficaz en este tipo de dolor que otros opioides como la morfina. A veces, al tomar metadona, puede ser necesario menos cantidad de un opioide de acción rápida.<sup>93</sup>

A pesar de lo descrito, el médico puede recetar un analgésico de acción rápida adicional para controlar el dolor según sea necesario. Aparte de su uso para el dolor, los médicos recetan metadona para tratar la adicción a las drogas. Entre los efectos secundarios que pueden presentar están la somnolencia, náuseas, frecuencia respiratoria disminuida y presión arterial baja.<sup>93</sup>

La morfina es un medicamento analgésico narcótico que actúa como agonista de los receptores de opioides, principalmente los receptores  $\mu$ , y en menor medida los receptores kappa, en el sistema nervioso central.<sup>94</sup> Esta sustancia reproduce los efectos de las dinorfinas, encefalinas y endorfinas al actuar como agonista en los receptores opioides, principalmente en los receptores  $\mu$  y en menor medida en los receptores kappa y delta, en

el sistema nervioso central. Su capacidad para unirse a estos receptores le confiere potentes propiedades analgésicas.<sup>95</sup>

Al unirse a los receptores mu y, parcialmente, a los receptores kappa y delta, la morfina activa la proteína Gi/o, lo que lleva a la disminución de los niveles intracelulares de AMPc, el aumento de la salida de K<sup>+</sup> y la supresión de la entrada de Ca<sup>2+</sup> en las neuronas presinápticas. Esto inhibe el disparo neuronal y la liberación de neurotransmisores como el glutamato y la sustancia P de las fibras aferentes del estímulo doloroso.<sup>95</sup>

La morfina eleva el umbral del dolor en la médula espinal y también modifica la percepción del dolor a nivel cerebral y la respuesta emocional. La administración intramuscular o subcutánea de morfina produce efectos en 10 a 15 minutos, alcanza su máxima efectividad en 60 a 90 minutos y su duración es de 4 a 6 horas. Además de su efecto analgésico, la morfina produce sensación de bienestar.<sup>95</sup>

Sin embargo, la morfina puede causar depresión respiratoria, que es más pronunciada aproximadamente una hora después de la administración intramuscular. También disminuye la motilidad intestinal, aumenta el tono del tracto intestinal y biliar, suprime el reflejo de la tos y estimula el reflejo del vómito.<sup>95</sup>

En el sistema cardiovascular, la morfina dilata los vasos sanguíneos cerebrales y aumenta la presión del líquido cefalorraquídeo debido a la depresión respiratoria y la retención de dióxido de carbono. La liberación de histamina de los mastocitos por la morfina produce vasodilatación y, en dosis altas, puede causar hipotensión y bradicardia.<sup>95</sup>

Cuando se administra por vía oral, la morfina se absorbe bien (aproximadamente el 30%), pero se metaboliza en el hígado en un proceso conocido como metabolismo de primer paso, lo que reduce su biodisponibilidad. Esta alcanza concentraciones máximas en sangre entre 30 y 120 minutos después de la administración.<sup>95</sup>

La morfina se une a proteínas plasmáticas en un 40% y atraviesa la barrera placentaria, alcanzando concentraciones significativas en el feto. En el hígado, la morfina

se conjuga (entre un 50% y un 80%), y uno de sus metabolitos, la morfina 6-glucurónido, es activo. Los metabolitos se eliminan principalmente por filtración glomerular.<sup>95</sup>

El tramadol es un medicamento de tipo opioide que se utiliza para aliviar el dolor agudo e intenso durante períodos cortos. Su uso está indicado cuando otros tratamientos no opiáceos no han sido efectivos o no se toleran. Por lo general, no se recomienda para el tratamiento a largo plazo del dolor crónico.<sup>96</sup>

El tramadol actúa directamente sobre los receptores opioides en el sistema nervioso central, lo que interrumpe la transmisión de señales de dolor entre el cerebro y el cuerpo, reduciendo así la sensación de dolor. Los efectos secundarios pueden incluir estreñimiento, fatiga o somnolencia, cefalea (dolor de cabeza), debilidad muscular, mareos, náuseas y vómitos, entre otros.<sup>96</sup>

Sin embargo, si se usa tramadol regularmente, incluso según las indicaciones y solo por un corto período, existe el riesgo de volverse dependiente de este medicamento. Para reducir el riesgo de daños, incluido el uso indebido, el abuso y la adicción, su médico supervisa el uso de tramadol de cerca.<sup>96</sup>

También es posible desarrollar tolerancia al tramadol, lo que significa que puede requerir dosis más altas para lograr el mismo efecto. A medida que aumenta la dosis, aumenta el riesgo de experimentar efectos secundarios. Si deja de tomar tramadol de forma repentina, es posible que experimenten síntomas de abstinencia.<sup>96</sup>

Figura 11. Propiedades de los Opioides.

# Opioides

**¿Qué son los opioides y cómo afectan al cuerpo?**

Los opioides son un tipo de fármaco utilizado para controlar/reducir el dolor causado por una cirugía, lesión o enfermedad. Quienes toman opioides pueden sentirse relajados y felices pero también pueden experimentar somnolencia, confusión, náuseas, estreñimiento y respiración lenta. Los tipos de opioides recetados más comunes son oxycodona (OxyContin), hidrocodona (Vicodin), morfina y metadona. Todos los opioides tienen el riesgo de causar adicción. El fentanilo es un opioide sintético que calma el dolor y que tiene los mismos riesgos y efectos secundarios de otros opioides.

**El uso indebido de medicamentos** ocurre cuando el medicamento recetado se usa de una forma distinta para el cual fue creado.

**El abuso de medicamentos** ocurre cuando la medicina de venta libre se usa de forma distinta a la indicada o para obtener las experiencias o los sentimientos que se producen al usarlos.

**El consumo excesivo de opioides puede traer riesgos graves para la salud**

Se ha demostrado que los opioides afectan al cuerpo de diferentes formas:

- SISTEMA NERVIOSO** Sensaciones de dolor
- SISTEMA RESPIRATORIO** Respiración lenta y cuando se consume en exceso puede causar la muerte por paro respiratorio
- SISTEMA CIRCULATORIO** Función cardíaca disminuida
- SISTEMA DIGESTIVO** Estreñimiento grave y obstrucción intestinal
- SISTEMA ESQUELÉTICO** Adelgazamiento del hueso

**Algunas razones por las que los opioides se usan indebidamente**

**Mayor riesgo de lesiones en el trabajo**

El trabajo agrícola es uno de los más peligrosos. Los trabajadores corren el riesgo de sufrir lesiones que pueden o no provocar la muerte, incluyendo las lesiones ergonómicas por movimientos repetitivos.

**Evitar cuidados de salud / Automedicarse**

Si alguien sufre una lesión o tiene dolor, pero no busca servicios médicos, es más probable que se automedique y que abuse de los opioides para reducir o controlar el dolor.

**Prescripción excesiva de opioides**

Es posible que se receten opioides por un período más largo al necesario para que la persona se recupere, aun existiendo otra forma de tratamiento. Esto puede llevar al uso indebido del medicamento o al consumo compartido del mismo con otra persona.

Fuente: imagen tomada de la referencia.<sup>97</sup>

La heroína (conocida también como diamorfina) es una droga altamente adictiva con consecuencias que afectan más allá del individuo que la consume. Las ramificaciones médicas y sociales del consumo de drogas, como la hepatitis, el VIH y el sida, los efectos en el feto, la actividad delictiva, la violencia y los problemas familiares, laborales y educativos, tienen un impacto devastador en la sociedad y generan costos significativos cada año.<sup>98</sup>

Aunque el consumo de heroína en la población general es bajo, el número de personas que comienzan a consumirla ha aumentado constantemente desde 2007. Este incremento puede atribuirse, en parte, a la transición del abuso de analgésicos recetados al consumo de heroína, que es más barata y de fácil acceso. Igualmente, existe la creencia errónea de que la heroína pura es menos peligrosa que otras formas menos puras de la droga porque no necesita ser inyectada.<sup>98</sup>

La heroína se produce a partir de la morfina, una sustancia natural extraída de la vaina de las semillas de ciertas plantas de amapola. Suele venderse en forma de polvo blanco o marrón que se mezcla con azúcares, almidón, leche en polvo o quinina. La heroína de alta pureza puede aspirarse o fumarse, lo que resulta más atractivo para los nuevos consumidores, dado que evita el estigma asociado con las drogas inyectables.<sup>98</sup>

La variedad de heroína conocida como "alquitrán negro" es pegajosa o sólida y adquiere su color oscuro debido al método de procesamiento crudo que deja impurezas como resultado. La heroína impura generalmente se disuelve, se diluye y se inyecta en una vena, un músculo o debajo de la piel o de manera subcutánea.<sup>98</sup>

La oxycodona es un analgésico narcótico semisintético que ha sido ampliamente abusado por quienes consumen drogas. Se puede tomar por vía oral o intravenosa, y las tabletas a menudo se trituran y se inhalan o se disuelven en agua para su inyección. Algunos usuarios prefieren calentar una tableta sobre papel de aluminio y luego inhalar los vapores liberados.<sup>99</sup>

Los efectos fisiológicos de la oxycodona incluyen alivio del dolor, sedación, depresión respiratoria, estreñimiento, constricción de las pupilas y supresión de la tos. El uso prolongado o crónico de oxycodona que contiene paracetamol, puede causar daño hepático grave.<sup>99</sup>

La oxycodona produce una sensación de euforia y relajación en el cerebro, lo que explica su alto potencial de abuso. Los efectos de una sobredosis pueden incluir somnolencia extrema, debilidad muscular, confusión, piel fría y pegajosa, pupilas muy

contraídas, respiración superficial, ritmo cardíaco lento, desmayo, coma e incluso la muerte.<sup>99</sup>

### 2.3.12 Cannabinoides

Los cannabinoides, como el THC (tetrahidrocannabinol), se consideran dopaje en muchos deportes por sus efectos psicoactivos y sus propiedades para mejorar el rendimiento. Estos compuestos pueden afectar la percepción del tiempo, la coordinación motora, la concentración y la respuesta emocional, lo que podría proporcionar una ventaja injusta a los atletas que los consumen.

Al mismo tiempo, el uso de cannabinoides está prohibido por muchas organizaciones deportivas debido a preocupaciones sobre la salud y el bienestar de los deportistas, así como por razones de equidad y ética en la competición, esto dado que propicia una ventaja sobre los que utilizan estas sustancias sobre los que no las consumen.

Por otro lado, los cannabinoides sintéticos son compuestos creados en laboratorio que imitan químicamente a las sustancias presentes en la planta de cannabis, aunque sus efectos suelen ser diferentes. Mientras que algunos de estos compuestos tienen aplicaciones médicas potenciales o reales, muchos otros se fabrican y venden ilegalmente.<sup>100</sup>

Algunas investigaciones indican que el consumo de cannabinoides sintéticos ilegales puede causar graves problemas de salud e incluso ser mortal. Estas sustancias suelen añadirse a cartuchos líquidos para vapeo o a material vegetal seco y triturado para fumar. Estos productos, conocidos como "K2" y "Spice", se consumen como alternativas más económicas y accesibles al cannabis, y en la mayoría de los casos no se detectan en pruebas de orina.<sup>100</sup>

La palabra "marihuana" hace referencia a las hojas secas, flores, tallos y semillas de las plantas *Cannabis sativa* o *Cannabis indica*. Estas plantas contienen tetrahidrocannabinol (THC), una sustancia química que causa efectos mentales alterados, junto con otros compuestos similares. También es factible obtener extractos concentrados de estas plantas.<sup>101</sup>

El hachís es un producto que se obtiene al prensar la resina o polen del cannabis, que se extrae de las flores de la planta. Se consume fumándolo en cigarrillos o pipas, a veces mezclado con tabaco.<sup>102</sup> Específicamente, se extrae de la planta hembra en sus puntas y es la que más contiene THC.<sup>103</sup>

La marihuana tiene varios nombres, como cannabis, hierba, hachís, porro, marihuana, mota, churro y gallo. El THC presente en la marihuana actúa en el cerebro, provocando la liberación de dopamina, un químico que afecta el estado de ánimo y el pensamiento, también conocido como el "químico cerebral del bienestar". El uso de marihuana produce efectos placenteros, como una sensación de bienestar o relajación extrema, aumento del apetito y mayor sensibilidad en los sentidos de la vista, el oído y el gusto.<sup>103</sup>

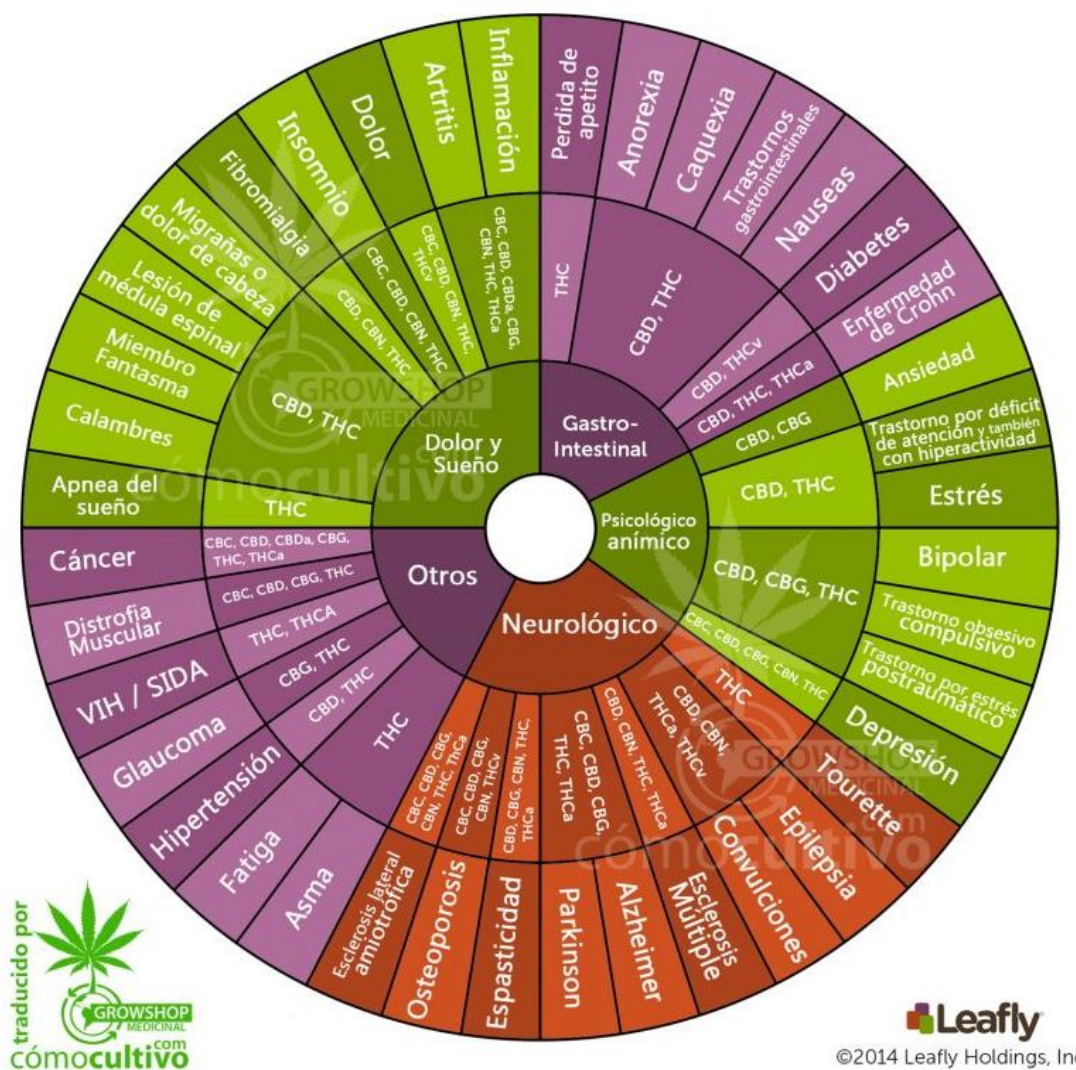
La rapidez con la que se experimentan los efectos depende de cómo se consuma la marihuana. Por ejemplo, si se inhala el humo, pueden sentirse en segundos o minutos, mientras que, si se consumen alimentos con marihuana, como pasteles, los efectos pueden tardar entre 30 y 60 minutos en aparecer. Sin embargo, la marihuana también puede tener efectos desagradables.<sup>103</sup> Puede influir en el estado de ánimo, provocando sentimientos de pánico o ansiedad, alterar la percepción de la realidad, causando delirios, miedo o confusión, y generar alucinaciones. También puede afectar el funcionamiento del cerebro, debilitando la memoria, la concentración y la coordinación, lo que puede llevar a realizar acciones riesgosas como conducir bajo los efectos de la droga o tener relaciones sexuales sin protección.<sup>103</sup>

Entre otros efectos de los cannabinoides, estos van a variar considerablemente según el tipo específico de cannabinoide, y muchos de los efectos agudos y crónicos aún no se comprenden completamente. Pero la activación del receptor de THC puede producir cambios en el estado mental, como agitación y posiblemente psicosis, que en algunos casos puede ser irreversible.<sup>104</sup>

En términos cardiovasculares, se han observado efectos como hipertensión, taquicardia e incluso infarto de miocardio. A nivel neurológico, pueden presentarse convulsiones y problemas de visión. Además, se han reportado otros efectos como vómitos,

aumento de la temperatura corporal, rabdomiólisis (descomposición del tejido muscular) e insuficiencia renal.<sup>104</sup>

Figura 12. Cannabinoides asociados a mejora de síntomas en diferentes enfermedades.



Fuente: imagen tomada de la referencia.<sup>105</sup>

### 2.3.13 Glucocorticoides

Los glucocorticoides, también conocidos como corticoides, son ampliamente utilizados en el tratamiento de diversas enfermedades gracias a su capacidad para afectar a

prácticamente todos los sistemas del cuerpo y a la variedad de sus efectos. Se caracterizan por sus propiedades antiinflamatorias, antialérgicas e inmunosupresoras.<sup>106</sup>

Aunque su acción antiinflamatoria no aborda la causa subyacente de la enfermedad, suprimir la inflamación es muy útil en el ámbito clínico, lo que ha llevado a que estos compuestos sean frecuentemente recetados.<sup>106</sup>

No obstante lo anterior, los efectos secundarios graves que pueden surgir durante un uso prolongado de corticosteroides o al interrumpir el tratamiento, hacen que sean medicamentos que requieren especial atención y consideración en cuanto a los riesgos y beneficios individuales de cada paciente.<sup>106</sup>

Figura 13. Características de los principales glucocorticoides.

| FÁRMACO                  | ACCIÓN ANTI-INFLAMATORIA* | EFECTO MINERALO-CORTICOIDE* | VIDA MEDIA (H) | DOSIS EQUIVALENTE (mg) |
|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------|------------------------|
| <b>ACCIÓN CORTA</b>      |                           |                             |                |                        |
| HIDROCORTISONA           | 1                         | 1                           | 8-12           | 20                     |
| CORTISONA                | 0,8                       | 0,8                         | 8-12           | 25                     |
| <b>ACCIÓN INTERMEDIA</b> |                           |                             |                |                        |
| PREDNISONA               | 4                         | 0,8                         | 18-36          | 5                      |
| PREDNISOLONA             | 4                         | 0,8                         | 18-36          | 5                      |
| METILPREDNISOLONA        | 5                         | 0,5                         | 18-36          | 4                      |
| TRIAMCINOLONA            | 5                         | 0                           | 18-36          | 4                      |
| <b>ACCIÓN PROLONGADA</b> |                           |                             |                |                        |
| DEXAMETASONA             | 25                        | 0                           | 18-36          | 0,75                   |
| BETAMETASONA             | 25                        | 0                           | 18-36          | 0,75                   |

\* Potencia relativa siendo 1 la de la cortisona.

Fuente: Imagen tomada de la referencia.<sup>106</sup>

Los glucocorticoides se consideran dopaje porque tienen propiedades antiinflamatorias e inmunosupresoras que pueden mejorar el rendimiento deportivo al reducir la inflamación y el dolor, lo que permite a los atletas recuperarse más rápidamente de lesiones o fatiga.

A su vez, pueden aumentar la resistencia y la capacidad de entrenamiento al reducir el estrés físico y la respuesta inflamatoria del cuerpo durante el ejercicio intenso. Sin embargo, su uso indebido puede tener efectos secundarios graves y distorsionar la competencia justa, lo que lleva a su inclusión en la lista de sustancias prohibidas por las organizaciones deportivas.

La hidrocortisona es la hormona esteroidea principal producida por la corteza suprarrenal. Se trata de un corticoide con una acción antiinflamatoria o inmunosupresora de corta duración y con una actividad mineralocorticoide de grado medio. Se utiliza de manera externa por sus efectos antiinflamatorios o inmunosupresores, tanto aplicado en la piel como administrado de forma sistémica.<sup>107</sup>

Dentro de los usos clínicos de la hidrocortisona está el tratamiento de la insuficiencia adrenal primaria y secundaria. Además, se utiliza como agente antiinflamatorio e inmunosupresor en el tratamiento de diversas enfermedades de origen alérgico, hematológico, dermatológico, gastrointestinal, oftalmológico, reumatológico, neoplásico, autoinmune, del sistema nervioso central, respiratorio y renal. También en la hipotensión en neonatos, incluida la refractaria.<sup>107</sup>

Y en cuanto a los efectos adversos cardiovasculares de la hidrocortisona, se encuentran arritmias del SNC puede ocurrir depresión, en las dermatológicas se tiene la hipo/hiperpigmentación, en los endocrinos se tiene la supresión adrenal, en los gastrointestinales está la distensión abdominal y el aumento de peso, así como a nivel ocular pueden generar cataratas y glaucoma, entre otros.<sup>107</sup>

La cortisona es un glucocorticoide biológicamente inactivo que se produce principalmente en el hígado al transformar el grupo hidroxilo del carbono 11 del cortisol en un grupo cetónico. Se puede sintetizar artificialmente y se utiliza terapéuticamente en el tratamiento de la insuficiencia suprarrenal, así como como agente antiinflamatorio o antialérgico. En el hígado, de forma natural, se produce la reacción inversa.<sup>108</sup>

Es necesario mencionar la diferencia entre prednisona y prednisolona, la cual es que la prednisolona, es deshidrocortisol y es la parte activa del medicamento. En cambio, la

prednisona, que es deshidrocortisona, es tanto una prodroga como un metabolito inactivo de la prednisolona y ambos son glucocorticoides artificiales.<sup>109</sup>

La prednisona, prednisolona y metilprednisolona (comercializadas como Prelone, Pediapred, Deltasone, Orapred, Medrol) son esteroides administrados por vía oral que se utilizan para reducir la inflamación y la hinchazón de los bronquios, los conductos de aire de los pulmones.

