

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE MEDICINA Y CIRUGÍA



Análisis de sustancias y métodos más frecuentes, así como la obtención de estas en ciclistas de alto rendimiento para la generación de recomendaciones que mitiguen su uso y que complementen los métodos de verificación y controles de la disciplina en Costa Rica

Estudiante

Daniela Calvo Brenes

Tutor:

Dr. Christiam Moraga Rojas

Año 2024

Modalidad para optar por el grado de Licenciatura en Medicina y Cirugía.

I. Resumen

El dopaje está definido como un incumplimiento del Código Mundial Antidopaje, que incluye el consumo de sustancias prohibidas demostradas por laboratorio, portar o traficar estas sustancias o el intento de esquivar todo mecanismo de control antidopaje. Con el objetivo de regular el uso de sustancias en deportistas, la Agencia Mundial Antidopaje (AMA) ha desarrollado múltiples estrategias que tienen como objetivo velar por el seguimiento y que el código sea cumplido.

El abuso de drogas para mejorar el rendimiento (PED, performance enhancing drugs, por sus siglas en inglés), da a relucir una problemática importante tanto en los deportes donde hay competencias como en los deportes de recreación.

El entrenador es la persona que tiene mayor influencia en la vida del atleta y cumple un papel principal en la prevención del dopaje. El clima, el entorno que el entrenador y los compañeros que se pueden generar en los entrenamientos puede influenciar al deportista en sus posibles comportamientos, incluso en los relacionados con el dopaje.

Las sustancias más utilizadas a nivel mundial son los esteroides anabólicos y se ha visto que estos son utilizados no solo para el dopaje, sino que hay un factor social del físico, que los deportistas los utilizan para mejorarlo, en segundo lugar, se usan las sustancias estimulantes y de tercer lugar los diuréticos.

Hay diferentes métodos prohibidos en el dopaje y actualmente con el desarrollo de la tecnología y ya aceptado por la ADA se encuentra el dopaje genético que se trata de la transferencia de secuencias de ácido nucleico o el uso de células normales o genéticamente modificadas.

II. Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecerle a Dios por darme la oportunidad de realizar este proyecto de graduación y de poder cumplir mi sueño de ser médico.

Agradezco a mis abuelos Carmen y Carlos por darme el amor a la ciencia y enseñarme que con humildad y esfuerzo es posible llegar muy lejos, gracias a ellos es posible que me encuentre en este momento de mi vida.

A mi madre Geanina por siempre ser un apoyo y darme fuerzas para continuar en este proceso. Por enseñarme desde pequeña la disciplina de estudiar, de nunca rendirme pase lo que pase.

Quiero agradecerle a José Ávila por todo su apoyo y amor en esta etapa, siempre darme fuerzas y palabras de aliento para seguir adelante en este proceso.

Al Dr. Moraga por todas las veces que fue un guía en la realización de este proyecto con su conocimiento y aceptar mi trabajo con tanto entusiasmo.

III. Dedicatoria

Este proyecto de graduación está dedicado a cuatro personas importantes en mi vida; a mi abuelo Carlos Calvo que lastimosamente ya no se encuentra con vida, un hombre dedicado a la ciencia, con gran amor por la naturaleza, con gran conocimiento del mundo, humilde y educado. Que no vivió lo suficiente para verme cumplir mi sueño de ser médico, pero todos sus consejos los llevo muy presente en mi vida y han sido necesarios para culminar este proyecto, a mi abuela Carmen y a mi madre Geanina, mujeres trabajadoras, que nunca se han rendido a pesar de las dificultades y siempre han estado dispuestas a darlo todo para que yo pueda cumplir mis sueños, a José Ávila por estar en todo momento, siempre darme palabras de apoyo, por enseñarme que es posible cumplir los sueños.

IV. Tabla de contenidos

I. Resumen	ii
II. Agradecimientos	iii
III. Dedicatoria.....	iv
IV. Tabla de contenidos	v
V. Lista de tablas:	ix
VI. Lista de figuras	x
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Introducción	2
1.2 Planteamiento del problema.....	3
1.3 Objetivos	4
1.3.1 Objetivo general	4
1.3.2 Objetivos específicos:.....	4
1.4 Justificación.....	5
1.5 Antecedentes	8
1.5.1 Antecedentes Históricos	8
1.5.2 Antecedentes Internacionales	9
1.5.3 Antecedentes Nacionales.....	10
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	11
2.1 Definición del ciclismo	13
2.2 Ciclismo de alto rendimiento:	15
2.3 Disciplinas en las que se divide el ciclismo	16
2.3.1 Ciclismo de ruta:.....	16
2.3.2 Ciclismo en pista:	16
2.3.3 Ciclismo de montaña:	17

2.3.4 Ciclismo BMX:	17
2.3.5 Ciclismo de interior:	18
2.3.6 Ciclismo Trial:.....	18
2.3.7 Ciclocrós.....	19
2.3.8 Para-cycling:	19
2.4 Fisiología del ciclismo	20
2.4.1. Anatomía del músculo esquelético:	20
2.4.2 Cinemática del ciclismo	22
2.5 Historia del ciclismo en el mundo.....	24
2.6. Historia del ciclismo en Costa Rica	26
2.7. Definición de dopaje	27
2.8. Historia del dopaje en el mundo:	31
2.8.1 Formación de la Agencia Mundial de antidopaje.....	34
2.8.2 Organización y roles de las diferentes entidades que participan en el Antidopaje	36
2.9 Historia del dopaje en Costa Rica:	40
2.10. Lista de prohibiciones del código mundial de antidopaje:.....	41
2.10.1 Sustancias de Abuso	42
2.10.2 Sustancias no aprobadas:.....	43
2.10.3 Sustancias prohibidas:	43
2.10.4 Agentes anabolizantes	44
2.10.5 Hormonas peptídicas, factores de crecimiento, sustancias afines y miméticos.	48
2.10.6 Agonistas beta 2 (adrenérgicos)	50
2.10.7 Moduladores hormonales y metabólicos	51
2.10.8 Diuréticos y agentes enmascarantes	51

2.10.9 Estimulantes	51
2.10.10 Narcóticos.....	52
2.10.11 Canabinoides	53
2.10.12 Glucocorticoides:.....	54
2.10.13 Betabloqueantes.....	54
2.11. Estándares de autorización de uso terapéutico.....	55
2.11.1 Normas y proceso para la solicitud de la AUT:	55
2.12 Métodos prohibidos:.....	57
2.12.1 Manipulación de sangre y componentes sanguíneos:.....	57
2.12.2 Manipulación química y física:	58
2.12.3 Dopaje genético y de células:	58
2.13 Detección:	59
2.13.1 Personal de recolección de muestras (SCP):	59
2.13.2 Oficiales de control de dopaje (DCO):.....	59
2.13.3 Oficiales de recolección de sangre (BCO):	60
2.13.4 Chaperones:	60
2.13.5 Pasos para la recolección de muestras:.....	60
2.13.6 Selección del deportista:.....	61
2.13.7 Notificación:	61
2.13.8 Presentación en la estación de dopaje:	62
2.13.9 Toma de muestra de orina:	63
2.13