Estos fármacos también se emplean en el tratamiento de trastornos de la piel, artritis, reacciones alérgicas y para prevenir el rechazo en trasplantes. La prednisona y la prednisolona pueden ser ingeridas en forma de tabletas o líquido, mientras que la metilprednisolona se presenta en forma de tabletas.<sup>110</sup>

La prednisona, que es la que se administra en forma de comprimidos para adultos, y la prednisolona, que se le suministra en de manera oral y se recomienda utilizarla en niños, se utilizan durante la crisis asmática para contrarrestar la fase inflamatoria.<sup>111</sup>

Cabe señalar que, dependiendo de las características del paciente, se aconseja el uso de cualquiera de estos dos fármacos durante la crisis, reservando la prednisona para adultos y la prednisolona para niños al momento del alta. Estos se administrarán en una sola dosis por la mañana, sin necesidad de reducir gradualmente la dosis.<sup>111</sup>

El acetónido de triamcinolona es un corticosteroide artificial con propiedades antiinflamatorias, antialérgicas, inmunodepresoras y antiproliferativas. Al igual que otros corticosteroides, ejerce su acción antiinflamatoria al reducir la producción o liberación de mediadores inflamatorios, como histaminas, prostaglandinas y leucotrienos.<sup>112</sup>

Su efecto ocurre cuando se une a receptores glucocorticoides en el citoplasma de las células, formando un complejo receptor-corticosteroide que luego se traslada al núcleo celular. Allí, se une al ADN y modula la síntesis de proteínas como la macrocortina (lipocortina), que inhibe la fosfolipasa A2.<sup>112</sup>

Esta inhibición impide la liberación de ácido araquidónico de los fosfolípidos de la membrana celular, lo que a su vez reduce la síntesis de mediadores inflamatorios. El

acetónido de triamcinolona también inhibe la migración de neutrófilos a las áreas inflamadas, disminuye la permeabilidad capilar, reduce el edema y limita la acumulación de mastocitos en los sitios inflamados.<sup>112</sup>

A su vez, tiene propiedades inmunodepresoras al interferir en la síntesis de la interleucina-2 (IL-2), lo que inhibe la activación de los linfocitos T y la migración celular a las áreas dañadas, lo que ocasiona una disminución de la permeabilidad vascular y un efecto vasodilatador. Cuando se aplica por vía intranasal, su absorción es mínima y no produce efectos sistémicos significativos.<sup>112</sup>

La dexametasona es un glucocorticoide altamente efectivo en la reducción de la inflamación y la supresión del sistema inmunológico, de larga duración y con un efecto mínimo sobre la regulación de minerales. Su acción consiste en inhibir la producción de prostaglandinas y leucotrienos, sustancias clave en los procesos inflamatorios vasculares y celulares, así como en la respuesta del sistema inmunológico.<sup>113</sup>

El uso prolongado y en dosis altas tiene como efecto secundario la supresión suprarrenal, y los efectos de los glucocorticoides como tal incluyen el síndrome de Cushing inducido por fármacos, que puede mejorar al reducir la dosis, así como hipertensión, pérdida de densidad mineral ósea (para prevenirlo se recomienda hacer ejercicio físico), osteonecrosis y trastornos psicológicos como depresión, pérdida de memoria, insomnio, bulimia y en casos graves, psicosis.<sup>113</sup>

También pueden causar el cierre tardío de las epífisis óseas, lo que afecta el crecimiento (se debe vigilar la altura en niños en tratamiento prolongado y considerar cambiar el tratamiento o reducir la dosis). Otros efectos incluyen complicaciones gastrointestinales como dispepsia, esofagitis y úlceras pépticas, hiperglucemia, pancreatitis, hígado graso, susceptibilidad a infecciones como la tuberculosis, infecciones oportunistas y herpes zóster, además de dislipemia, arteriosclerosis temprana y pseudotumor cerebral, especialmente en niños.<sup>113</sup>

La betametasona es un fármaco clasificado como corticoide o corticosteroide, hormonas fundamentales para varias funciones corporales. Se utiliza para tratar síntomas

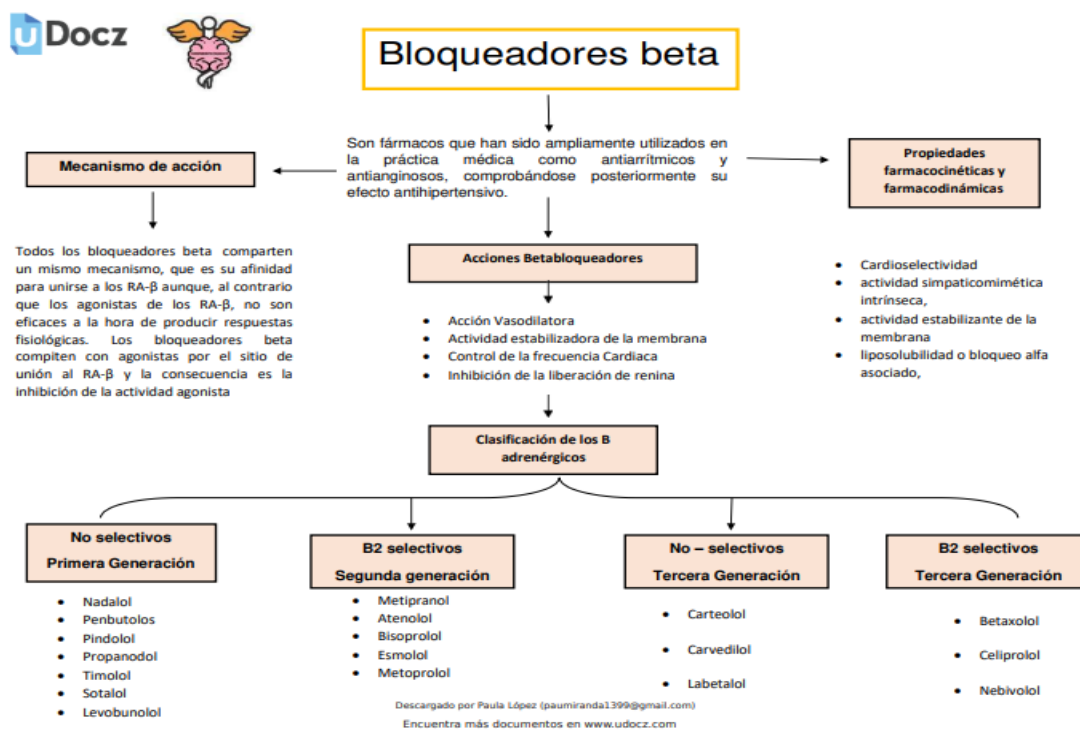
causados por una disminución abrupta de los niveles de corticoides en el cuerpo, como en la enfermedad de Addison, y tiene propiedades antiinflamatorias potentes.<sup>114</sup>

En ciertas situaciones, algunas células liberan sustancias que provocan inflamación, y los corticoides, al reducir esta liberación, disminuyen la inflamación en reacciones alérgicas o inmunitarias excesivas. Por lo tanto, la betametasona es beneficiosa para tratar enfermedades que se caracterizan por una inflamación intensa.<sup>114</sup>

Los diferentes usos de este medicamento comprenden la deficiencia de corticoides en el cuerpo, ya sea primaria o secundaria (como la enfermedad de Addison), en el shock causado por una hemorragia, una lesión grave o una infección grave, en asma, en enfermedades reumáticas, en la colitis ulcerosa, en condiciones cutáneas como dermatitis exfoliativa.<sup>114</sup>

### 2.3.14 Bloqueadores beta

Figura 14. Mecanismo de acción, propiedades, acciones y clasificación de los betabloqueadores.



Fuente: imagen tomada de la referencia.<sup>115</sup>

En la Figura 14 se resumen las propiedades, el mecanismo de acción, la farmacocinética, farmacodinámica y la clasificación de los diferentes betabloqueadores según la generación y la selectividad. A continuación se tratará, específicamente, acerca de las propiedades de algunos de los que se mencionaron.

Los betabloqueadores, se consideran dopaje en ciertos contextos deportivos debido a sus efectos en el rendimiento atlético. Estos fármacos actúan bloqueando los receptores betaadrenérgicos, lo que puede disminuir la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la ansiedad, lo que a su vez puede resultar en una reducción del temblor y una mayor estabilidad emocional.

Los betabloqueadores son fármacos que disminuyen la presión arterial y también se conocen como bloqueadores betaadrenérgicos. Estos medicamentos actúan bloqueando los efectos de la hormona epinefrina, también llamada adrenalina. Su acción consiste en reducir la velocidad y la fuerza de los latidos del corazón, lo que da como resultado una disminución de la presión arterial. Además, dilatan las venas y arterias para mejorar el flujo sanguíneo.<sup>116</sup>

Tienen efectos secundarios que incluyen frialdad distal (significa que las manos y los pies se encuentran fríos), cansancio o fatiga muy marcada o extrema, incremento del peso, así como también pueden producir mareos y aturdimiento. Los efectos que se dan con menor frecuencia son depresión, dificultad respiratoria o falta de aire, así como también insomnio o problemas para conciliar el sueño.<sup>116</sup>

En cuanto a los de primera generación no selectivos se menciona el propranolol, el cual es utilizado en el tratamiento de la angina de pecho, la hipertensión (HTA), los trastornos del ritmo cardíaco y otras afecciones cardíacas o circulatorias. También se emplea para reducir el riesgo de mortalidad después de un infarto de miocardio. Además, se utiliza para tratar temblores de origen diverso y para prevenir las migrañas.<sup>117</sup>

Es el principio activo del medicamento llamado hemangeol que es utilizado en como tratamiento para una enfermedad congénita llamada hemangiomas infantiles y se les administra a bebés entre las cinco semanas y el primer año.<sup>117</sup>

De los B2 selectivos de segunda generación, se menciona atenolol y bisoprolol. El atenolol es un bloqueador betaadrenérgico selectivo con una mayor afinidad por los receptores beta 1, lo que significa que tiene una mayor preferencia por el corazón. En dosis bajas, actúa principalmente en el corazón, sin afectar la excitabilidad de la membrana celular ni tener actividad simpaticomimética.<sup>118</sup>

No obstante, a medida que se aumenta la dosis, también bloquea los receptores beta2 en otras partes del cuerpo. Al igual que otros medicamentos de su clase, el atenolol tiene efectos negativos en la frecuencia cardíaca y la fuerza de contracción del corazón. Disminuye la frecuencia de los latidos del nodo sinusal, reduce la frecuencia de despolarización espontánea de los marcapasos ectópicos, y afecta la conducción en las aurículas y entre las aurículas y los ventrículos, prolonga el periodo refractario funcional del nodo auriculoventricular.<sup>118</sup>

En general, este tiende a reducir la capacidad de trabajo del corazón y disminuye la presión arterial en personas con HTA. Esta disminución en la presión arterial está relacionada con una reducción a largo plazo de la resistencia en los vasos sanguíneos periféricos. Tras ser administrado por vía oral, el atenolol se absorbe de manera incompleta en el tracto digestivo (aproximadamente un 50%).<sup>118</sup>

Su efecto máximo se observa entre 2 y 4 horas después de la administración oral, y se une en un 5% a proteínas plasmáticas. Debido a su baja capacidad para disolverse en grasas, penetra poco en los tejidos y se encuentran cantidades insignificantes en el SNC. No se recomienda en pacientes con alergia conocida a estos fármacos, en ICC, shock cardiogénico, ritmo cardíaco lento, bloqueos atrioventriculares, presión arterial baja, enfermedades pulmonares obstructivas y durante el embarazo.<sup>118</sup>

Por otro lado, el bisoprolol es un fármaco que se utiliza para el control y tratamiento de la HTA y la ICC. Perteneció a la clase de medicamentos llamados betabloqueantes selectivos y actúa específicamente como un bloqueador beta 1 cardio selectivo (bloqueador B1).<sup>119</sup>

Su acción se enfoca principalmente en los receptores beta 1 del corazón para tratar diversas afecciones cardíacas. A diferencia de otros medicamentos, el bisoprolol no afecta a los receptores B2 no deseados, que podrían tener efectos en otros sistemas corporales. Los betabloqueantes selectivos, incluido el bisoprolol, tienen efectos adversos sobre las contracciones y la frecuencia cardíaca, lo que ocasiona una reducción del consumo de oxígeno de las células del miocardio y en una disminución de la carga de trabajo del corazón.<sup>119</sup>

Además, al bloquear los receptores B1 en las células yuxtaglomerulares de los riñones, el bisoprolol reduce la liberación de renina, bloqueando así la activación del sistema renina-angiotensina. Esta doble acción en el corazón y los riñones hace que el Bisoprolol sea eficaz en el tratamiento de la HTA y afecciones relacionadas.<sup>119</sup>

Entre los betabloqueadores no selectivos de tercera generación se mencionan el carvedilol y el labetalol. El carvedilol es un medicamento  $\beta$ -bloqueante no selectivo utilizado para tratar la hipertensión esencial, la cardiopatía isquémica y la insuficiencia cardíaca. En dermatología, se ha encontrado útil en ciertas afecciones cutáneas fuera de su indicación aprobada.<sup>120</sup>

Las enfermedades cutáneas incluyen eritema facial y flushing asociado a rosácea, así con el escroto y vulva rojos. En el eritema facial y flushing asociado a la rosácea, el carvedilol bloquea el receptor B2 genera vasoconstricción del plexo dérmico, así como también disminuye la FC para evitar el enrojecimiento facial.<sup>120</sup>

Tanto en el escroto, como la vulva roja, el carvedilol ha demostrado efectividad en la mejoría de los síntomas. Los efectos secundarios más comúnmente reportados con las dosis usuales incluyen hipotensión, vértigo, náuseas y debilidad. Estos efectos suelen ser leves y generalmente no requieren ajuste de dosis o interrupción del tratamiento.<sup>120</sup>

Por su lado, el labetalol es un fármaco comúnmente recetado a mujeres embarazadas para tratar la HTA, a menudo siendo la primera opción de los proveedores de atención médica. La presión arterial alta durante el embarazo puede ser peligrosa, ya que aumenta el

riesgo de accidente cerebrovascular. Algunas personas también toman labetalol, además de otro medicamento para la presión arterial.<sup>121</sup>

Este medicamento puede tener efectos adversos como reacciones alérgicas cutáneas, insuficiencia cardíaca que incluye dificultad respiratoria, lesión hepática que produce ictericia (color amarillento de la piel y las escleras), hipotensión que se asocia a mareos y desmayos, FC disminuida que produce confusión y síntomas de depresión por afectación del estado de ánimo, así como también cefalea, diarrea y cambios en el deseo o rendimiento sexual, asociándose a la fatiga.<sup>121</sup>

En cuanto a los B2 selectivos de tercera generación, se menciona el nebivolol, que es un medicamento clasificado como betabloqueante en los receptores beta presentes en el corazón, los pulmones y otros órganos. Al bloquear estos receptores en el corazón, se reduce la demanda de oxígeno, se disminuye la FC (efecto cronotrópico negativo) y se reduce la fuerza de contracción del miocardio (efecto inotrópico negativo).<sup>122</sup>

Esto conduce a una reducción en el consumo de energía por parte del corazón y puede prevenir el dolor asociado con la angina de pecho. Asimismo, al disminuir la velocidad y la fuerza de las contracciones cardíacas, se reduce la presión con la que la sangre es bombeada desde el corazón hacia los vasos sanguíneos, lo que hace que este medicamento sea útil en el tratamiento de la HTA.<sup>122</sup>

## 2.4 Sustancias ergogénicas

Las sustancias ergogénicas son aquellas que tienen como objetivo mejorar el desempeño físico y mental. Estas sustancias pueden ser de origen natural o sintético y se clasifican en tres categorías principales: fisiológicas, mecánicas y farmacológicas.<sup>123</sup>

Tabla 4. Clasificación de las ayudas ergogénicas

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Ayudas mecánicas</b>      | Aspectos externos como uso de zapatillas, ropa, rasuración...   |
| <b>Ayudas psicológicas</b>   | Provocar situaciones de sugestión, realizar ejercicios de concentración o de visualización, uso de la hipnosis, e incluso el aplauso del público  |
| <b>Ayudas fisiológicas</b>   | Pretenden mejorar alguna respuesta fisiológica del cuerpo durante el ejercicio, por tanto elevar su capacidad de rendimiento. Algunos ejemplos: <i>dopaje sanguíneo, eritropoyetina, suplementos de oxígeno, ácido aspártico, carga de bicarbonato, carga de fosfato,</i>   |
| <b>Ayudas farmacológicas</b> | Han sido sugeridos como poseedores de propiedades ergogénicas. Aunque en la mayoría de casos, se han usado para tratar trastornos médicos conocidos. Algunos ejemplos: <i>alcohol, anfetaminas, bloqueadores beta, cafeína, cocaína, diuréticos, marihuana, nicotina...</i> |
| <b>Ayudas nutricionales</b>  | Realizar una planificación sobre la nutrición puede favorecer el rendimiento en situaciones específicas incluyen aquí la creatina   |
| <b>Ayudas hormonales</b>     | Poseen efectos androgénicos y anabólicos Ejemplos: esteroides anabólicos, hormona de crecimiento...   |

Fuente: imagen tomada de la referencia.<sup>124</sup>

En el mundo del deporte, la ergogenia desempeña un papel fundamental. Los deportistas buscan mejorar su rendimiento y alcanzar sus objetivos mediante diversas estrategias ergogénicas. Ya sea a través de entrenamientos especializados o la inclusión de suplementos, la búsqueda de la excelencia deportiva se basa en la aplicación adecuada de estos métodos.<sup>123</sup>

#### 2.4.1 Ayudas ergogénicas

Las ayudas ergogénicas son métodos o sustancias creadas con el fin de mejorar el rendimiento. Se clasifican en dos categorías: físicas y psicológicas. Las ayudas físicas abarcan el entrenamiento, la alimentación y los suplementos, mientras que las psicológicas se refieren a técnicas mentales para mejorar la concentración y la motivación.<sup>123</sup>

El agua y la reposición de carbohidratos son consideradas las principales ayudas ergogénicas hasta la fecha. Se aconseja mantenerse hidratado durante y después del ejercicio, siguiendo las recomendaciones en cuanto a cantidad y tipo de actividad realizada. Lo mismo aplica para la ingesta de carbohidratos, dado que estos constituyen la base energética del metabolismo y son una herramienta ideal para aumentar peso y/o entrenar con energía.<sup>125</sup>

Las ayudas ergogénicas nutricionales son alimentos, sustancias o suplementos que contienen nutrientes específicos que pueden mejorar varios aspectos del rendimiento deportivo, como la capacidad física, la energía, la resistencia, la fuerza o la función muscular, entre otros, cuando son consumidos por atletas o deportistas.<sup>126</sup>

Aunque algunas de estas ayudas ergogénicas nutricionales pueden ser beneficiosas y seguras, otras pueden tener efectos secundarios o no ser efectivas. Las necesidades nutricionales varían entre individuos, de modo que lo que puede funcionar para un atleta, puede no ser adecuado para otro. Además, la eficacia de estas ayudas también depende del tipo de deporte, el nivel de entrenamiento y los objetivos personales de cada individuo.<sup>126</sup>

#### 2.4.2 Categorías de las ayudas ergogénicas nutricionales:

- Suplementos proteínicos: se incluyen las proteínas en polvo, como el suero de leche, la caseína o la proteína de soja, las cuales se destacan por su capacidad para mejorar la síntesis de proteínas y facilitar la recuperación muscular después del ejercicio.
- Hidratos de carbono: ofrecen una fuente de energía rápida que contribuye a mejorar la resistencia y el rendimiento durante actividades físicas prolongadas.
- Creatina: incrementa los niveles de fosfocreatina en la masa muscular, lo que da como resultado una mejora de la capacidad para realizar esfuerzos explosivos y de alta intensidad.
- Aminoácidos de cadena ramificada (BCAA): incluyen la leucina, isoleucina y valina, son aminoácidos conocidos por su capacidad para disminuir la degradación muscular y promover la recuperación después del ejercicio.
- Beta alanina: se distingue por aumentar la cantidad de carnosina en los músculos, reducir la acumulación de ácido láctico y retrasar la fatiga muscular.
- Cafeína: un agente estimulante que mejora la alerta, la concentración y la resistencia durante la actividad física.
- Antioxidantes: ayudan a proteger contra el estrés oxidativo y el daño celular causado por el ejercicio intenso.

- Carbohidratos con alto índice glicémico: estos alimentos y bebidas ayudan a reponer rápidamente los niveles de glucógeno en los músculos durante el periodo de recuperación.
- Multivitamínicos y minerales: estas ayudas ergogénicas nutricionales garantizan la adecuada ingesta de todos los nutrientes esenciales necesarios para que el cuerpo funcione de manera óptima.
- Ayudas hidratantes: bebidas diseñadas para deportistas que contienen electrolitos y otros nutrientes, con el objetivo de mantener una hidratación adecuada durante la actividad física.<sup>126</sup>

#### 2.4.3 Beneficios y contraindicaciones

##### Beneficios:

- Mejora del desempeño: Las ayudas ergogénicas pueden aumentar la fuerza, resistencia y capacidad de recuperación, lo que permite a los deportistas alcanzar niveles superiores de rendimiento.
- Recuperación acelerada: Algunas sustancias ergogénicas facilitan la recuperación muscular, reduciendo el tiempo necesario entre sesiones de entrenamiento intensivo.
- Adaptación al entrenamiento: Estas ayudas ayudan al cuerpo a adaptarse mejor al estrés del entrenamiento, promoviendo el desarrollo muscular y mejorando habilidades específicas.<sup>123</sup>

##### Contraindicaciones:

- Posibles efectos adversos: algunas sustancias ergogénicas pueden causar efectos secundarios no deseados, que van desde problemas gastrointestinales hasta desequilibrios hormonales.
- Riesgo de dopaje: el uso indebido de ayudas ergogénicas puede ocasionar dopaje deportivo, lo que afectaría la reputación del deportista y su elegibilidad para competir.

- Potencial de dependencia: en ciertos casos, la dependencia de sustancias ergogénicas puede acarrear problemas a largo plazo, afectando la salud general del individuo.<sup>123</sup>

#### 2.4.4 Suplementos ergogénicos

##### Cafeína:

Su capacidad para bloquear los receptores de adenosina es el mecanismo principal al que se le atribuye su efecto ergogénico, aunque también se sugieren mecanismos que incluyen el aumento de la secreción de endorfinas y la mejora de la función neuromuscular.<sup>127</sup>

##### Nitrato:

El nitrato dietético (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) mejora la utilización de oxígeno (VO<sub>2</sub>) durante ejercicios prolongados al aumentar la producción de óxido nítrico (NO) a través de la vía NO<sub>3</sub><sup>-</sup> – nitrito (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) – NO, catalizada por bacterias en la mucosa del tracto gastrointestinal. El óxido nítrico es un vasodilatador que mejora la circulación sanguínea hacia los músculos, favoreciendo el suministro de oxígeno, ácidos grasos y glucosa para la respiración aeróbica, así como la eliminación de desechos metabólicos.<sup>127</sup>

##### Creatina:

La creatina es un compuesto producido naturalmente a partir de los aminoácidos arginina, glicina y metionina. La toma de creatina durante un corto periodo ha sido vinculada a una mayor retención de agua dentro de las células, lo que puede producir un aumento temporal del peso corporal y posiblemente afectar negativamente el desempeño en deportes donde el peso es un factor importante.<sup>127</sup>

##### Bicarbonato de sodio (NaHCO<sub>3</sub>):

El uso de bicarbonato de sodio como suplemento mejora la resistencia muscular de grupos musculares grandes y pequeños, incrementando la fuerza. La duración del ejercicio parece ser un factor clave para notar el efecto ergogénico del bicarbonato de sodio, siendo

más notable en ejercicios de menos de cuatro minutos, aunque hay discrepancias en los resultados.<sup>127</sup>

#### β-alanina:

Se suma a la información que se menciona en el apartado anterior, que la carnosina es un tampón que se produce mediante la unión de β-alanina y L-histidina, gracias a la acción de la carnosina sintetasa. Similar al bicarbonato de sodio, la carnosina aumenta la capacidad de amortiguación de protones generados durante la contracción muscular, retrasando la fatiga causada por la acidificación muscular.<sup>127</sup>

#### Ginseng:

Las raíces de ginseng son ampliamente utilizadas como suplemento en todo el mundo. Además de sus efectos en el estrés, la mejora del sistema inmunológico y la presión arterial, se ha demostrado que el ginseng es efectivo para aumentar la capacidad aeróbica. En este sentido, se ha sugerido que tomar ginseng de forma regular podría mejorar la función cardiorrespiratoria y reducir los niveles de lactato en la sangre.<sup>127</sup>

#### Té verde:

Aunque en la actualidad se ha popularizado su consumo como método para prevenir el aumento de peso, en el ámbito deportivo, no se comprende completamente la influencia de los extractos de té verde sobre el metabolismo y existen resultados contradictorios sobre su efecto durante el ejercicio. El componente activo epigallocatequina-3-galato del té verde ha demostrado mejorar la capacidad aeróbica, hay mejoría en la resistencia cardiovascular, el sistema antioxidante y la oxidación de lípidos.<sup>127</sup>

#### Guaraná:

La guaraná, al igual que el té verde, se cree que tiene un efecto sobre la activación del sistema nervioso central y se ha sugerido que podría ayudar a reducir el peso corporal, posiblemente por su mayor contenido de cafeína, en comparación con otras plantas como el café. El efecto de la guaraná en la pérdida de peso podría considerarse como una ayuda para el deporte.<sup>127</sup>

Yerba mate:

Es una bebida estimulante que contiene antioxidantes y desempeña un papel de relevancia en la oxidación de ácidos grasos. También se ha demostrado que tiene efectos sobre los niveles de colesterol, la función hepática y la diuresis, y que puede aumentar el metabolismo de los lípidos durante el ejercicio. Consumir yerba mate antes del ejercicio ha demostrado aumentar la oxidación de ácidos grasos y el gasto energético en personas sanas.<sup>127</sup>

Jengibre:

En el ámbito deportivo, se ha registrado el uso del jengibre como un analgésico antiinflamatorio alternativo. Se sugiere que podría bloquear la actividad de las enzimas ciclooxigenasas que producen de prostaglandinas. El ejercicio agudo y el crónico, inducen la producción de citoquinas proinflamatorias, como la interleucina (IL)-8 y el factor de necrosis tumoral (TNF)- $\alpha$ ; no solo controlan la inflamación inducida por el ejercicio, también regulan la disponibilidad de metabolitos para la contracción muscular.<sup>127</sup>

Ginkgo biloba L:

Principalmente, se usa para prevenir la pérdida de memoria, migrañas, e incluso enfermedades como el Alzheimer y el Parkinson, gracias a su efecto en la circulación, sobre todo en la circulación cerebral y sus propiedades neuro protectoras, como la reducción de la formación del péptido  $\beta$ -amiloide y la neurotoxicidad asociada. En el ámbito deportivo, se ha observado que mejora el rendimiento en caminatas de corta distancia en pacientes con enfermedad arterial periférica.<sup>127</sup>

## Capítulo III: Marco metodológico

### 3.1 Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo cualitativa, dado que evalúa el nivel de conocimiento que tienen los atletas y el personal de la Federación Halterofílica Costarricense, sobre la utilización de sustancias ergogénicas para mejorar el rendimiento físico, sus beneficios y perjuicios sobre la salud. Según Hernández Sampieri, en un estudio cualitativo el investigador realiza entrevistas a personas, analiza los datos obtenidos y saca conclusiones <sup>132</sup> lo cual es el método de obtención de la información que se va a utilizar para este estudio.

### 3.2 Población

En este estudio se tomará en cuenta la población de la Federación Halterofílica Costarricense, que involucra, tanto al personal como a los atletas, que incluye a hombres y mujeres de aproximadamente 18 a 45 años, para un total de 15 personas.

### 3.3 Muestra

Con respecto a la muestra, de acuerdo con la fórmula planteada por Murray y Larry (2005), ya que la población es de 15 personas, corresponde a 13.8 que se redondea a 14 personas por entrevistar.

### 3.4 Objeto de estudio

En cuanto al objeto de estudio se plantean las sustancias ergogénicas y el conocimiento que tiene el personal y atletas de la Federación Halterofílica Costarricense sobre sus beneficios y perjuicios en la salud.

### 3.5 Lugar de estudio

El lugar de estudio en el cual se realizarán las encuestas se ubica en la sede de la Federación Halterofílica Costarricense.

### 3.6 Fuentes de información

Esta investigación presenta fuentes de información primarias, secundarias y terciarias, en vista de que se aplicarán encuestas al personal y atletas de la Federación Halterofílica Costarricense (fuente primaria). En relación con las fuentes secundarias, se utilizarán artículos científicos y, con respecto a las fuentes terciarias, se complementarán con información de otras tesis de grado afines al tema.

### 3.7 Criterios de inclusión y de exclusión

En cuanto a los criterios de inclusión se toman consideración aspectos de interés de los entrevistados, tales como el sexo, la edad y lesionados. Relativo a los criterios de exclusión se tomarán sustraen las poblaciones especiales como adultos mayores y niños, entre otros, así como artículos que estén en diferentes idiomas al español.

#### 3.7.1 Criterios de inclusión:

- Hombres.
- Mujeres.
- Jóvenes.
- Adultos.
- Lesionados.

#### 3.7.2 Criterios de exclusión:

- Adultos mayores.
- Embarazadas.
- Niños.
- Personas discapacitadas.
- Artículos en idioma distinto al español.

### 3.8 Variables

| Variable | Tipo de variable | Unidad de medición                                      | Definición   |
|----------|------------------|---|--|
| Sexo     | Dependiente      | Femenino o Masculino.                                   | Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres.       |
| Edad     | Dependiente      | Intervalos de 10 años.                                  | Tiempo vivido por una persona expresado en años.                                 |
| Peso     | Independiente    | Intervalos de 10 kilogramos.                            | Medida del peso de una persona.  |
| Talla    | Dependiente      | Intervalos de 20 centímetros.                           | Estatura de un individuo.  |
| Lesiones | Independiente    | Sitio anatómico e intervalos de tiempo de recuperación. | Daño que se produce en alguna parte del cuerpo a causa de un golpe o enfermedad. |
| Cirugías | Independiente    | Sitio anatómico e intervalos de tiempo de recuperación. | Tratamiento para una lesión o enfermedad.  |

### 3.9 Limitantes del estudio

Las posibles dificultades que podrían complicar la recolección de los datos para obtener la información de este estudio son:

- La falta de colaboración para responder las encuestas.
- Los entrevistados niegan o mienten sobre el consumo de sustancias ergogénicas.
- El transporte hacia la Federación, debido a su lejanía por el gasto económico.
- El idioma en el cual se encuentran la mayoría de los artículos donde se recolecta la información para el marco teórico.

## Capítulo IV: Análisis de los resultados

En la evaluación de conocimiento que se llevó a cabo sobre sustancias ergogénicas y dopaje, el método empleado fue el de la aplicación de encuestas en las que se contó con la participación de atletas y padres de familia en la Federación Halterofílica Costarricense. Por esto, a continuación, se observan los resultados que se obtuvieron en dichas encuestas. En cuanto a la muestra, fueron encuestados 10 atletas y 9 padres de familia. Al inicio, se van a indicar los resultados provistos por los atletas y luego se conocerán los de los padres.

En primera instancia, se presenta el consentimiento informado que firmó cada participante, el cual indica lo siguiente:

“El siguiente cuestionario tiene la finalidad de recopilar información para realizar un trabajo de investigación, la cual será utilizada para realizar un trabajo final de graduación, por lo tanto, el uso que se le va a dar a la información es con fines académicos únicamente, además, la identidad de los participantes nunca será revelada. Este documento va dirigido a atletas de la Federación Halterofílica Costarricense. Comprendo las implicaciones de mi participación en esta investigación y estoy de acuerdo con colaborar en ella. Confirmando que he leído y comprendo la información y tema que se abordará en este cuestionario”.

De acuerdo con los datos obtenidos, el 100% de los atletas encuestados estuvieron de acuerdo con el consentimiento informado, entendiendo y aceptando lo que este implica.

Pregunta 1. ¿Cuál es la categoría en la que compite?

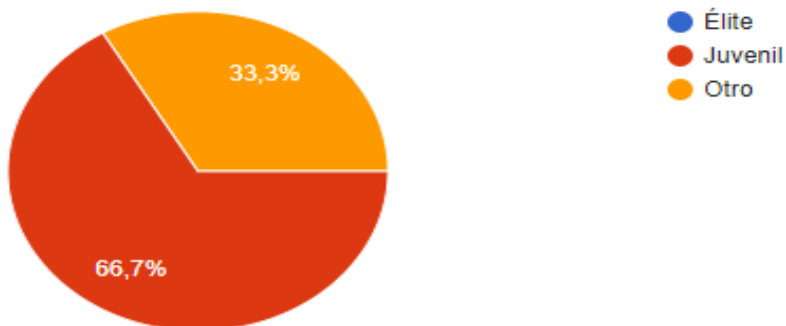


Gráfico 1. Categoría. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

El análisis de los resultados indica que el 66,7% de los atletas encuestados pertenecen a la selección juvenil de la Federación Halterofílica Costarricense. Este hallazgo sugiere que la muestra está inclinada hacia atletas jóvenes y en desarrollo dentro de esta disciplina deportiva en particular. Por otro lado, el 33,3% restante corresponde a atletas que no pertenecen a la selección juvenil, lo que podría indicar la presencia de una diversidad de categorías o niveles de competencia no especificados en la encuesta. La ausencia de atletas que se identifiquen como parte de la categoría de élite es un dato relevante, ya que podría sugerir una falta de representación de los de mayor experiencia y rendimiento en la muestra, lo que podría influir en las percepciones y prácticas antidopaje dentro de este grupo. Sin embargo, esto podría solamente implicar que atletas de la categoría élite no respondieron esta encuesta.

Pregunta 2. ¿Cuánto mide usted?

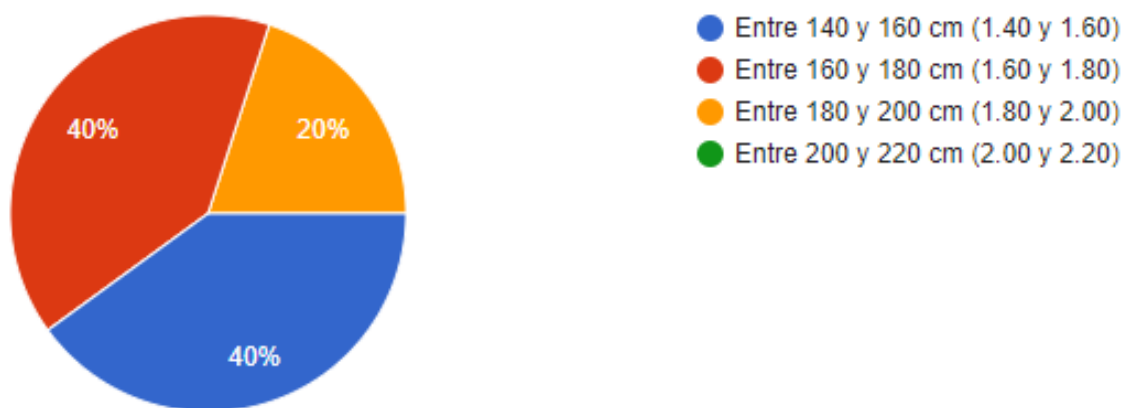


Gráfico 2. Estatura. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

El análisis de los resultados revela la diversidad en cuanto a la altura de los atletas encuestados, con un 40% que mide entre 140 y 160 cm; otro 40% que mide entre 160 y 180 cm, y el 20% restante que mide entre 180 y 200 cm. Llama la atención la ausencia de atletas que midan entre 200 y 220 cm en la muestra. Esta distribución puede sugerir que la muestra incluye atletas de diferentes estaturas, lo que puede ser indicativo de una diversidad en las características físicas de los participantes en el deporte de halterofilia. La ausencia de atletas de mayor estatura podría deberse a varias razones, como la menor

prevalencia de personas con estas características en la población general, o a que los de mayor estatura tienden a participar en deportes que requieren diferentes habilidades físicas.

Pregunta 3. ¿Cuánto pesa usted?

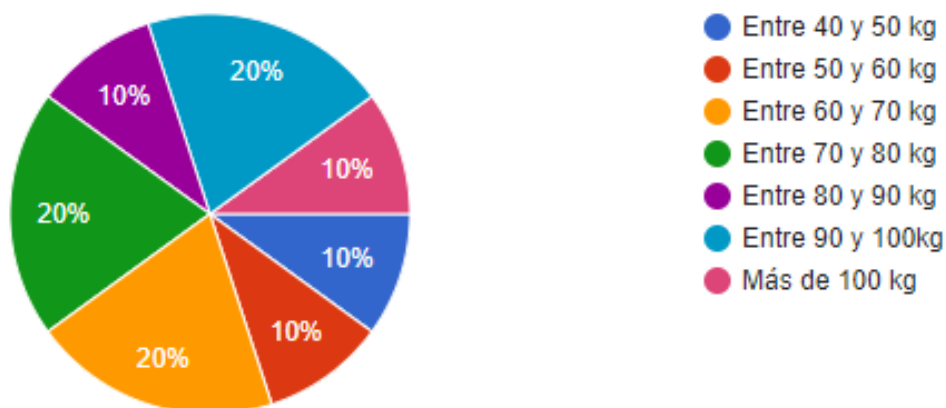


Gráfico 3. Peso. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

El análisis de los resultados de la pregunta acerca del peso de los atletas revela una distribución amplia y variada en la muestra. Un 10% de los atletas encuestados pesa entre 40 y 50 kg, otro 10% pesa entre 50 y 60 kg, un 20% pesa entre 60 y 70 kg, otro 20% pesa entre 70 y 80 kg, un 10% pesa entre 80 y 90 kg, un 20% pesa entre 90 y 100 kg y el 10% restante pesa más de 100 kg.

Los resultados anteriores sugieren una diversidad significativa en cuanto al peso de los atletas encuestados, lo que puede reflejar diferencias en las categorías de peso en el deporte de halterofilia, así como en las características físicas de los participantes. La ausencia de atletas que pesen menos de 40 kg en la muestra podría indicar que no están representados en la población encuestada o que no son comunes en el deporte de halterofilia.

Pregunta 4. ¿Cuál es su nivel de escolaridad?

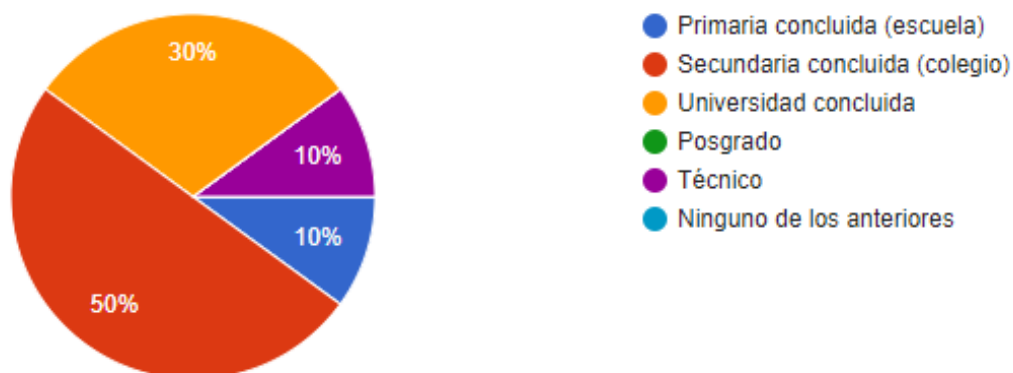


Gráfico 4. Escolaridad. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

El análisis de los resultados basados en la escolaridad de los encuestados demuestra una distribución variada en cuanto al nivel educativo alcanzado. Un 10% de los encuestados concluyó la etapa de la primaria, otro 10% obtuvo un título técnico, un 30% concluyó la etapa universitaria y el 50% restante, concluyó la etapa de la secundaria.

En los resultados se aprecia variedad en los niveles educativos de los atletas encuestados, lo cual puede influir en diversos aspectos de su participación en el deporte, como su capacidad para comprender y aplicar conceptos técnicos, su capacidad para acceder a información relevante sobre entrenamiento y nutrición, y su habilidad para comunicarse de manera efectiva con entrenadores y colegas. La gran cantidad de encuestados que concluyeron la etapa de la secundaria puede indicar un nivel general de educación relativamente alto, lo cual podría ser beneficioso en términos de comprensión y cumplimiento de normativas antidopaje, así como en la adopción de prácticas de entrenamiento y alimentación saludables.

### Pregunta 5. Edad.

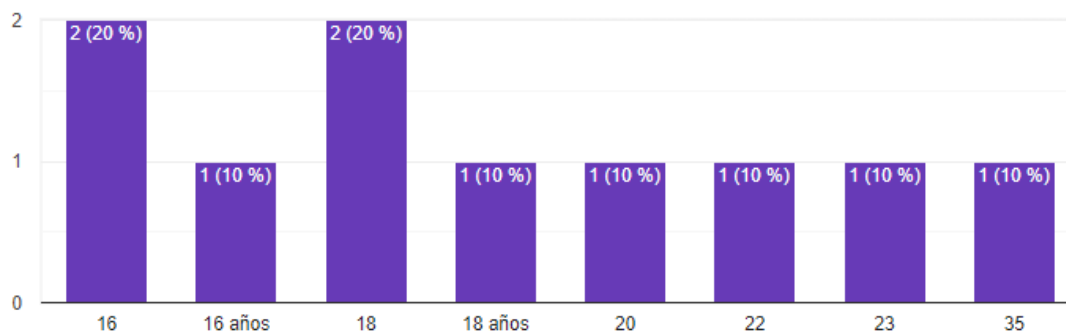


Gráfico 5. Edad. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

El análisis de los resultados sobre la edad de los atletas encuestados, señala una distribución bastante heterogénea en cuanto a las edades reportadas. La pregunta abierta permitió obtener una variedad de edades, revelando que un 30% de los encuestados tienen 16 años, otro 30% tienen 18 años, un 10% tiene 20 años, otro 10% tiene 22 años, otro 10% tiene 23 años y el restante 10% tiene 35 años.

Esta diversidad en las edades de los atletas puede tener variadas implicaciones en el deporte de halterofilia. Por ejemplo, los atletas más jóvenes, de 16 y 18 años, pueden estar en etapas clave de desarrollo físico, lo que requiere un enfoque especial en su entrenamiento y supervisión. Por otro lado, los atletas de 20 a 35 años pueden tener un mayor nivel de experiencia y madurez física, lo que puede influir en su capacidad para manejar la carga de entrenamiento y competir al más alto nivel.

### Pregunta 6. Sexo.

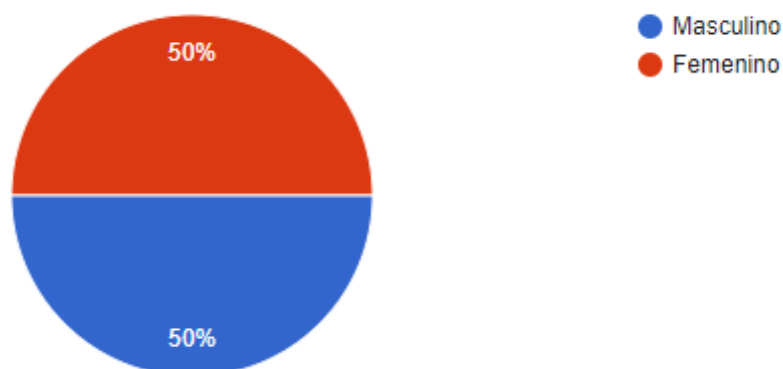


Gráfico 6. Sexo. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

El análisis de los resultados sobre el sexo de los atletas encuestados revela una distribución equitativa entre ambos, con un 50% de los encuestados identificados como masculinos y otro 50% como femeninos.

Esta distribución equilibrada sugiere una representación igualitaria de género dentro de la muestra, que es importante para obtener una imagen precisa y completa de las actitudes y prácticas antidopaje en el deporte de halterofilia. Dicha igualdad de género también puede tener implicaciones en términos de cómo se diseñan y se implementan las políticas antidopaje y los programas de apoyo para los atletas. Además, esta distribución equitativa puede ser un reflejo de la creciente participación de las mujeres en el deporte de halterofilia y en el deporte en general.

Pregunta 7. ¿Usted considera que tiene autoestima alta?

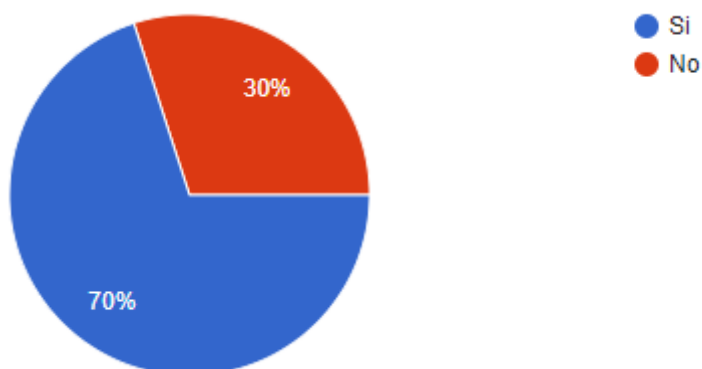


Gráfico 7. Autoestima. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

El análisis de los resultados sobre la autoestima de los atletas encuestados indica que el 70% tiene autoestima alta, mientras que el 30% restante indica que no. Se tomó la decisión de evaluar este aspecto, dado que en una propuesta de un estudio que se realizó para evitar el dopaje en ciclistas mejorando la autoestima, se menciona que una baja en el rendimiento deportivo puede llevar a tener baja autoestima la que puede orillar a los atletas a consumir sustancias dopantes.<sup>133</sup>

Pregunta 8. ¿Ha ganado usted algún título en el deporte de halterofilia?

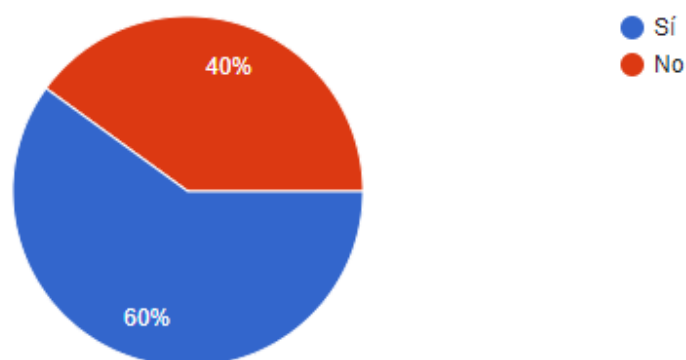


Gráfico 8. Títulos de halterofilia. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

El análisis de resultados sobre la obtención de títulos en halterofilia, destaca que un 60% de los atletas encuestados sí ha ganado algún título en halterofilia; mientras que el 30% restante no ha ganado ninguno. Esto incluso se podría asociar, de alguna manera, al posible consumo de sustancias dopantes para mejorar el rendimiento deportivo y lograr obtener un título o un reconocimiento en este deporte.

Pregunta 9. ¿Sabía usted que muchas de las sustancias que usamos normalmente para tratar gripes, cicatrización de heridas, o para la tos pueden tener sustancias dopantes? ¿Cuál de los siguientes medicamentos de uso común cree usted que contienen sustancias dopantes?

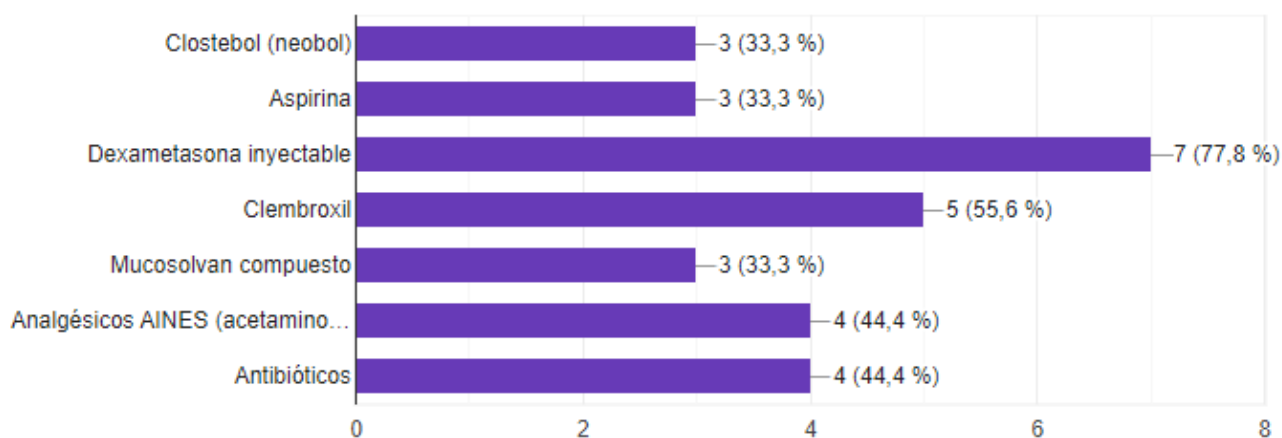


Gráfico 9. Medicamentos considerados dopaje. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

Esta pregunta busca, más allá de solo medir el conocimiento de los atletas encuestados, educar sobre medicamentos que son de uso común y que pueden contener sustancias dopantes que les podrían perjudicar en los controles antidopaje. Un 33,3% indica que considera que el Clostebol contiene sustancias dopantes; otro 33,3% considera que la aspirina; un 77,8% considera que la Dexametasona inyectable; un 55,6% considera que el Clembroxil; un 33,3% considera que el Mucosolvan compuesto; un 44,4% considera que los analgésicos como los AINES (antiinflamatorios no esteroideos) y, finalmente, un 44,4% considera que los antibióticos.

Pregunta 10. ¿Sabe usted qué es una autorización para el uso terapéutico de alguna sustancia o medicamento?

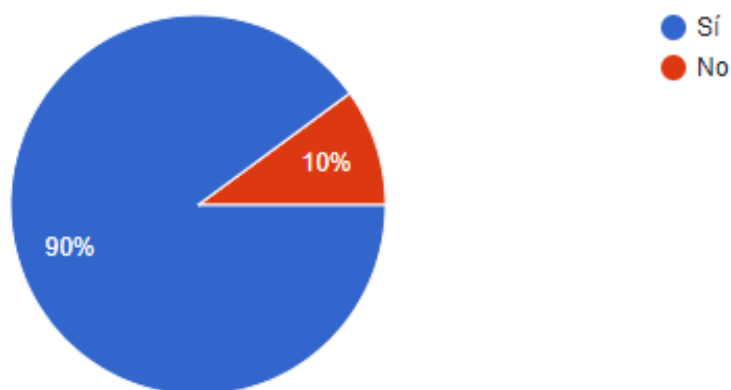


Gráfico 10. Autorización de uso terapéutico. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

El análisis de los resultados sobre el conocimiento de los atletas de las autorizaciones para el uso terapéutico de medicamentos o sustancias señala que el 90% indica que sabe lo que es; mientras que el 10% restante desconoce este concepto.

Ese resultado sugiere que la mayoría de los atletas encuestados tienen al menos un conocimiento básico sobre las autorizaciones para el uso terapéutico (AUT), proceso mediante el cual los deportistas pueden recibir permiso para usar medicamentos o sustancias prohibidas en ciertas circunstancias médicas justificadas.

Pregunta 11. ¿Sabía usted que las autorizaciones de uso terapéutico se pueden solicitar cuando un atleta tiene que usar una sustancia prohibida por razones de salud? ¿Tiene usted una autorización de uso terapéutico de alguna sustancia o medicamento?

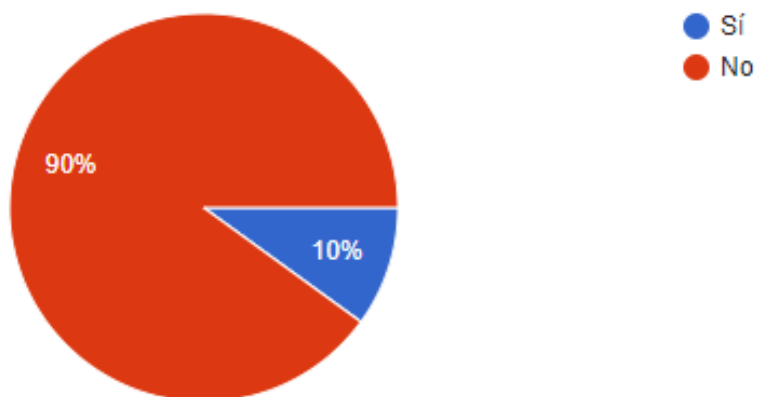


Gráfico 11. Autorización de uso terapéutico por razones de salud. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

Esta pregunta pretende no solamente medir el conocimiento de los atletas encuestados sobre las autorizaciones de uso terapéutico, sino también evidenciar su existencia para que los atletas, al ser sometidos a controles de dopaje y requieran utilizar medicamentos que contengan sustancias dopantes por razones de salud, no se vean afectados o hasta sancionados. Sin embargo, el 90% indica no contar con alguna autorización de uso terapéutico de ningún medicamento, mientras que el 10% restante sí cuenta con una autorización de este tipo.

Es oportuno destacar que el conocimiento sobre las AUT puede ser crucial para los atletas, en vista que les permite acceder a tratamientos médicos necesarios sin infringir las normas antidopaje. La falta de conocimiento sobre este tema conlleva malentendidos o incluso a sanciones por dopaje involuntario.

Pregunta 12. La Agencia Mundial Antidopaje publica una lista de sustancias prohibidas cada año, que dicta cuáles pueden causar problemas por infringir la norma antidopaje. ¿Ha oído hablar sobre las siguientes sustancias? Marque cuáles:

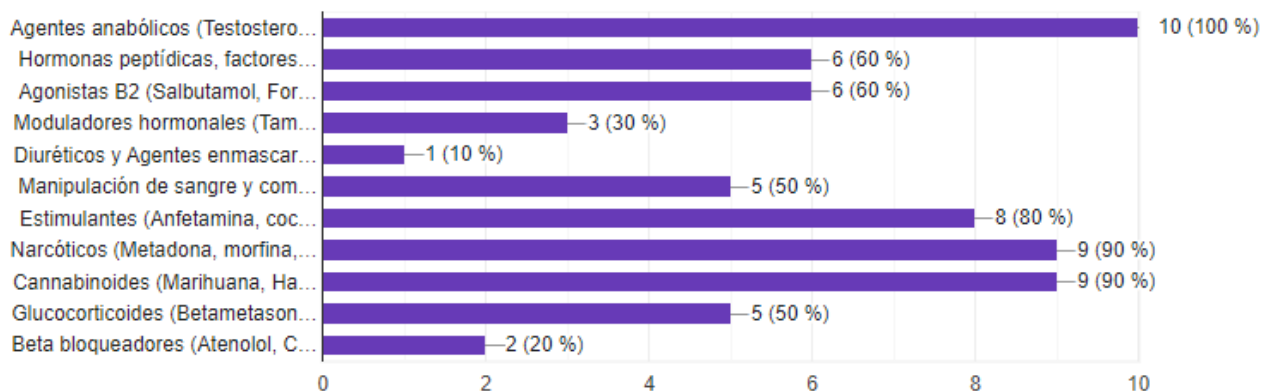


Gráfico 12. Sustancias prohibidas según AMA. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

El análisis de los resultados sobre el conocimiento de los atletas encuestados acerca de las sustancias y métodos prohibidos por considerarse dopaje, según la lista de la Agencia Mundial Antidopaje (AMA), revela que es variado su nivel de conocimiento. Primeramente, el 100% de los encuestados indica haber oído hablar sobre los agentes anabólicos, lo cual sugiere un alto grado de conciencia sobre estas sustancias y su relación con el dopaje en el deporte. Por otro lado, hay sustancias como los betabloqueadores, de los cuales solo un 20% de los encuestados afirma conocer, lo que indica un menor nivel de conocimiento sobre estos agentes y su potencial uso indebido en el deporte.

En términos generales, el conocimiento más amplio parece estar centrado en sustancias como los narcóticos, los cannabinoides, los agentes anabólicos y los estimulantes, con porcentajes de conocimiento que van desde el 80% al 100%. Al mismo tiempo, hay sustancias como los moduladores hormonales y los betabloqueadores que parecen ser menos conocidos, con porcentajes del 30% y 20%, respectivamente.

En resumen, según lo anterior, si bien hay un buen nivel de conocimiento sobre algunas sustancias y métodos prohibidos, como los agentes anabólicos y los estimulantes, todavía existe la necesidad de mejorar la conciencia sobre otras sustancias menos

conocidas, pero que igualmente son prohibidas. Esto subraya la importancia de la educación continua sobre antidopaje y la necesidad de abordar específicamente las lagunas de conocimiento identificadas en esta encuesta.

Pregunta 13. ¿Cree usted que las sustancias anteriormente mencionadas se consideran dopantes?

El análisis de los resultados indica que el 100% de los atletas encuestados consideran que las sustancias mencionadas en la pregunta anterior se consideran dopantes. Este resultado muestra un alto nivel de conciencia y comprensión entre los atletas encuestados sobre cuáles sustancias y métodos están prohibidos en el deporte debido a su potencial para mejorar el rendimiento de manera injusta.

Lo que se menciona, puede interpretarse como una señal positiva de que los atletas están bien informados sobre las normas antidopaje y comprenden la importancia de mantener la integridad y la equidad en el deporte. Esto es fundamental para promover un ambiente deportivo justo y seguro para todos los competidores.

Pregunta 14. ¿En su entorno le han ofrecido alguna sustancia dopante para mejorar su rendimiento deportivo?

El análisis de los resultados indica que el 100% de los atletas encuestados afirman que no les han ofrecido ninguna sustancia dopante para mejorar su rendimiento deportivo en su entorno. En este resultado se observa que los atletas encuestados no han sido expuestos a presiones o tentaciones relacionadas con el dopaje por parte de su entorno deportivo o social inmediato.

La ausencia de ofertas de sustancias dopantes puede interpretarse como un indicador positivo de que los atletas están rodeados de un entorno que valora el juego limpio y la integridad deportiva. Esto puede ser el resultado de una cultura deportiva sólida que promueve la honestidad y la ética en el deporte, así como de la efectividad de los programas antidopaje y las medidas de control implementadas en el deporte de halterofilia

en Costa Rica. Sin embargo, se destaca que la ausencia de ofrecimientos de sustancias dopantes no garantiza que los atletas estén completamente libres de la tentación de doparse.

Pregunta 15. Si la respuesta anterior fue "Sí" ¿en qué lugar le ofrecieron?

El análisis de los resultados indica que el 100% de los atletas encuestados afirman que debido a que no les han ofrecido sustancias de este tipo, no hay un entorno donde esto pudiera suceder. Esto sugiere que los atletas encuestados realmente no han sido expuestos a este tipo de situaciones y, por lo tanto, no tienen experiencias personales que compartir al respecto, lo que a su vez, puede ser un indicativo de un entorno deportivo y social que promueve la transparencia y el juego limpio.

Por otro lado, la falta de respuestas también podría deberse a que los atletas no se sienten cómodos o seguros compartiendo información sobre posibles ofertas de sustancias dopantes. El dopaje sigue siendo un tema delicado en el deporte y los atletas pueden sentir temor a represalias si revelan que han sido expuestos a este tipo de situaciones.

Pregunta 16. Si la respuesta anterior fue "Sí", ¿Quién le ha ofrecido sustancias dopantes?

Con base en lo previamente expuesto y al igual que en la pregunta previa, esta no obtuvo respuestas, lo que podría reflejar la realidad de que los atletas encuestados no han aceptado ni consumido sustancias dopantes, siendo este un indicador positivo de la integridad y ética deportiva en su entorno.

Asimismo, la falta de respuestas podría atribuirse a la sensibilidad y confidencialidad del tema del dopaje en el deporte. Los atletas pueden sentir reticencia a compartir información sobre sus propias acciones relacionadas con el dopaje por temor a consecuencias negativas, como sanciones.

Pregunta 17. ¿Ha considerado el consumo de sustancias dopantes para mejorar su rendimiento deportivo?

El hecho de que el 100% de los atletas encuestados indique que no ha considerado el consumo de sustancias dopantes para mejorar su rendimiento deportivo es alentador, ya

que sugiere un fuerte compromiso con el juego limpio y la ética deportiva dentro de la muestra. Esta respuesta puede ser un reflejo de la conciencia y el entendimiento de los atletas sobre los riesgos y consecuencias negativas asociadas con el dopaje en el deporte.

Además, estos resultados pueden indicar que los atletas encuestados tienen una sólida base de conocimiento sobre los efectos perjudiciales del dopaje en la salud y en la integridad del deporte, que puede ser producto de programas educativos efectivos sobre antidopaje y de una cultura deportiva que valora la honestidad.

Pregunta 18. Si la respuesta anterior fue "Sí", ¿Cuáles de las sustancias ha considerado consumir?

Al respecto, el 100% de los atletas encuestados ha indicado que no aplica la pregunta sobre si han consumido o considerado consumir sustancias dopantes, porque previamente indicaron que no han considerado consumir esas sustancias. Esto sugiere una consistencia en las respuestas de los atletas y refuerza la idea de que no han considerado ni consumido sustancias dopantes para mejorar su rendimiento deportivo.

Esta congruencia en las respuestas puede interpretarse como un indicador de la sinceridad y la honestidad de los atletas al responder las preguntas relacionadas con el dopaje en el deporte. Además, establece un alto nivel de conciencia y compromiso con el juego limpio y la ética deportiva dentro de la muestra.

Pregunta 19. ¿En el caso de que usted haya consumido alguna de las sustancias que se mencionaron anteriormente ha percibido o percibió una mejora en su rendimiento deportivo?

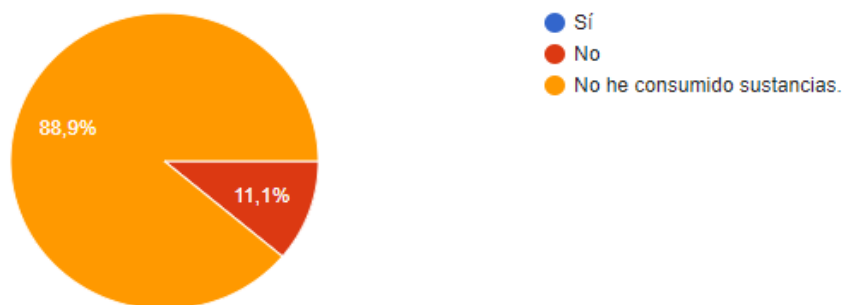


Gráfico 13. Mejora en el rendimiento. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

En esta pregunta, el 88,9% de los atletas encuestados respondió que no ha consumido sustancias; mientras que el 11,1% respondió que no ha observado una mejora en su rendimiento debido al consumo de las sustancias mencionadas. La inconsistencia que existe en las respuestas de esta pregunta y las anteriores, que indica que no han consumido sustancias, evidencia que algunos de los atletas, por miedo a ser sancionados, no mencionan que sí las han consumido, pero no han observado mejora en su rendimiento deportivo.

Pregunta 20. ¿Usted cree que el uso de sustancias dopantes atenta contra el espíritu deportivo promovido por la carta olímpica?

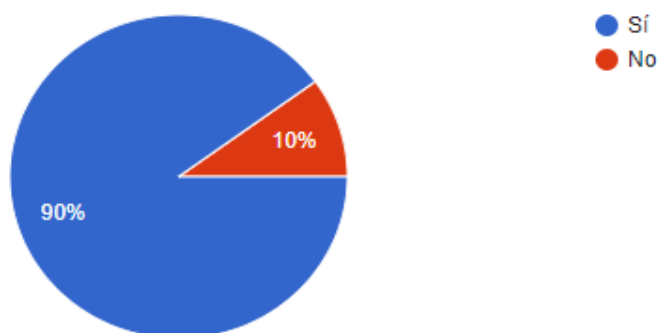


Gráfico 14. Espíritu deportivo. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

De nuevo el 100% de los atletas encuestados ha indicado que no aplica a la pregunta sobre si han consumido o considerado consumir sustancias dopantes, debido a que previamente señalaron que no han considerado consumir esas sustancias. Esto sugiere una consistencia en las respuestas de los atletas y refuerza la idea de que no han considerado ni consumido sustancias dopantes para mejorar su rendimiento deportivo. Lo descrito, puede interpretarse como un indicador de la sinceridad y la honestidad de los atletas al responder las preguntas relacionadas con el dopaje en el deporte. A su vez, se denota un alto nivel de conciencia y compromiso con el juego limpio y la ética deportiva dentro.

Pregunta 21. ¿Usted sabe qué es la Comisión Nacional Antidopaje (CONAD)?

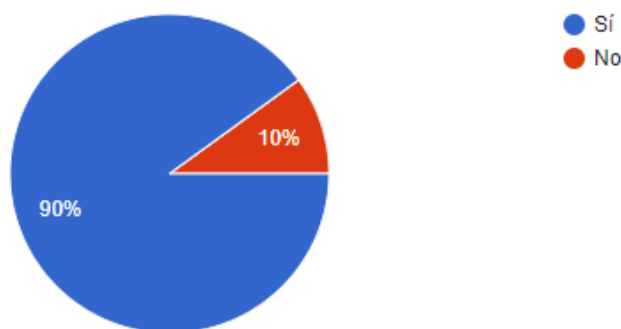


Gráfico 15. Conocimiento sobre la CONAD. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

El análisis de los resultados sobre el conocimiento de los atletas encuestados acerca de la Comisión Nacional Antidopaje (CONAD) revela que el 90% de los encuestados indican saber qué es, mientras que el 10% restante responde que no sabe qué es esta Comisión.

El alto porcentaje de atletas que afirman conocer la existencia de la CONAD es un indicador positivo de que la información sobre la lucha antidopaje está llegando a los deportistas y que existe un nivel de conciencia sobre la importancia de las medidas antidopaje en el deporte.

Por otro lado, el hecho de que un pequeño porcentaje de atletas no conozca la CONAD resalta la necesidad de seguir trabajando en difundir la información de las instituciones y los procesos antidopaje en el deporte.

Pregunta 22. ¿Sabe usted cómo se realiza un control antidopaje?

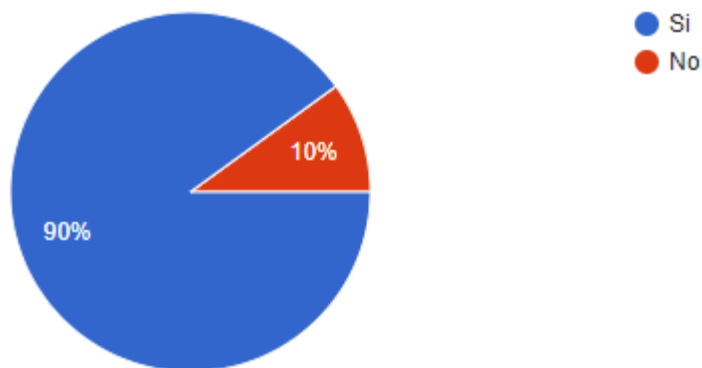


Gráfico 16. Control antidopaje. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

El análisis de los resultados sobre el conocimiento de los atletas encuestados acerca de cómo se realiza un control antidopaje revela que el 90% de los encuestados sabe cómo se lleva a cabo este proceso; mientras que el 10% restante responde que no.

El alto porcentaje de atletas que afirman conocer el proceso de un control antidopaje es alentador y sugiere que existe un nivel de comprensión sobre los procedimientos y protocolos antidopaje en el deporte, lo que puede ser resultado de los programas educativos y de sensibilización sobre antidopaje implementados en el deporte de halterofilia en Costa Rica.

Al mismo tiempo, el hecho de que un pequeño porcentaje de atletas no sepa cómo se realiza un control antidopaje destaca la necesidad de continuar trabajando en la difusión de información acerca de los procedimientos antidopaje.

Pregunta 23. ¿Conoce usted sus derechos y deberes al someterse a un control antidopaje?

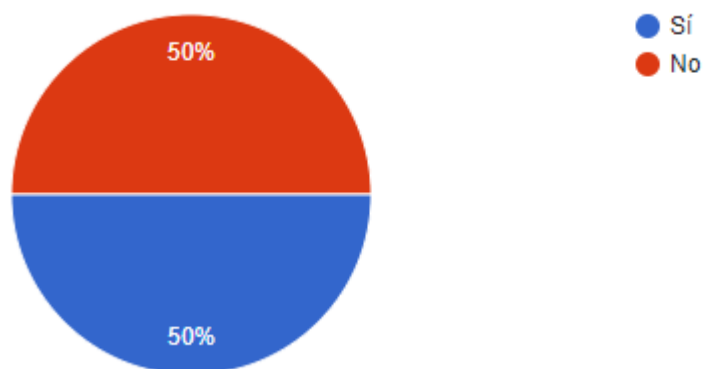


Gráfico 17. Derechos en el control antidopaje. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

El resultado de la encuesta denota una división equitativa entre los atletas encuestados que afirman conocer sus derechos y deberes al someterse a un control antidopaje y los que indican no conocerlos. Esta situación plantea algunas consideraciones importantes. Por un lado, el hecho de que el 50% de los encuestados no conozca sus derechos y deberes sugiere una posible falta de información o educación sobre el tema. Esto podría deberse a una falta de capacitación adecuada por parte de las organizaciones deportivas responsables de administrar los controles antidopaje, o a una falta de interés o conciencia por parte de los propios atletas.

Por otra parte, es crucial destacar que el conocimiento de los derechos y deberes en materia de control antidopaje es fundamental para garantizar que se realicen de manera justa y respetuosa de esos derechos de los deportistas.

Entre los derechos de los atletas se incluyen el derecho a ser informado de manera clara y completa sobre el proceso de control antidopaje, el derecho a estar acompañado durante el proceso y el derecho a impugnar los resultados del control. En cuanto a los deberes, se espera que los atletas se sometan a los controles de manera cooperativa y cumplan con las normativas antidopaje establecidas.

Pregunta 24. ¿Estaría usted dispuesto a recibir controles antidopaje dentro y fuera de épocas de competencia?

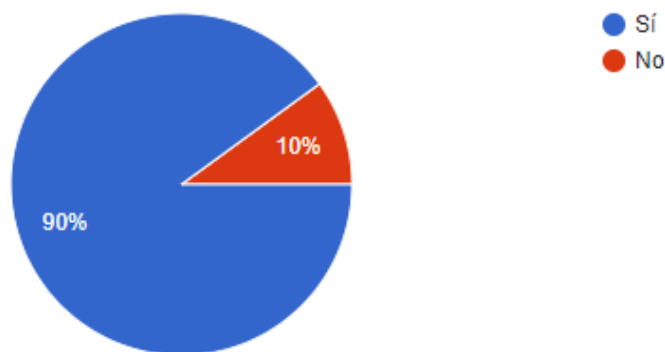


Gráfico 18. Controles antidopaje dentro y fuera de épocas de competencia. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

El análisis de esta pregunta señala que la mayoría de los atletas encuestados están dispuestos a someterse a controles antidopaje, tanto en épocas de competencia, como fuera de ellas. Sin embargo, el 10% que indica no estar dispuesto, aspecto que podría levantar sospechas sobre un posible consumo de sustancias ergogénicas o dopantes fuera de las épocas de competencia. Este comportamiento podría deberse a que algunos atletas buscan mejorar su rendimiento utilizando estas sustancias durante los períodos de entrenamiento y preparación, cuando los controles antidopaje suelen ser menos frecuentes. Posteriormente, podrían dejar de consumirlas cuando se acercan las competencias importantes para evitar dar positivo en los controles.

Lo anterior, subraya la importancia de llevar a cabo controles antidopaje dentro y fuera de las épocas de competencia para detectar y prevenir el uso indebido de sustancias dopantes. También se destaca la urgencia de concientizar a los atletas sobre los riesgos para la salud y la integridad deportiva asociados con el uso de estas sustancias.

Pregunta 25. ¿Usted cree que cuando se realicen controles antidopaje podría evadir la detección de sustancias dopantes?

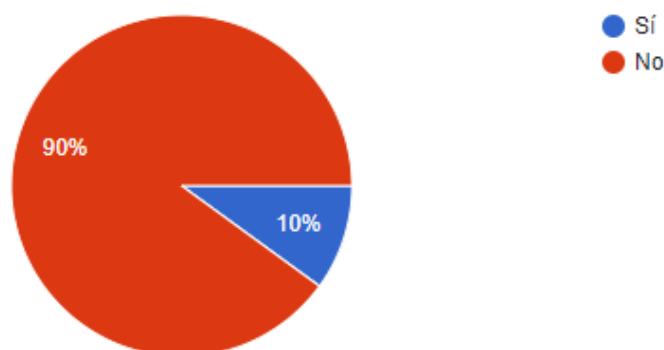


Gráfico 19. Controles antidopaje y evasión de sustancias. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

El análisis de los resultados sobre si los atletas encuestados creen que podrían evadir la detección de sustancias dopantes en los controles antidopaje muestra que la gran mayoría, con el 90%, indica que no cree poder evadirlos. Esto denota un nivel generalizado de conciencia y confianza en los procedimientos de detección antidopaje y en la efectividad de los controles.

Por otro lado, el 10% de los atletas que indican que sí creen poder evadir la detección plantea una preocupación y pone de relieve la necesidad de seguir fortaleciendo los controles antidopaje para evitar cualquier intento de manipulación. Este resultado también resalta la importancia de la educación y la concientización acerca del antidopaje para garantizar que todos los deportistas comprendan la relevancia de la integridad deportiva y cumplan con las normas establecidas para estos fines.

Pregunta 26. ¿Conoce las sanciones y repercusiones que tendría el salir positivo en el control antidopaje?

El análisis de los resultados sobre el conocimiento de los atletas encuestados acerca de las sanciones y repercusiones por dar positivo en un control antidopaje, muestra que el

100% de los encuestados indica tener conocimiento sobre este tema. Este dato es alentador, dado que indica que los atletas están informados sobre las consecuencias negativas que enfrentarían en caso de violar las normas antidopaje. La forma en que todos los atletas encuestados mencionan tener conocimiento sobre las sanciones y repercusiones por dar positivo en un control antidopaje, plantea que la información sobre las consecuencias del dopaje en el deporte ha sido efectivamente comunicada a estos deportistas.

Pregunta 27. ¿Le gustaría a usted aprender más o cree que tiene el conocimiento sobre los controles antidopaje y las sustancias dopantes?



Gráfico 20. Aprendizaje sobre dopaje. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

El análisis de los resultados acerca de si a los atletas encuestados les gustaría aprender más sobre los controles antidopaje y las sustancias dopantes o si creen que tienen suficiente conocimiento sobre este tema, denota que la gran mayoría, con el 87,5%, indica que sí le gustaría aprender más. Este aspecto resalta el interés activo por parte de los atletas en ampliar su comprensión sobre los controles antidopaje y las sustancias dopantes, lo cual es un indicador positivo de su compromiso con el juego limpio y la integridad deportiva.

A su vez, el 12,5% de los atletas que señalan que no les interesa aprender más sobre estos temas porque les aburren, plantea un desafío en términos de educación y sensibilización antidopaje. Si bien es normal que algunas temáticas puedan resultar menos interesantes para ciertas personas, es oportuno encontrar formas creativas y efectivas de transmitir la información sobre antidopaje para que sea relevante y atractiva para todos los deportistas.

Pregunta 28. ¿De qué manera cree usted que las sustancias dopantes afectarían su salud?

El análisis de los resultados sobre la percepción de los atletas encuestados acerca de cómo las sustancias dopantes pueden afectar su salud revela que el 100% menciona que estas sustancias tienen un impacto negativo en su salud. Esta respuesta unánime sugiere un alto nivel de conciencia entre los atletas sobre los riesgos para la salud asociados con el consumo de sustancias dopantes en el deporte. El hecho de que todos los atletas encuestados reconozcan los efectos negativos de las sustancias dopantes en la salud, es también un indicador positivo de que la información sobre los riesgos para la salud relacionados con el dopaje ha sido efectivamente comunicada a los deportistas.

Pregunta 29. ¿Conoce usted las infracciones a la norma antidopaje estipuladas por la AMA? ¿Cuáles de las siguientes considera usted que pueden ser prácticas que le produzcan alguna sanción?

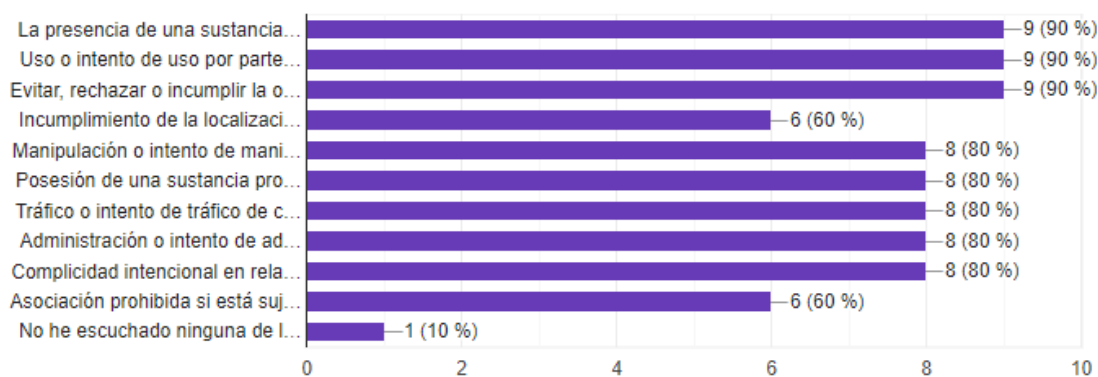


Gráfico 21. Infracciones a la norma antidopaje. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

El objetivo de esta pregunta no es solamente saber si los atletas encuestados conocen las infracciones a la norma antidopaje estipuladas por la AMA, sino que de paso se informen sobre cada una de ellas para que puedan evitar ser sancionados por infringir alguna de las en algún momento. Es así como el 90% indica que considera que son prácticas que pueden ser sancionadas la presencia de una sustancia prohibida o de sus metabolitos o marcadores en la muestra de un deportista, el uso o intento de uso por parte de un deportista de una sustancia prohibida o de un método prohibido y evitar, rechazar o incumplir la obligación de someterse a la recogida de muestras. El 80% señala que la

manipulación o intento de manipulación de cualquier parte del proceso de control del dopaje, la posesión de una sustancia prohibida o un método prohibido, el tráfico o intento de tráfico de cualquier sustancia prohibida o método prohibido, la administración o intento de administración dentro o fuera de competición a un deportista de una sustancia prohibida o método prohibido y la complicidad intencional en relación con una infracción de las normas antidopaje o cualquier intento de infracción de las normas antidopaje.

Por su parte, el 60% indica que el incumplimiento de la localización/paradero del deportista y la asociación prohibida si está sujeto a la autoridad de una organización antidopaje o no, esté cumpliendo un periodo de suspensión o sea encubridor de estos. Y el restante 10% indica que no ha escuchado ninguna de las anteriormente mencionadas. Acá se puede destacar que los resultados antes descritos, muestran que la mayoría de los atletas encuestados tiene conocimiento de la mayoría de infracciones a la ley antidopaje.

Pregunta 30. ¿Ha tenido lesiones? Si la respuesta es sí en qué parte del cuerpo fue y cuánto duró en recuperarse. Si no se ha lesionado escriba la palabra "no"

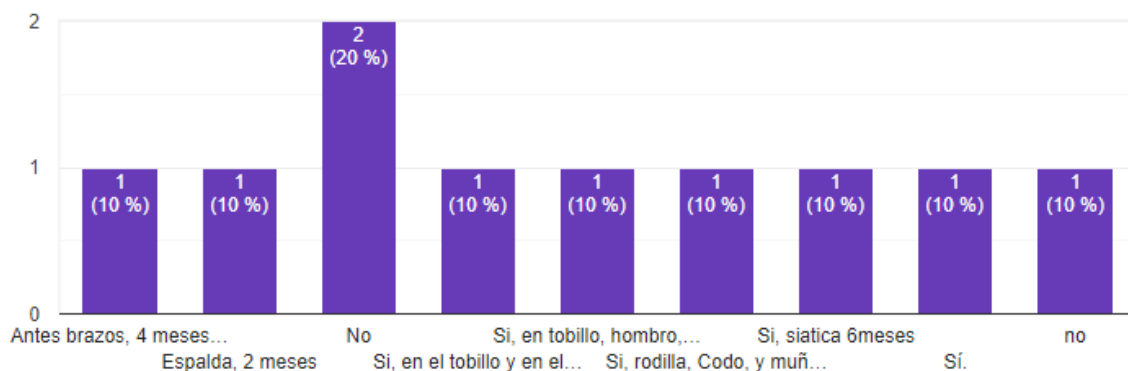


Gráfico 22. Lesiones. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

Esta pregunta evalúa si el atleta encuestado ha sufrido lesiones y si la respuesta es afirmativa debe indicar el sitio anatómico (parte del cuerpo en la cual sufrió la lesión) y el tiempo de recuperación que le tomó. Un 30% indica que no se ha lesionado. Un 10% indica que una lesión en el antebrazo y 4 meses de recuperación. Un 10% cita que una lesión en la espalda y 2 meses de recuperación. Otro 10% indica que una lesión en el tobillo y en el

costado del pecho y la recuperación fue de 2 semanas a un mes. Un 10% más, señala que lesiones en tobillo, hombro, espalda y mano, pero no menciona el tiempo de recuperación. Otro 10% indica que lesiones en rodilla, codo, y muñeca, indicando que de 1 mes y medio a 2 meses de recuperación. Un 10% detalla que en la ciática y que la recuperación fue de 6 meses. Y, por último, un 10% indica que sí tuvo lesiones, pero no establece ni sitio anatómico ni tiempo de recuperación. Los resultados anteriormente documentados, pueden o no estar relacionados con la práctica de halterofilia, aunque puede haber múltiples causas que no tengan que ver con el deporte como tal.

Pregunta 31. ¿Le han hecho alguna cirugía? Si la respuesta es sí en qué parte del cuerpo fue y cuánto duró en recuperarse. Si no le han hecho alguna escriba la palabra "no"



Gráfico 23. Cirugías. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

Esta pregunta evalúa si el atleta encuestado ha recibido alguna cirugía y si la respuesta es afirmativa debe indicar el sitio anatómico y el tiempo de recuperación, sin embargo, el 90% solamente indicaron que no han recibido cirugías y el 10% restante indica que sí y el sitio anatómico que indica es el “estómago y pechos”. El hecho de que la mayoría de los atletas encuestados no hayan recibido cirugías sugiere que la muestra en su mayoría goza de buena salud y no ha requerido intervenciones quirúrgicas. Por otro lado, la mención de cirugías en el "estómago y pechos" por parte de un pequeño porcentaje de atletas plantea interrogantes sobre el tipo de procedimientos realizados y sus motivaciones, aunque no se detalla el motivo exacto de la cirugía.

Pregunta 32. ¿Utilizaría usted una sustancia que le ayude rápidamente a su recuperación a pesar de que esté en la lista de sustancias prohibidas?

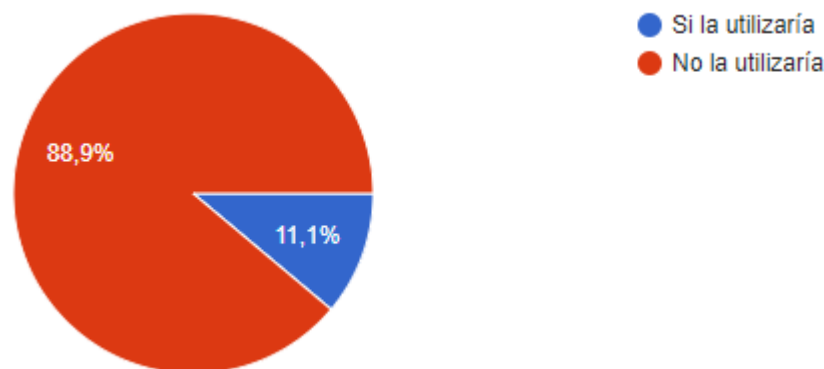


Gráfico 24. Rápida recuperación con sustancias prohibidas. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

El análisis de los resultados sobre si los atletas encuestados utilizarían una sustancia que les disminuya el tiempo de recuperación de alguna lesión o cirugía, a pesar de que se considere prohibida, muestra que la gran mayoría, con el 88,9%, indica que no lo haría. Esto sugiere un alto nivel de integridad y ética deportiva entre los atletas encuestados, ya que la mayoría está dispuesta a respetar las normas antidopaje incluso en situaciones donde podría existir una tentación comprensible de acelerar la recuperación de una lesión. Sin embargo, el 11,1% de los atletas que mencionan que sí utilizarían una sustancia prohibida para acelerar su recuperación, lo que plantea preocupaciones sobre la conciencia y el compromiso con el juego limpio de este grupo de deportistas.

Pregunta 33. ¿Sabe usted qué es una ayuda ergogénica?

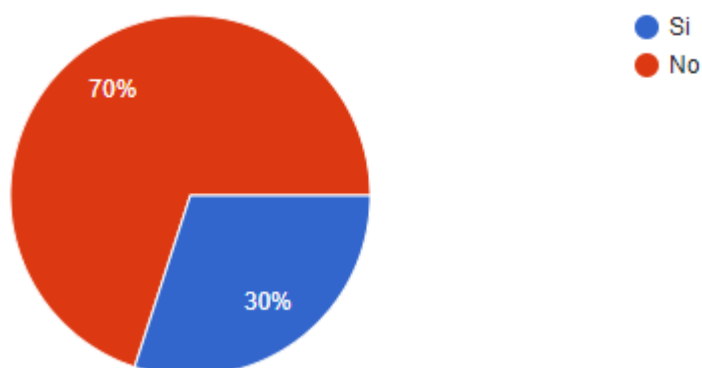


Gráfico 25. Ayudas ergogénicas. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

El análisis de los resultados acerca de si los atletas encuestados tienen conocimiento sobre qué es una ayuda ergogénica señala que el 70% opina que no sabe qué es; mientras que el 30% restante indica que sí sabe. Esta distribución sugiere que hay un nivel variable de familiaridad con el término "ayuda ergogénica" entre los atletas encuestados.

El alto porcentaje de atletas que indican no saber qué es una ayuda ergogénica puede deberse a la falta de información o educación específica sobre este tema en el ámbito deportivo. Por otro lado, el hecho de que el 30% de los atletas señale que sí sabe qué es una ayuda ergogénica sugiere que existe un cierto nivel de conocimiento en una parte de los encuestados. Esto podría ser el resultado de experiencias previas, educación formal o información adquirida de otras fuentes sobre el uso de ayudas ergogénicas en el deporte.

Pregunta 34. ¿Sabe usted que en algunos de los multivitamínicos pueden estar contaminados con sustancias dopantes que no son declarados en la etiqueta?; ¿Usa usted multivitamínicos?

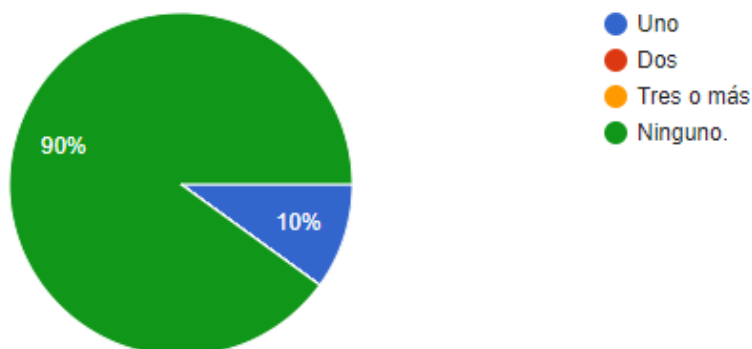


Gráfico 26. Uso de multivitamínicos. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

El análisis de los resultados sobre el uso de multivitamínicos entre los atletas encuestados muestra que el 90% indica que no utiliza ningún multivitamínico; mientras que el 10% restante indica que utiliza únicamente uno. Esta distribución refleja una tendencia hacia el uso limitado de multivitamínicos entre la muestra encuestada.

El alto porcentaje de atletas que indican no utilizar ningún multivitamínico puede deberse a varias razones, como la falta de conocimiento sobre la importancia de los multivitamínicos en la dieta diaria, la preferencia por obtener nutrientes de fuentes naturales o la preocupación por los posibles efectos secundarios de los suplementos.

Cabe citar, que el pequeño porcentaje de atletas que dicen utilizar un multivitamínico sugiere que hay una conciencia sobre la importancia de los nutrientes en la dieta, aunque también puede ser una posible falta de conocimiento sobre cuáles nutrientes son necesarios y en qué cantidades.

Pregunta 35. ¿Usa usted proteínas?

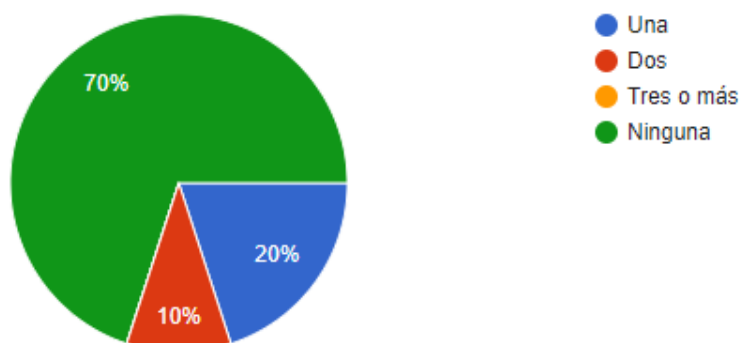


Gráfico 27. Uso de proteínas. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta.

El análisis de los resultados sobre el uso de suplementos proteicos o proteínas entre los atletas encuestados muestra que el 70% indica que no utiliza ningún tipo de suplemento, el 20% usa un suplemento y el 10% señala que dos. Estos resultados reflejan una variedad en el uso de suplementos proteicos dentro de la muestra encuestada. El alto porcentaje de atletas que indican no utilizar ningún suplemento proteico puede deberse a varias razones, como la preferencia por obtener proteínas de fuentes naturales, la falta de conocimiento sobre los beneficios de los suplementos o la preocupación por los posibles efectos secundarios.

A su vez, el porcentaje significativo de atletas que emplean uno o dos suplementos proteicos denota una conciencia sobre la importancia de la proteína en la dieta de un atleta para la recuperación muscular y el rendimiento deportivo. Pero es importante que estos atletas sean conscientes de la calidad y la cantidad adecuada de proteínas que deben consumir, así como de los posibles riesgos asociados con el uso excesivo de suplementos.

Análisis del cuestionario a los padres de familia (9 en total) de los atletas de la Federación Halterofílica Costarricense.

Pregunta 1. Edad

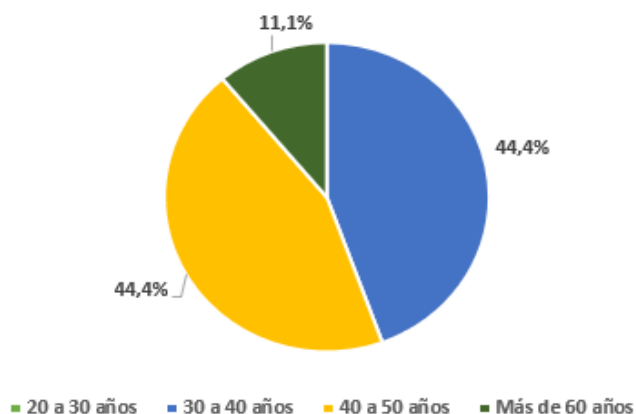


Gráfico 28. Edad de los padres. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta a padres de familia.

El análisis de la distribución de edades de los padres de familia encuestados arroja datos relevantes sobre el perfil demográfico de la muestra. El grupo más representativo se encuentra en el rango de edades de 30 a 40 años, con un 44,4% de los encuestados. Esto sugiere que la mayoría de los padres involucrados en la encuesta se encuentran en la etapa intermedia de su vida adulta, posiblemente en una fase donde la crianza de los hijos y su participación en actividades deportivas es una prioridad.

Además, otro 44,4% de los padres encuestados se ubican en el rango de edades de 40 a 50 años, lo que indica una presencia significativa de padres que están en una etapa más avanzada de su vida adulta y que podrían tener una perspectiva más experimentada sobre la crianza de los hijos y las cuestiones relacionadas con el deporte.

Por otro lado, el 11,1% de los padres tienen edades entre los 20 y 30 años, lo que representa una minoría, pero es un grupo relevante para considerar. Este segmento podría comprender padres más jóvenes, posiblemente con hijos en etapas más tempranas de su vida, quienes también participan activamente en el deporte juvenil y muestran interés en temas relacionados con la salud y el bienestar de sus hijos.

Pregunta 2. ¿Cómo evalúas la comunicación entre los entrenadores y los padres?

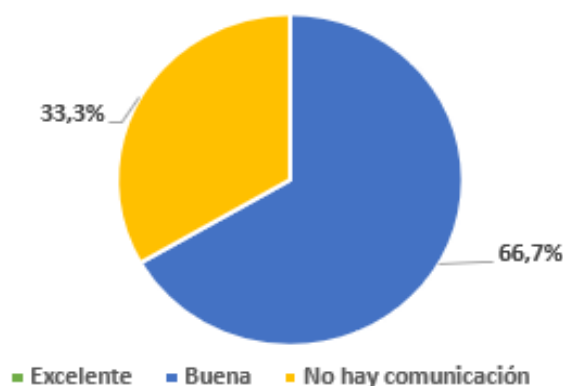


Gráfico 29. Comunicación entre entrenadores y padres. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta a padres de familia.

Se realizó una investigación para analizar la calidad de la comunicación entre los entrenadores de los hijos y sus padres. Los resultados revelaron que el 66,7% de los participantes la calificaron como buena. Sin embargo, es importante destacar que el 33,3% de los encuestados indicaron que no existe comunicación alguna entre ambas partes. Aunque la mayoría percibe que la comunicación es buena, es preocupante que una tercera parte de los participantes considere que esta relación carece de comunicación. Este hallazgo sugiere un área de mejora significativa, especialmente porque ningún individuo la calificó como excelente.

Es evidente que hay una brecha entre la percepción mayoritaria y la realidad experimentada por una parte significativa de los involucrados, lo que subraya la necesidad de implementar estrategias para fortalecer la comunicación entre entrenadores y padres.

Pregunta 3. ¿Estás satisfecho/a con la seguridad y el cuidado proporcionado durante las actividades deportivas de tu hijo?

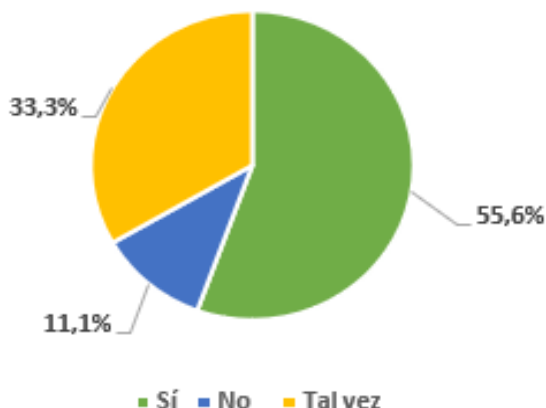


Gráfico 30. Satisfacción con la seguridad y el cuidado proporcionado durante las actividades deportivas de los hijos. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta a padres de familia.

En esta consulta se exploró la percepción de los padres sobre la seguridad y cuidado brindado a sus hijos durante la práctica de halterofilia. El 55,6% de los encuestados expresaron estar satisfechos con los estándares de seguridad. No obstante, es crucial destacar que un significativo 33,3% respondió con un "tal vez", mientras que el 11,1% manifestó no estar satisfecho en absoluto.

Estos resultados sugieren una diversidad de opiniones entre los padres. Aunque una mayoría manifiesta satisfacción, casi la mitad de los encuestados permanecen indecisos o insatisfechos con el nivel de seguridad y cuidado proporcionado durante la práctica de halterofilia. Esta ambigüedad y descontento, subrayan la necesidad de abordar las preocupaciones de los padres y mejorar las medidas de seguridad en el entorno deportivo.

Pregunta 4. ¿Crees que las instalaciones deportivas disponibles para tu hijo son adecuadas y accesibles?

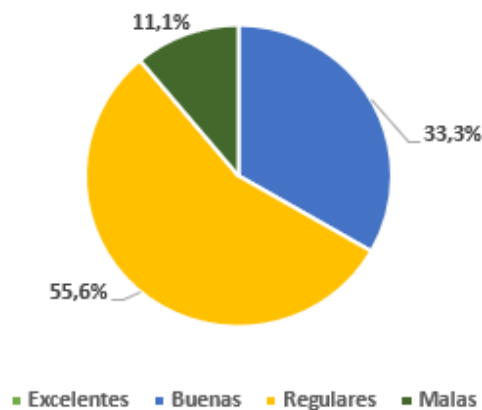


Gráfico 31. Instalaciones deportivas adecuadas y accesibles. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta a padres de familia.

Cuando se trata de evaluar la infraestructura deportiva, los resultados muestran que el 55,6% de los padres la consideran como regular. Por otro lado, el 33,3% la calificó como buena, mientras que el 11,1% la percibe como deficiente. Aunque la mayoría de los encuestados tienen una percepción neutral o positiva de las instalaciones deportivas donde sus hijos practican halterofilia, se resalta que casi un 45% de los participantes las evalúan como regulares o incluso malas.

Estos datos revelan una variedad de puntos de vista entre los padres con respecto a la calidad de la infraestructura deportiva. Mientras que algunos la ven como adecuada, otros expresan preocupaciones sobre su estado o nivel de mantenimiento. La discrepancia subraya la necesidad de tomar en consideración las opiniones y preocupaciones de todos los involucrados para mejorar las instalaciones deportivas y proporcionar un entorno seguro y propicio para la práctica de halterofilia.

Pregunta 5. ¿Estás familiarizado/a con el término "dopaje" en el contexto deportivo?

En lo que respecta a esta pregunta, es notable destacar que el 100% de los padres encuestados indicaron estar familiarizados con el concepto de dopaje deportivo. Este resultado refleja un alto nivel de conciencia y conocimiento entre los padres sobre este tema crucial en el ámbito deportivo. La unanimidad en la familiaridad con el dopaje deportivo señala la importancia que los padres otorgan a la integridad y limpieza en el deporte.

Esa alta tasa de conocimiento denota que hay una preocupación generalizada por la salud y el bienestar de los jóvenes atletas, así como por mantener la equidad y la ética en la competición deportiva. Este hallazgo ofrece una base sólida para la implementación de programas educativos y medidas preventivas destinadas a abordar el dopaje deportivo y promover una cultura deportiva basada en los valores de juego limpio y honestidad. Además, demuestra la disposición de los padres a participar activamente en la protección y el desarrollo saludable de sus hijos en el contexto deportivo.

Pregunta 6. ¿Has discutido alguna vez con tu hijo sobre los riesgos del dopaje y el uso de sustancias para mejorar el rendimiento deportivo?

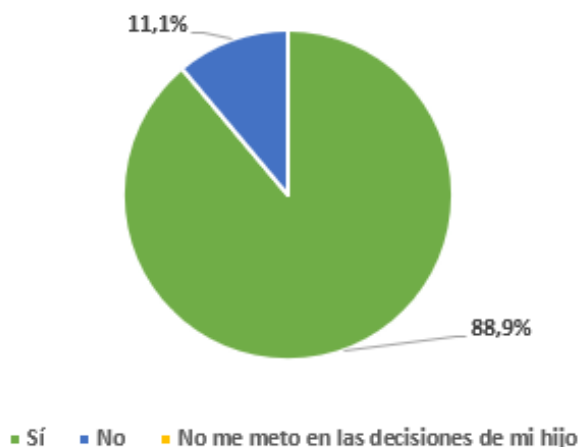


Gráfico 32. Discusiones sobre los riesgos del dopaje y el uso de sustancias para mejorar el rendimiento deportivo. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta a padres de familia.

En la pregunta se abordó el enfoque de los padres hacia la discusión con sus hijos sobre los riesgos asociados al dopaje y al uso de sustancias para mejorar el rendimiento deportivo. Los resultados revelaron que una abrumadora mayoría, con un impresionante 88,9%, informó haber tenido conversaciones sobre este tema con sus hijos. Sin embargo, es preocupante observar que un 11,1% de los padres indicaron no haber abordado este tema con sus hijos. Este hallazgo resalta la importancia de mejorar la conciencia y la comunicación entre padres e hijos sobre los riesgos y las consecuencias del dopaje en el deporte. Aunque la mayoría de los padres han iniciado esas conversaciones, la presencia de un segmento minoritario que aún no lo ha hecho resalta la necesidad de enfatizar la importancia de abordar este tema crucial.

Pregunta 7. ¿Crees que existe suficiente educación sobre el dopaje y sus consecuencias en las actividades deportivas de tu hijo?

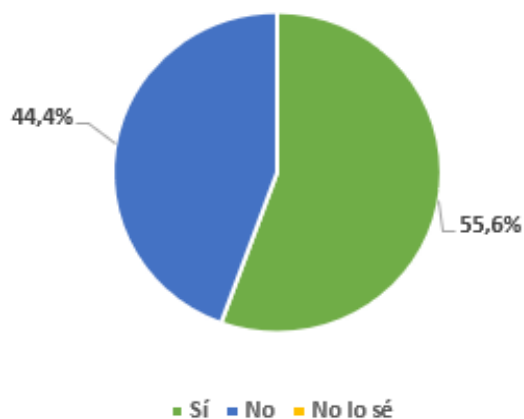


Gráfico 33. Existe suficiente educación sobre el dopaje y sus consecuencias en las actividades deportivas. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta a padres de familia.

En esta pregunta, se les pidió a los padres que evaluaran si consideraban que se brindaba suficiente educación sobre el dopaje y sus consecuencias en el ámbito deportivo. Los resultados revelaron que una mayoría leve, con un 55,6%, expresó que sí percibían que la educación proporcionada era adecuada. Pero es crucial destacar que el 44,4% restante consideró que la educación era insuficiente. Esta diversidad de opiniones denota la necesidad de una evaluación más amplia y una mejora en los programas educativos sobre el

dopaje y sus repercusiones en la práctica deportiva, no solo en halterofilia, sino también en otras disciplinas. Aunque algunos padres están satisfechos con el nivel actual de educación, el hecho de que casi la mitad de los encuestados perciban una deficiencia en este aspecto destaca la importancia de ampliar y mejorar los recursos educativos disponibles.

Pregunta 8. ¿Has notado algún comportamiento o señales que te hagan sospechar que tu hijo podría estar utilizando sustancias para mejorar su rendimiento deportivo?

En la pregunta que indagaba sobre si los padres habían notado algún comportamiento o señales que les hiciera sospechar que sus hijos estuvieran utilizando sustancias para mejorar en la práctica de la halterofilia, los resultados fueron contundentes: el 100% de los encuestados indicaron que no habían observado tales signos. Este hallazgo sugiere que, al menos hasta el momento de la encuesta, los padres no encontraban motivos para sospechar que sus hijos estuvieran involucrados en el uso de sustancias para mejorar el rendimiento.

Estos resultados revelan confianza por parte de los padres en la integridad y el compromiso de sus hijos con el deporte, así como una percepción general de que los atletas están siguiendo un camino de desarrollo atlético basado en el trabajo duro y la dedicación. Sin embargo, es oportuno tener en cuenta que la ausencia de señales evidentes no garantiza necesariamente que no haya un problema potencial de dopaje entre los jóvenes atletas.

Pregunta 9. ¿Qué acciones tomarías si descubrieras que tu hijo está usando sustancias para mejorar su rendimiento en el deporte?

En la pregunta se presentaba una serie de posibles acciones que los padres podrían tomar en caso de enterarse de que sus hijos estuvieran utilizando sustancias para mejorar su desempeño deportivo. Los resultados mostraron una unanimidad sorprendente: el 100% de los encuestados indicaron que su primera acción sería hablar directamente con sus hijos. Este hallazgo refleja la confianza de los padres en el poder del diálogo como un medio efectivo para abordar situaciones delicadas como esta.

La preferencia por el diálogo sugiere un enfoque comprensivo y orientado hacia la resolución de problemas por parte de los padres. El hecho de que todos los participantes opten por iniciar una conversación abierta y honesta con sus hijos denota una voluntad de comprender las motivaciones y preocupaciones de los jóvenes atletas, así como de brindar apoyo y orientación en un momento potencialmente difícil.

Pregunta 10. ¿Consideras que los controles antidopaje son suficientemente rigurosos en las competiciones deportivas en las que participa tu hijo?

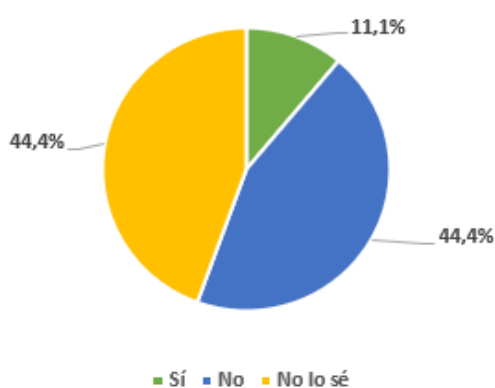


Gráfico 34. Los controles antidopaje son suficientemente rigurosos en las competiciones deportivas en las que participan los hijos. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta a padres de familia.

En la pregunta que evaluaba el criterio de los padres encuestados sobre si consideraban que los controles antidopaje en las pruebas de halterofilia en las que participan sus hijos son suficientemente rigurosos, los resultados revelaron una tendencia preocupante. Un significativo 44,4% expresó que no estaban seguros o que no consideraban que los controles fueran lo suficientemente rigurosos. Además, solo el 11,1% indicó que creían que los controles eran adecuadamente rigurosos. Este panorama refleja una falta de confianza generalizada por parte de los padres en la efectividad y la rigurosidad de los controles antidopaje en el ámbito de la halterofilia. La percepción negativa o de incertidumbre respecto a la rigurosidad de estos controles plantea preocupaciones sobre la integridad y la equidad en la competición deportiva.

Pregunta 11. ¿Crees que la presión por el rendimiento podría influir en la decisión de un joven atleta de usar sustancias para mejorar su desempeño deportivo

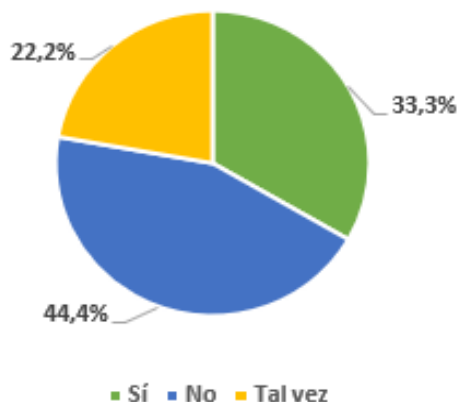


Gráfico 35. La presión por el rendimiento podría influir en la decisión de un joven atleta de usar sustancias para mejorar su desempeño deportivo. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta a padres de familia.

En la pregunta que exploraba la opinión de los padres sobre si la presión por alcanzar un mejor rendimiento en la práctica de la halterofilia podría influir en la decisión de un atleta joven de utilizar sustancias, los resultados mostraron una variedad de perspectivas. El 44,4% de los encuestados expresó que no creían que la presión por el rendimiento llevara a los atletas al uso de sustancias. Pero un considerable 33,3% señaló que sí consideraban que esa presión podría ser un factor contribuyente al uso de sustancias entre los atletas jóvenes.

Por otro lado, el 22,2% mencionó que tal vez esta presión podría tener esa influencia. Aunque la mayoría de los encuestados no perciben directamente la presión por el rendimiento como un detonante para el uso de sustancias en la halterofilia, es importante reconocer que una proporción significativa de padres sí considera que existe esta posibilidad.

Pregunta 12. ¿Crees que existe impacto del dopaje en la salud física y mental de los jóvenes atletas?

La pregunta se centra en la percepción de los encuestados sobre si el dopaje tiene un impacto en la salud física y mental de los atletas. Los resultados mostraron una respuesta unánime: el 100% coincidió en que sí existe un impacto del dopaje en la salud física y mental de los atletas. Este hallazgo refleja una comprensión generalizada entre los encuestados sobre los peligros y las consecuencias negativas asociadas con el dopaje en el deporte. La percepción de que el dopaje afecta la salud física y mental, aspecto que resalta la gravedad del problema y subraya la importancia de abordar esta cuestión de manera integral.

Pregunta 13. ¿Cómo te informas sobre los riesgos del dopaje y el uso de sustancias para mejorar el rendimiento en el deporte juvenil?



En relación con la manera en que los padres encuestados se informan sobre los riesgos del dopaje y el uso de sustancias para mejorar el rendimiento en el deporte juvenil, los resultados revelaron varias fuentes de información. La opción más común, elegida por

el 66,7% de los encuestados, fue el uso de Internet. Esta preferencia refleja la creciente influencia de la tecnología y la accesibilidad a información en línea sobre temas relacionados con el deporte y la salud. En segundo lugar, el 22,2% indicó que se informa a través de los medios de comunicación tradicionales, como la televisión, la radio o los periódicos. Estos medios siguen siendo una fuente importante de información para muchas personas y pueden ayudar a difundir mensajes sobre los riesgos del dopaje y las consecuencias del uso de sustancias en el deporte juvenil a una audiencia más amplia. Por último, el 11,1% de los padres mencionó que se informa por medio de personas que les brindan información sobre el tema.

Pregunta 14. ¿Cómo pueden los padres de familia apoyar y alentar a sus hijos a competir de manera justa y sin recurrir al dopaje?

En esta pregunta se buscaba evaluar cómo los padres pueden apoyar a sus hijos para competir justamente y sin doparse, los resultados revelaron una respuesta unánime y esclarecedora: el 100% de los encuestados coincidió en que la opción más efectiva es mantener una comunicación abierta y constante con sus hijos, mostrándoles apoyo en todo momento. Este hallazgo resalta la confianza que los padres depositan en el diálogo como un medio fundamental para abordar situaciones tan delicadas como el dopaje en el deporte juvenil.

La unanimidad en esta respuesta resalta la relevancia que los padres otorgan a establecer y mantener una relación sólida y de confianza con sus hijos, con la que se sientan cómodos compartiendo sus experiencias y preocupaciones. Al hablar abiertamente sobre el dopaje y sus consecuencias, los padres pueden proporcionar orientación, educación y apoyo emocional a sus hijos, ayudándolos a comprender los riesgos asociados con el uso de sustancias para mejorar el rendimiento y fomentando una cultura deportiva basada en la integridad y el juego limpio.

Pregunta 15. ¿Consideras que el uso de suplementos dietéticos en el deporte juvenil presenta algún riesgo de dopaje?

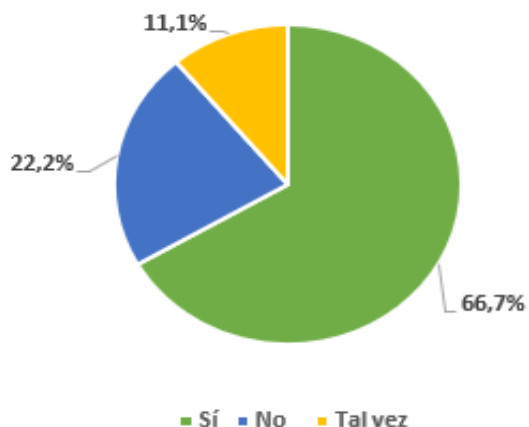


Gráfico 37. El uso de suplementos dietéticos en el deporte juvenil presenta algún riesgo de dopaje. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta a padres de familia.

Ante la pregunta sobre si los padres consideran que los suplementos dietéticos representan riesgos de dopaje en el deporte juvenil, se observaron diversas percepciones entre los encuestados. Una clara mayoría, con un 66,7%, expresó su preocupación acerca de los riesgos asociados con el consumo de suplementos dietéticos en relación con el dopaje. Este hallazgo subraya la creciente conciencia entre los padres sobre los posibles peligros y consecuencias del uso indebido de estos productos en el ámbito deportivo juvenil.

Por otra parte, el 22,2% de los padres indicó que no creían que los suplementos dietéticos presentarían riesgos significativos de dopaje. Esta postura puede reflejar una percepción de los suplementos dietéticos como productos seguros y beneficiosos para la salud, cuando se utilizan de manera adecuada y bajo supervisión adecuada. Además, un 11,1% de los encuestados manifestó una opinión más cautelosa, señalando que tal vez estos suplementos pudieran representar riesgos en términos de dopaje. Esta respuesta sugiere que comprenden la composición de los suplementos dietéticos, así como de los posibles riesgos asociados con la contaminación o el uso de ingredientes prohibidos.

Pregunta 16. ¿Sabía usted que muchas de las sustancias que usamos normalmente para tratar gripes, cicatrización de heridas, o para la tos pueden tener sustancias dopantes?

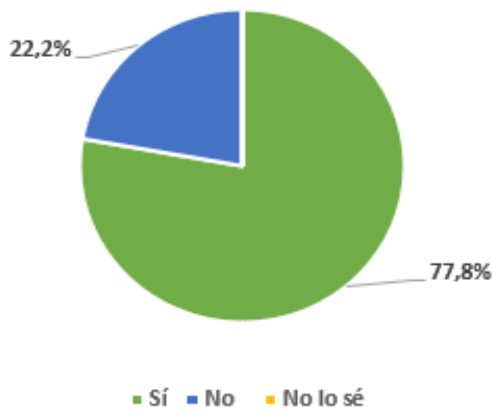


Gráfico 38. Conocimiento acerca de que muchas de sustancias que se usan normalmente para tratar gripes, cicatrización de heridas o para la tos pueden tener sustancias dopantes. Fuente: Datos obtenidos de la encuesta a padres de familia.

El análisis de las respuestas a esta pregunta revela un nivel significativo de conciencia entre los padres encuestados sobre la presencia de sustancias dopantes en algunos medicamentos de uso común. Con un impresionante 77,8% de los encuestados afirmando estar al tanto de esta información, queda claro que hay un reconocimiento generalizado de este riesgo potencial entre los padres.

Ese alto porcentaje sugiere que una gran parte de los padres está bien informada sobre los posibles peligros asociados con el consumo inadvertido de sustancias dopantes a través de medicamentos de venta libre o recetados para afecciones comunes como gripes, cicatrización o tos. De ahí que hacer conciencia es crucial para proteger la salud y el bienestar de los jóvenes atletas, ya que el uso accidental de tales sustancias podría tener consecuencias graves tanto para su rendimiento deportivo como para su salud en general. Sin embargo, es notable que el 22,2% restante de los encuestados expresó que no estaban al tanto de esta situación. Este hallazgo resalta la necesidad de una mayor educación y conciencia sobre los riesgos de las sustancias dopantes en el ámbito de la medicación común.

## Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones

### 5.1 Conclusiones

En respuesta a los objetivos que se plantearon para este trabajo final de graduación se concluye lo siguiente:

- Con base en el análisis realizado para evaluar los hábitos de uso de medicamentos y sustancias ergogénicas entre los atletas de la Federación Halterofílica Costarricense durante el tercer cuatrimestre de 2023, mediante encuestas, se encontró que inicialmente, un 30% de encuestados presenta una baja autoestima. Esto concuerda con investigaciones previas que sugieren que esta condición puede ser un factor que contribuye al consumo de sustancias ergogénicas para mejorar el rendimiento deportivo. Como resultado, se concluye que los hábitos de consumo de medicamentos y sustancias ergogénicas están intrínsecamente relacionados con el estado emocional del atleta. Este hallazgo resalta la importancia de abordar, no solo las prácticas de consumo en sí, sino también los aspectos psicológicos subyacentes que pueden influir en estas, dentro de la comunidad deportiva.

Tras analizar los resultados de la encuesta, se destaca que la mayoría de los atletas encuestados están familiarizados con la "lista prohibida" de la Agencia Mundial Antidopaje (AMA), que enumera diversas sustancias y métodos considerados como dopaje. Es significativo que todos los encuestados expresen la creencia de que estas sustancias son prohibidas, aspecto que subraya la conciencia generalizada sobre las regulaciones antidopaje. Este hallazgo adquiere relevancia, dado que muchas de las sustancias mencionadas en la lista son de fácil acceso, tanto en farmacias como en el mercado ilícito y sin necesidad de receta médica.

La disponibilidad amplia y accesible de estas sustancias plantea preocupaciones adicionales, en vista que podría facilitar su consumo, no solamente en los atletas que practican la halterofilia, sino también en otros deportes y disciplinas. Lo descrito denota la necesidad de una mayor vigilancia y regulación en la disponibilidad de estas sustancias, así

como una educación más amplia y efectiva sobre los riesgos asociados con su uso, en el ámbito deportivo y en la atención de la salud general de los individuos.

Es primordial que las autoridades deportivas y de salud pública, trabajen en conjunto para abordar este desafío, implementando medidas que promuevan un entorno deportivo limpio y seguro para todos los atletas. Esto podría incluir campañas de concienciación, regulaciones más estrictas sobre la venta y distribución de sustancias prohibidas, así como programas de educación y apoyo para los atletas que enfrentan la presión de mejorar su rendimiento con el uso de estas sustancias. Bajo esa premisa, es fundamental proteger la integridad del deporte y la salud de los deportistas, garantizando que se respeten los principios éticos y las normas antidopaje establecidas.

Aunque las sustancias ergogénicas y dopantes podrían considerarse una opción tentadora para mejorar el rendimiento deportivo, es notable que ninguno de los encuestados haya admitido haberlas considerado o consumido para ese propósito. Sin embargo, este resultado plantea interrogantes sobre su veracidad, ya que es posible que los atletas hayan optado por no revelar el uso de tales sustancias por temor a sanciones o por sentir vergüenza. Esta hipótesis se refuerza al observar que un pequeño porcentaje de los participantes del estudio, afirma no haber experimentado mejoras en su rendimiento, lo que podría sugerir un consumo no declarado de estas sustancias. En consecuencia, la falta de sinceridad en las respuestas puede debilitar la fiabilidad de los resultados.

- En cuanto al objetivo específico “Interpretar según los medicamentos y las sustancias ergogénicas de uso común para mejorar el rendimiento deportivo, el riesgo de dopaje con base en la literatura”, se menciona que estas sustancias ayudan a mejorar el desempeño, tanto físico como mental y que pueden ser naturales y artificiales. Además, que se clasifican en mecánicas (zapatos o ropa), psicológicas (sugestión, concentración, hipnosis), fisiológicas (dopaje sanguíneo, suplementos de oxígeno), farmacológicas (alcohol, betabloqueadores, anfetaminas), nutricionales (creatina) y hormonales (esteroides, hormona del crecimiento).

Sumado a los beneficios que puede tener el uso de sustancias o ayudas ergogénicas también están las contraindicaciones. Con respecto a los beneficios son todos los

anteriormente mencionados. No obstante, dentro de las contraindicaciones se incluyen efectos adversos a nivel gastrointestinal y desequilibrios hormonales. Por su parte, en relación con el dopaje como tal, se demuestra que puede afectar la reputación y credibilidad del deportista, así como su elegibilidad a la hora de competir, generando una dependencia de estas sustancias.

Cabe mencionar que, las sustancias ergogénicas o medicamentos de uso común pueden considerarse dopaje cuando se utilizan de manera ilegal o sin prescripción médica en el contexto deportivo. Esto se debe a que su uso puede proporcionar una ventaja injusta en la competencia que va en contra de los principios de juego limpio y equidad en el deporte, así como en el caso de los atletas que incurren en esta práctica que pueden ser sancionados.

De esta forma, se concluye según la literatura, que los riesgos de dopaje con sustancias ergogénicas o medicamentos superan los beneficios que se pueden obtener en las competencias y, por ende, los atletas deberían evitar recurrir a estos métodos para mejorar su rendimiento.

Se finaliza señalando que durante el taller de aprovechamiento centrado en medicamentos y sustancias ergogénicas, se llevó a cabo una charla con base en los resultados de una encuesta dirigida a los atletas, entrenador y la administradora de la Federación Halterofílica Costarricense. En dicha sesión virtual, se abordó lo relativo las sustancias dopantes, conforme a las regulaciones establecidas por la Agencia Mundial Antidopaje (AMA), así como las sustancias reconocidas como ergogénicas. Además, se proporcionó un análisis de los datos recopilados en la encuesta.

Todos los participantes del taller, incluyendo atletas, entrenadores y la administradora de la Federación, estuvieron presentes en la sesión, lo que contribuyó a generar un ambiente participativo y enriquecedor, mediante el que se resolvieron dudas y se discutieron ampliamente las implicaciones y posibles sanciones asociadas al consumo de las sustancias mencionadas.

## 5.2 Recomendaciones

- Implementar programas de evaluación psicológica para los atletas, que ayuden a identificar y abordar posibles problemas de autoestima u otros aspectos emocionales que puedan influir en el uso de sustancias ergogénicas. Garantizar servicios de apoyo psicológico, incluyendo la disponibilidad de psicólogos deportivos capacitados que puedan brindar orientación cuando sea necesario y promocionar una cultura de soporte mutuo entre los atletas y el reconocimiento de la importancia del bienestar emocional.
- Reforzar las políticas y programas de prevención del uso de sustancias dentro de la Federación Halterofílica Costarricense, con un enfoque particular de abordar los factores psicológicos subyacentes que pueden llevar al consumo de sustancias ergogénicas. Estas recomendaciones buscan atender los aspectos psicológicos y las prácticas de consumo de sustancias ergogénicas, con el objetivo de promover la salud mental y el bienestar emocional de los atletas dentro de la comunidad deportiva
- Implementar un enfoque multidisciplinario que combine regulaciones más estrictas sobre la disponibilidad de sustancias prohibidas, campañas educativas dirigidas a atletas y personal deportivo, programas de apoyo psicológico y emocional para aquellos bajo presión para mejorar su rendimiento mediante el uso de estas sustancias, y fortalecimiento de los controles antidopaje, a través de la colaboración interinstitucional entre las autoridades deportivas, de salud y educativas.
- Ejecutar programas educativos sobre antidopaje que aborden las sustancias y métodos dopantes, sus efectos en la salud, la detección en controles antidopaje, las consecuencias legales y deportivas, así como la importancia de los valores deportivos. Estos programas podrían incluir charlas impartidas por profesionales y atletas retirados, adaptadas a las necesidades de cada grupo de deportistas y formar parte de un programa de educación continua dentro de las federaciones deportivas, equipos o instituciones educativas.
- Reconocer y felicitar a los atletas por su compromiso con el juego limpio y su decisión de no consumir sustancias dopantes para mejorar su rendimiento deportivo.

Este tipo de actitud ejemplar no solo contribuye a promover competencias justas, sino que inspira a otros atletas a seguir ese camino. Para fomentar esta cultura de juego limpio, se pueden implementar programas de reconocimiento y apoyo para aquellos atletas que elijan competir de manera honesta y respetuosa con los valores deportivos.

- Si bien existen diversas ayudas ergogénicas disponibles, su uso en competencias deportivas se considera deshonesto. Por lo tanto, se recomienda enfocar el entrenamiento con métodos que permitan mejorar el rendimiento deportivo de forma natural y ética. Esto incluye seguir un plan de entrenamiento adecuado, mantener una alimentación balanceada, descansar lo suficiente y utilizar estrategias de recuperación efectivas.
- En vista de las graves implicaciones negativas para la salud y la integridad deportiva que conlleva el uso de sustancias dopantes, es crucial no solo evitar considerarlas como una opción, sino incentivar activamente a otros a no incurrir en estas prácticas. Se debe fortalecer la cultura deportiva fundamentada en el respeto de cada uno y por los demás competidores.

## Capítulo VI: Referencias bibliográficas

1. ZONAWOD. [Internet] Castro C, 2023. [consultado el 25 de octubre del 2023] Conoce todo sobre la halterofilia, uno de los deportes más antiguos del mundo. Disponible en: <https://www.zonawod.com/que-es-halterofilia/#Origen>
2. Líder en deportes. [Internet]. Editor no mencionado; 2022 [consultado el 25 de octubre del 2023]. La halterofilia como deporte olímpico. Disponible en: [La halterofilia como deporte olímpico - Líder en deportes \(liderendeportes.com\)](http://liderendeportes.com)
3. Instituto internacional de ciencias deportivas [Internet]. Editor no mencionado; 2023 [consultado el 25 de octubre del 2023]. ¿Cuáles son los tipos de ayudas ergogénicas? Disponible en: [https://cienciasdeportivas.com/tipos-ayudas-ergogenicas-beneficios/#%C2%BFQue son los ergogenicos](https://cienciasdeportivas.com/tipos-ayudas-ergogenicas-beneficios/#%C2%BFQue%20son%20los%20ergogenicos)
4. Scielo. [Internet] Perú. Zavaleta Martínez-Vargas A. 2017. [consultado el 25 de octubre del 2023] Dopaje y control antidopaje en el deporte. Disponible en: [Dopaje y control antidopaje en el deporte \(scielo.org.pe\)](http://scielo.org.pe)
5. Expansión [Internet]. Editor no mencionado; 2013 [consultado el 25 de octubre del 2023]. Clenbuterol; qué es, cómo funciona y por qué es tan polémico. Disponible en: [Clenbuterol; qué es, cómo funciona y por qué es tan polémico \(expansion.mx\)](http://expansion.mx)
6. Terreros Blanco JL. Dopaje en el deporte y riesgo cardiovascular. Arco Med Deporte [Internet]. 2022;39(6):302–5. [consultado el 26 de octubre del 2023]. Disponible en: [https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/EDITORIAL\\_212.pdf](https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/EDITORIAL_212.pdf)
7. Sustancias y métodos prohibidos y sus efectos nocivos para la salud [Internet]. Gob.es. Editor no mencionado. [consultado el 26 de octubre del 2023]. Disponible en: <https://celad.educacionyfp.gob.es/control-dopaje/sustancias-y-metodos-prohibidos.html>
8. CONMEBOL [Internet]. Paraguay. Ferreira B. 2023 [consultado el 26 de octubre del 2023]. Los riesgos del dopaje en la salud deportiva. Disponible en: <https://www.conmebol.com/noticias/los-riesgos-del-dopaje-en-la-salud-deportiva/>
9. World baseball softball confederation. [Internet]. Editor no mencionado. [consultado el 26 de octubre del 2023]. Daños del dopaje. Disponible en:

- <https://www.wbsc.org/index.php/index.php/es/organisation/integrity-unit/anti-doping/about-anti-doping/harms-of-doping>
10. Agencia Mundial Antidopaje. [Internet]. Sld.cu. Editor no mencionado. 2009 [consultado el 26 de octubre del 2023]. EFECTOS DEL DOPAJE EN LA SALUD Disponible en: <https://instituciones.sld.cu/imd/files/2018/01/Efectos-secundarios-del-dopaje.pdf>
  11. Deporte CN de CF y. Halterofilia, un deporte de fuerza y agilidad mental [Internet]. gob.mx. 2018. [consultado el 26 de octubre del 2023]. Disponible en: <https://www.gob.mx/conade/prensa/halterofilia-un-deporte-de-fuerza-y-agilidad-mental>
  12. APTA VITAL SPORT. Halterofilia. Definición, conceptos y ejercicios [Internet]. cr.aptavs.com. 2023 [consultado el 26 de octubre del 2023]. Disponible en: <https://cr.aptavs.com/articulos/halterofilia>
  13. Halterovida. Historia de la halterofilia [Internet]. Halterovida. 2020 [Consultado el 12 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://halterovida.com/historia-halterofilia/>
  14. ITA KEEPING SPORT REAL. International Testing Agency-International Weightlifting Federation (IWF) [Internet]. International Testing Agency. 2022 [Consultado el 12 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://ita.sport/partner/international-weightlifting-federation-iwf/>
  15. LBCD SPORT. Fuerza y resistencia muscular, ¿qué debes saber? [Internet]. La Bolsa del Corredor. 2018. [Consultado el 8 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://www.sport.es/labolsadelcorredor/fuerza-y-resistencia-muscular/>
  16. Reyna C, González G. Spofitec | Sport and Fitness Technology [Internet]. www.spofitec.com.mx. 2014. [Consultado el 8 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://www.spofitec.com.mx/4500.htm>
  17. Fernández Vega Ó. La importancia del entrenamiento de fuerza [Internet]. SPODHA. 2021 [Consultado el 8 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://www.spodha.com/la-importancia-del-trabajo-de-fuerza-dentro-de-la-preparacion-fisica-de-un-deportista/>

18. Rodríguez Diego EM. Que es el rendimiento físico y cómo mejorarlo [Internet]. FETRI. 2022. [Consultado el 8 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://triatlon.org/blog/rendimiento-fisico-que-es-como-mejorarlo/>
19. Pérez Mosquera A. Rendimiento deportivo: qué es y factores que influyen [Internet]. Unisport. 2023. [Consultado el 8 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://unisport.es/rendimiento-deportivo/>
20. Universidad Europea. Rendimiento deportivo: ¿cómo mejorarlo? | Blog UE [Internet]. Universidad Europea. 2022 [Consultado el 8 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://universidadeuropea.com/blog/factores-rendimiento-deportivo/>
21. Jácome JFD, Palchisaca ZGT. Práctica de la halterofilia a edades tempranas. Consecuencias en el crecimiento. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía [Internet]. 2021;6(Extra 2):187–205. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7953194>
22. Cecoten. ¿Cómo proteger de las lesiones a los niños que practican deporte? [Internet]. Cecoten - Centro de Cirugía Ortopédica y Traumatología. 2020 [Consultado el 3 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://cecoten.com/proteger-de-las-lesiones-a-los-ninos-que-practican-deporte/>
23. Lesiones Deportivas en niños y adolescentes [Internet]. Topdoctors.mx. [Consultado el 3 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://www.topdoctors.mx/articulos-medicos/lesiones-deportivas-en-ninos-y-adolescentes/>
24. Gavin ML. Prevenir las lesiones deportivas en los niños (para Padres) [Internet]. kidshealth.org. 2016 [Consultado el 10 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://kidshealth.org/es/parents/sports-safety.html>
25. Brenner JS, Watson D. Prevención de lesiones por sobrecarga en atletas jóvenes: explicación de la política de la AAP [Internet]. HealthyChildren.org. 2024 [Consultado el 11 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://www.healthychildren.org/Spanish/health-issues/injuries-emergencias/sports-injuries/Paginas/preventing-overuse-injuries.aspx>
26. Seguro P. Lesiones más frecuentes cuando comienzas a hacer ejercicio [Internet]. Conoce de Salud - Plan Seguro. 2020 [Consultado el 11 de marzo del 2024].

- Disponible en: <https://blog.planseguro.com.mx/lesiones-mas-frecuentes-cuando-comienzas-a-hacer-ejercicio/>
27. López Vázquez A. Lesiones deportivas pediátricas | Ortopedia y Pediatría [Internet]. Ortopedia Pediatría. 2016. [Consultado el 11 de marzo del 2024]. Disponible en: <http://ortopediapediatria.net/lesiones-deportivas-pediatricas/>
  28. Branch NSC and O. Lesiones deportivas [Internet]. National Institute of Arthritis and Musculoskeletal and Skin Diseases. 2017 [Consultado el 11 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://www.niams.nih.gov/es/informacion-de-salud/lesiones-deportivas/basics/diagnosis-treatment-and-steps-to-take>
  29. Yo me cuido. Importancia de la fisioterapia para tratar lesiones deportivas en niños [Internet]. yomecuido.com.pe. 2022 [Consultado el 11 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://yomecuido.com.pe/salud-y-nutricion/importancia-de-la-fisioterapia-para-tratar-lesiones-deportivas-en-ninos>
  30. Halterovida. Reglamento de la halterofilia | HALTEROVIDA.COM [Internet]. Halterovida. 2020 [Consultado el 11 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://halterovida.com/reglamento-halterofilia/>
  31. Pérez C. Reglas de la halterofilia: cómo competir en este deporte [Internet]. Journey Sports. 2020 [Consultado el 11 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://journey.app/blog/reglas-de-la-halterofilia/#Reglas-halterofilia>
  32. Ávila A. Tutorial completo de Snatch [Internet]. anabelavila.com. 2021 [Consultado el 11 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://anabelavila.com/crossfit/tutoriales/snatch-arrancada/#tecnica-de-ejecucion-correcta-en-el-snatch>
  33. Mike Coach. LA ARRANCADA/SNATCH [Internet]. boxnortealgete.com. 2020 [Consultado el 10 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://boxnortealgete.com/blog/2020/05/la-arrancada-snatch/>
  34. ARCE AM. La arrancada. La combinación de fuerza y técnica más retadora [Internet]. Diario ABC. 2023 [Consultado el 11 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://www.abc.es/bienestar/fitness/arrancada-combinacion-fuerza-tecnica-retadora-20230428100600-nt.html>

35. Veintiunoquincenuve. Las siete fases del snatch [Internet]. 21quince9. 2016 [Consultado el 10 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://21quince9.com/las-siete-fases-del-snatch/>
36. Llerena Navarrete CA, Hermoza Aguirre MA, Coral Apolo GE. Diferencias biomecánicas de la técnica del snatch en la halterofilia, categorías de iniciación y desarrollo [Internet]. Efdeportes.com. Efdeportes; 2022 [Consultado el 11 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efdeportes/index.php/EFDeportes/article/download/3340/1552?inline=1>
37. CrossFiteros. Snatch o arrancada en CrossFit +7 WODs de ejemplo - CrossFiteros [Internet]. CrossFiteros. 2021 [Consultado el 12 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://www.crossfiteros.es/snatch-arrancada-crossfit/>
38. Perez M. La Federación Internacional de Halterofilia aprueba un cambio de las categorías de peso [Internet]. Mundo Deportivo. 2018 [Consultado el 11 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://www.mundodeportivo.com/otros-deportes/20180705/45698826696/la-federacion-internacional-de-halterofilia-aprueba-un-cambio-de-las-categorias-de-peso.html>
39. Cooper E. La halterofilia y el boxeo, fuera de los Juegos Olímpicos [Internet]. Men's Health. 2021 [Consultado el 11 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://www.menshealth.com/es/noticias-deportivas-masculinas/a38557045/halterofilia-fuera-juegos-olimpicos-angeles-2028/>
40. Olympics. ¿Qué es el Comité Olímpico Internacional (COI) y cuál es su misión? [Internet]. support.olympics. 2023 [Consultado el 11 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://support.olympics.com/hc/es/articles/1500009788002--Qu%C3%A9-es-el-Comit%C3%A9-OI%3%OL%C3%8Dmpico-Internacional-COI-y-cu%C3%A1-es-su-misi%C3%B3n>
41. Arenales JL. Citius, altius, ¿fortius?, la caída de la halterofilia olímpica [Internet]. El País. 2021 [Consultado el 11 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://elpais.com/deportes/2021-12-15/citius-altius-fortius-la-caida-de-la-halterofilia-olimpica.html>

42. AFP. La TV alemana destapa escándalo de corrupción y dopaje en pesas [Internet]. Diario Libre. 2020 [Consultado el 8 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://www.diariolibre.com/deportes/olimpismo/la-tv-alemana-destapa-escandalo-de-corrupcion-y-dopaje-en-pesas-DB16240003>
43. Wordpress. Indumentaria [Internet]. Halterofilia. 2017 [Consultado el 11 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://halterofilia1.wordpress.com/indumentaria/>
44. Wordpress. ¿Qué es la Halterofilia? [Internet]. Weightlifting - ATG. 2018 [Consultado el 11 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://doyouevenlift98.wordpress.com/acerca-de/>
45. Galache.CF. Barra olímpica de Halterofilia [Internet]. Crossfit. 2023 [Consultado el 12 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://cronosfit.com>
46. García-Arnés JA, García-Casares N. Endocrinología del dopaje y los deportes: andrógenos anabolizantes. Rev Clin Esp [Internet]. 2022. [consultado el 27 de octubre del 2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rce.2022.09.003>
47. IAFA - Instituto sobre Alcoholismo y Farmacodependencia. [Internet]. Editor no mencionado 2022 [consultado el 27 de octubre del 2023]. Dopaje (doping en inglés) Disponible en: <https://iafa.go.cr/glossary/dopaje-doping/>
48. García-Grimau E, Casado A, de la Vega R. Evolución de la investigación psicosocial del dopaje en el deporte de competición: una revisión narrativa [Internet]. [consultado el 27 de octubre del 2023]. Disponible en: <https://elenagarciagrimau.com/wp-content/uploads/2020/11/Garcia-Grimau-investigacion-psicosocial-revision.pdf750>
49. Comisión Nacional Antidopaje Costa Rica. CONADCR [Internet]. Editor no mencionado. 2019. [consultado el 27 de octubre del 2023]. Causas de sanción. Disponible en: <https://conadcr.org/control-del-dopaje/control-de-dopaje/20-causas-de-sancion>
50. Interpol.int. [Internet]. Editor no mencionado. [consultado el 27 de octubre del 2023]. Lucha contra el dopaje Disponible en: <https://www.interpol.int/es/Delitos/Corrupcion/Lucha-contra-el-dopaje>

51. Ministerio de seguridad pública. [Internet]. Editor no mencionado. 2023 [consultado el 30 de octubre del 2023]. Policía de Control de Drogas. Disponible en: [https://www.seguridadpublica.go.cr/estructura/viceministrocpe-uc/policia\\_control\\_drogas/](https://www.seguridadpublica.go.cr/estructura/viceministrocpe-uc/policia_control_drogas/)
52. World Anti-Doping Agency (WADA) [Internet]. Editor no mencionado 2023. [consultado el 30 de octubre del 2023]. Lista de prohibiciones. Disponible en: <https://www.wada-ama.org/en/prohibited-list>
53. Vukojevic J, Milavić M, Perović D, Ilić S, Čilić A, Đuran N, et al. Pentadecapéptido BPC 157 y el sistema nervioso central. Neural Regen Res [Internet]. 2022 [consultado el 30 de octubre del 2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4103/1673-5374.320969>
54. Agencia para sustancias tóxicas y el registro de enfermedades. [Internet]. Editor no mencionado. 2021. [consultado el 30 de octubre del 2023]. ToxFAQs™: Dinitrofenoles (2,4-DNP) (Dinitrophenols). Disponible en: [https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es\\_tfacts64.html](https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts64.html)
55. Selleckchem.com [Internet] Editor no mencionado. [consultado el 30 de octubre del 2023]. Tirasemtiv (CK-2017357). Disponible en: <https://www.selleckchem.com/products/tirasemtiv-ck-2017357.html>
56. WebMD [Internet]. Editor no mencionado. 2020. [consultado el 1 de noviembre del 2023]. Androstenediol: usos, efectos secundarios y más. Disponible en: <https://www.webmd.com/vitamins/ai/ingredientmono-595/androstenediol>
57. Mayo Clinic. [Internet]. Editado por el personal de Mayo Clinic. 2023 [consultado el 1 de noviembre del 2023]. Terapia con testosterona: beneficios y riesgos potenciales a medida que envejeces. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/healthy-lifestyle/sexual-health/in-depth/testosterone-therapy/art-20045728>
58. Aeped.es [Internet]. Editor no mencionado. 2020. [consultado el 1 de noviembre del 2023]. Darbepoetina alfa. Disponible en: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/darbepoetina-alfa>
59. Medlineplus.gov. [Internet]. Jesse Borke, David C. Dugdale. 2023. [consultado el 1 de noviembre del 2023]. Intoxicación con cobalto. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002495.htm>

60. Singh AK, Carroll K, McMurray JJV, Solomon S, Jha V, Johansen KL, et al. Daprodustat for the treatment of anemia in patients not undergoing dialysis. N Engl J Med [Internet]. 2021. [consultado el 1 de noviembre del 2023] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa2113380>
61. Frampas C, Augsburger M, Varlet V. Xenón: de las aplicaciones médicas. Ann Toxicol Anal [Internet]. 2017. [consultado el 1 de noviembre del 2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.toxac.2017.03.121>
62. Mayo Clinic [Internet].. Editor no mencionado, 2023 [consultado el 1 de noviembre del 2023]. Somapacitan-beco (subcutaneous route) Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/drugs-supplements/somapacitan-beco-subcutaneous-route/side-effects/drg-20502446?p=1>
63. CORDIS European Commission. Publication Office/CORDIS. [Internet] Editor no mencionado, 2019 [consultado el 1 de noviembre del 2023]. Mejora del uso de productos basados en el factor de crecimiento de fibroblastos para aplicaciones terapéuticas. Disponible en: <https://cordis.europa.eu/article/id/396062-improving-the-use-of-fibroblast-growth-factor-products-for-therapeutic-applications/es>
64. Salud Profesional. [Internet]. Laos M. 2022 [consultado el 2 de noviembre del 2023]. Ciclo del factor de crecimiento mecánico. Disponible en: <https://saludprofesional.net/mgf-medicina/>
65. Bravo B, Castro LD, Buendía I, Santos X, Gortazar AR. El factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) y el fragmento N-terminal de la proteína relacionada con la parathormona (PTHrP) regulan la proliferación de células madre mesenquimales humanas. Revista de Osteoporosis y Metabolismo Mineral [Internet]. 2017 [consultado el 2 de noviembre de 2023]. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1889-836X2017000100005](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1889-836X2017000100005)
66. Fundación BBVA [Internet]. Fernández C; Enríquez A; García I. 2023. [consultado el 2 de noviembre de 2023]. Los broncodilatadores. Disponible en: <https://www.fbbva.es/alergia/el-tratamiento-de-las-enfermedades-alergicas/los-broncodilatadores/>

67. Aeped.es. [Internet]. Editor no mencionado. 2020. [consultado el 2 de noviembre de 2023]. Salbutamol. Disponible en: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/salbutamol>
68. Accessmedicina. [Internet] Editor no mencionado, 2023. [consultado el 4 de noviembre de 2023] Terbutalina. Disponible en: [https://accessmedicina.mhmedical.com/data/AccessMedicina/Vidal/FT\\_R03CC03.html](https://accessmedicina.mhmedical.com/data/AccessMedicina/Vidal/FT_R03CC03.html)
69. Aeped.es. [Internet]. Editor no mencionado. 2020 [consultado el 4 de noviembre de 2023]. Formoterol. Disponible en: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/formoterol>
70. National Library of Medicine. [Internet]. Organization of Teratology Information Specialists. 2021. [consultado el 4 de noviembre de 2023] Salmeterol (Serevent Diskus®). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK582941/>
71. Garzón-Sánchez E, Hernández-Lira S, Reyes-Hernández U, Hernández-Lira I, Reyes-Hernández D, Reyes-Hernández KL, et al. Medigraphic [Internet]. 2016. [consultado el 4 de noviembre de 2023]. Clenbuterol y sus Riesgos en el Deporte. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/bolclinhosinfson/bis-2016/bis161i.pdf>
72. Instituto Nacional del Cáncer. [Internet]. Editor no mencionado. 2011 [consultado el 5 de noviembre de 2023]. Inhibidor de la aromatasa. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/inhibidor-de-la-aromatasa>
73. American Cancer Society [Internet]. Editor no mencionado. 2021 [consultado el 5 de noviembre de 2023]. Prevención del cáncer de seno: Tamoxifeno y raloxifeno Disponible en: <https://www.cancer.org/es/cancer/tipos/cancer-de-seno/riesgos-y-prevencion/tamoxifeno-y-raloxifeno-para-la-prevencion-del-cancer-de-seno.html>
74. Oncohealth Institute [Internet]. Editor o mencionado. 2023 [consultado el 5 de noviembre de 2023] Letrozol. Disponible en: <https://www.oncohealth.eu/es/area-paciente/cancer/informacion-soporte-paciente/informacion-general/tratamiento/terapia-hormonal/listado-farmacos/letrozol>

75. Breastcancer.org [Internet]. Editor no mencionado. 2023 [consultado el 5 de noviembre de 2023] Aromasin. Disponible en: <https://www.breastcancer.org/es/tratamiento/terapia-hormonal/aromasin>
76. Instituto Nacional del Cáncer. [Internet]. Editor no mencionado 2011. [consultado el 5 de noviembre de 2023] Insulina. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/insulina>
77. Vademecum.es [Internet].. Vidal Vademecum; 2017 [consultado el 5 de noviembre de 2023]. Trimetazidina, cardiología Disponible en: <https://www.vademecum.es/principios-activos-trimetazidina%2C+cardiologia-c01eb15>
78. Colegio Oficial Farmacéuticos de Zaragoza. [Internet]. Perales E. 2018 [consultado el 5 de noviembre de 2023]. Dopaje en el ámbito de la farmacia comunitaria. Disponible en: <https://cofzaragoza.org/dopaje-en-el-ambito-de-la-farmacia-comunitaria/>
79. Aeped.es [Internet]. Editor no mencionado. 2022 [consultado el 7 de noviembre de 2023] Furosemida. Disponible en: <https://www.aeped.es/pediamecum/generatepdf/api?n=83538>
80. Llamas-Molina JM, Navarro-Triviño FJ, Ruiz-Villaverde R. Tiazidas: lo que el dermatólogo debería saber. Rev Actas Dermo-Sifiliográficas. [Internet]. 2022. [consultado el 7 de noviembre de 2023]. Vol 113. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001731022000230#bib0265>
81. Rodríguez R. Vademécum Académico de Medicamentos. [Internet] 6ta ed México: AccessMedicina. McGraw Hill Medical. 2013 [consultado el 7 de noviembre de 2023] Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1552&sectionid=90370059>
82. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). [Internet]. Atlanta (GA): CDC; 2009 [consultado el 7 de noviembre de 2023]. Perfluorochemicals (PFCs) Disponible en: [https://www.cdc.gov/biomonitoring/pdf/pfcs\\_factsheet.pdf](https://www.cdc.gov/biomonitoring/pdf/pfcs_factsheet.pdf)

83. Science direct [Internet]. Editor no mencionado. 2023 [consultado el 7 de noviembre de 2023]. Efavoxiral - an overview | ScienceDirect Topics. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/topics/pharmacology-toxicology-and-pharmaceutical-science/efavoxiral>
84. St Jude Children's Research Hospital. [Internet] Editor no mencionado. [consultado el 10 de noviembre de 2023]. Voxelotor. Disponible en: <https://www.stjude.org/es/cuidado-tratamiento/medicacion-del-paciente/voxelotor.html>
85. Sebbm.es [Internet]. Saborido A. [consultado el 10 de noviembre de 2023]. Dopaje: Esteroides, proteínas y genes. Disponible en: <https://sebbm.es/rincon-del-aula/dopaje-esteroides-proteinas-y-genes/>
86. Archivosdemedicinadeldeporte.com. [Internet]. Redondo RB. 2017 [consultado el 10 de noviembre de 2023]. Dopaje genético. ¿Estamos dispuestos a arriesgar? Disponible en: [https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/EDITORIAL\\_181.pdf](https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/EDITORIAL_181.pdf)
87. O'Malley GF, O'Malley R. Anfetaminas. Manual MSD versión para profesionales. [Internet]. 2022 [consultado el 10 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es-cr/professional/temas-especiales/drogas-il%C3%ADcitas-y-t%C3%B3xicas/anfetaminas>
88. O'Malley GF, O'Malley R. Cocaína. Manual MSD versión para profesionales. [Internet]. 2022 [consultado el 10 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es-cr/professional/temas-especiales/drogas-il%C3%ADcitas-y-t%C3%B3xicas/coca%C3%ADna?query=coca%C3%ADna>
89. Aeped.es [Internet]. Editor no mencionado. 2020 [consultado el 10 de noviembre de 2023]. Metilfenidato. Disponible en: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/metilfenidato>
90. Aurora Health Care. [Internet]. [consultado el 10 de noviembre de 2023]. Efectos secundarios de la cafeína. Disponible en: <https://es.aurorahealthcare.org/services/gastroenterology-colorectal-surgery/caffeine-side-effects>

91. Vademecum.es [Internet]. 2021 [consultado el 10 de noviembre de 2023]. Epinefrina, cardiología. Disponible en: <https://www.vademecum.es/principios-activos-epinefrina%2C+cardiologia-c01ca24>
92. Vidal D. La adrenalina: la hormona de la acción [Internet]. El Periódico de Aragón. 2022 [consultado el 17 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.elperiodicodearagon.com/salud/consulta-del-doctor-vidal/2022/05/23/adrenalina-hormona-accion-66453464.html>
93. St Jude Children's Research Hospital. [Internet]. Editor no mencionado 2023. [consultado el 11 de noviembre de 2023]. Metadona. Disponible en: <https://www.stjude.org/es/cuidado-tratamiento/medicacion-del-paciente/metadona.html>
94. Aeped.es. [Internet]. Editor no mencionado, 2020. [consultado el 11 de noviembre de 2023]. Morfina. Disponible en: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/morfina>
95. Morfina: Analgésicos. En: McGraw Hill Medical. [consultado el 11 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1552&sectionid=90373082>
96. Healthdirect. [Internet] Australia. Editor no mencionado. 2023 [consultado el 11 de noviembre de 2023]; Tramadol. Disponible en: <https://www.healthdirect.gov.au/tramadol>
97. ¿Qué son los opioides y cómo afectan al cuerpo? [Internet]. Outreach-partners.org. [consultado el 17 de febrero de 2024]. Disponible en: [https://outreach-partners.org/wp-content/uploads/2023/09/2023-3-24\\_Opioides-recurso-paciente-1.pdf](https://outreach-partners.org/wp-content/uploads/2023/09/2023-3-24_Opioides-recurso-paciente-1.pdf)
98. National Institute on Drug Abuse. ¿Qué alcance tiene el consumo de heroína en Estados Unidos? [Internet]. National Institute on Drug Abuse. [consultado el 11 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://nida.nih.gov/es/publicaciones/serie-de-reportes/la-heroina/que-alcance-tiene-el-consumo-de-heroina-en-estados-unidos>
99. DEA [Internet]. Editor no mencionado. 2023. [consultado el 11 de noviembre de 2023]. Oxidodona. Disponible en: <https://www.dea.gov/es/factsheets/oxidodona>

100. National Institute on Drug Abuse. [Internet]. Editor no mencionado. 2016 [consultado el 11 de noviembre de 2023]. Cannabinoides sintéticos. Disponible en: <https://nida.nih.gov/es/research-topics/los-cannabinoides-sinteticos>
101. National Institute on Drug Abuse. [Internet]. Editor no mencionado. 2017 [consultado el 12 de noviembre de 2023]. El cannabis (marihuana). Disponible en: <https://nida.nih.gov/es/areas-de-investigacion/canabis-marihuana>
102. IAFA - Instituto sobre Alcoholismo y Farmacodependencia. [Internet]. Editor no mencionado. 2022 [consultado el 12 de noviembre de 2023]. Hachís. Disponible en: <https://iafa.go.cr/glossary/hachis/>
103. Medlineplus.gov [Internet]. Uso de sustancias - marihuana. [consultado el 12 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/patientinstructions/000796.htm>
104. O'Malley GF, O'Malley R. Cannabinoides, sintéticos. Manual MSD versión para profesionales. [Internet]. [consultado el 12 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es-cr/professional/temas-especiales/drogas-il%C3%ADcitas-y-t%C3%B3xicas/cannabinoides-sint%C3%A9ticos>
105. Cannabinoides de la marihuana para tratar enfermedades [Internet]. Comocultivo.com. 2016 [consultado el 17 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://comocultivo.com/tabla-especificacion-cannabinoides-de-la-marihuana-para-tratar-enfermedades/>
106. Ecomusculo.pe [Internet]. Alonso AH. [consultado el 12 de noviembre de 2023]. Aspectos Farmacológicos y Clínicos de los Glucocorticoides. Disponible en: <https://www.clinicaecomusculo.com.pe/wp-content/uploads/2019/04/Aspectos-Farmacol%C3%B3gicos-y-Cl%C3%ADnicos-de-los-Glucocorticoides.pdf>
107. Aeped.es. [Internet]. Editor no mencionado. 2023 [consultado el 15 de noviembre de 2023]. Hidrocortisona. Disponible en: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/hidrocortisona>
108. Clínica Universidad de Navarra. [Internet]. Editor no mencionado. 2023 [consultado el 15 de noviembre de 2023]. Cortisona. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/cortisona>

109. Bergmann T, Barraclough K, Staatz C y colaboradores. Utilidad de la Prednisolona y la Prednisona en el Tratamiento Postrasplante de Órganos Sólidos. [consultado el 15 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.bago.com.ar/vademecum/bibliografia/utilidad-de-la-prednisolona-y-la-prednisona-en-el-tratamiento-postrasplante-de-organos-solidos/>
110. “1051” Cincinnatichildrens.org [Internet]. Editor no mencionado. 2022. [consultado el 15 de noviembre de 2023]. Prednisona, prednisolona, metilprednisolona. Disponible en: <https://www.cincinnatichildrens.org/espanol/temas-de-salud/alpha/p/prednisone>
111. Viejo JDM. Diferencias entre los distintos corticoides orales y su uso para la reducción de la inflamación y del edema en crisis asmáticas. Live-Med. 2022 [Internet]. [consultado el 15 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.livemed.in/es/blog/diferencias-entre-los-distintos-corticoides-orales-y-su-uso-para-la-reduccion-de-la-inflamacion-y-del-edema-en-crisis-asmaticas/>
112. Triamcinolona: Corticosteroides • Antiinflamatorios • Antialérgicos | Vademécum Académico de Medicamentos | AccessMedicina | McGraw-Hill Medical [Internet]. [consultado el 15 de noviembre de 2023] Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1552&sectionid=90375848>
113. Aeped.es. [Internet]. Editor no mencionado. 2022. [consultado el 15 de noviembre de 2023]. Dexametasona. Disponible en: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/dexametasona>
114. Clínica Universidad de Navarra. [Internet]. Editor no mencionado. 2023 [consultado el 15 de noviembre de 2023] Betametasona. Disponible en: <https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/medicamentos/betametasona>
115. uDocz [Internet]. 2021 [consultado el 15 de noviembre de 2023]; Mapa Conceptual Beta bloqueadores. Disponible en: <https://www.udocz.com/apuntes/267831/mapa-conceptual-beta-bloqueadores>
116. Mayo Clinic. [Internet]. Editor no mencionado. 2023 [consultado el 15 de noviembre de 2023]. Betabloqueantes. Disponible en:

<https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/high-blood-pressure/in-depth/beta-blockers/art-20044522>

117. Drugs.com [Internet]. [consultado el 17 de noviembre de 2023]. Propranolol Disponible en: [https://www.drugs.com/mtm\\_esp/propranolol.html](https://www.drugs.com/mtm_esp/propranolol.html)
118. Atenolol: Antianginosos • Antihipertensivos • Antiadrenérgicos | Vademécum Académico de Medicamentos. McGraw Hill Medical [Internet]. [consultado el 17 de noviembre de 2023] Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1552&sectionid=90367443>
119. Bazroon AA, Alrashidi NF. National Library of Medicine. [Internet] 2022. [consultado el 17 de noviembre de 2023] Bisoprolol. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551623/>
120. Llamas-Molina JM, Ayén-Rodríguez Á, De la Torre-Gomar FJ. FR - Carvedilol y sus aplicaciones en dermatología. Actas Dermosifiliogr [Internet]. 2023 [consultado el 17 de noviembre de 2023] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ad.2023.05.026>
121. Cleveland Clinic. [Internet]. Editor no mencionado. 2023 [consultado el 17 de noviembre de 2023]. Labetalol. Disponible en: <https://my.clevelandclinic.org/health/drugs/18488-labetalol-tablets>
122. Clínica Universidad de Navarra. [Internet]. Editor no mencionado. [consultado el 18 de noviembre de 2023]. Nebivolol. Disponible en: <https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/medicamentos/nebivolol>
123. Instituto Europeo de Nutrición y Salud [Internet]. Editor no 2024 [consultado el 12 de febrero de 2024]. Ergogenia: ¿en qué consiste? Disponible en: <https://ienutricion.com/ergogenia-definicion-tipos/>
124. Guterman T. Un problema de salud pública: uso de esteroides anabólicos en los centros fitness [Internet]. Efdeportes.com. [consultado el 15 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd104/uso-de-esteroides-anabolicos-en-los-centros-fitness.htm>

125. ¿Qué son las ayudas ergogénicas? [Internet]. Instituto Europeo de Nutrición y Salud; 2021 [consultado el 12 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://ienutricion.com/ayudas-ergogenicas-en-el-deporte/>
126. Ayudas ergogénicas nutricionales en el deporte: tipos y beneficios [Internet]. Universidad Europea. 2023 [consultado el 13 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://universidadeuropea.com/blog/ayudas-ergogenicas/>
127. Martorell M, Ramírez-Alarcón K, Labraña AM, Lanuza F, Martínez-Sanguinetti MA, Leiva-Ordóñez AM, et al. Suplementos ergogénicos: la evidencia más allá de una moda. ARS Medica [Internet]. 2020 [consultado el 13 de febrero de 2024] Disponible en: <https://www.arsmedica.cl/index.php/MED/article/download/1789/1590/7931>
128. Grupo Sobre Entrenamiento (G-SE). [Internet]. Editor no mencionado. [consultado el 15 de febrero de 2024]. Testosterona principios básicos. Disponible en: <https://g-se.com/testosterona-principios-basicos-bp-P58fe9b9d3a186>
129. uDocz [Internet]. 2022 [consultado el 15 de febrero de 2024]; Broncodilatadores. Disponible en: <https://www.udocz.com/apuntes/288718/broncodilatadores>
130. Santos E. Diuréticos y nefrona [Internet]. Medicina y Salud Pública. 2023 [consultado el 16 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://medicinaysaludpublica.com/noticias/nefrologia/diureticos-y-nefrona--infografia/20611>
131. De difícil manejo a nivel mundial A. Dopaje en deportistas: [Internet]. Revistaavft.com. [consultado el 16 de febrero de 2024]. Disponible en: [https://www.revistaavft.com/images/revistas/2019/avft\\_2\\_2019/1dopaje\\_en\\_deportistas.pdf](https://www.revistaavft.com/images/revistas/2019/avft_2_2019/1dopaje_en_deportistas.pdf)
132. Hernández R, Fernández C; Baptista P. Metodología de la investigación [Internet]. 4ta ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2006 [consultado el 25 de octubre del 2023]. Disponible en: <http://187.191.86.244/rceis/registro/Methodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20SAMPLERI.pdf>
133. Propuesta psico-educacional para la evitación del consumo de sustancias dopantes en ciclistas de élite a través de la mejora de la autoestima. Efdeportes.com.

[Internet]. 2008 [citado 15 de marzo de 2024]. Disponible en:

<https://efdeportes.com/efd118/dopaje-en-el-ciclismo-profesional.htm>

## Capítulo VII: Anexos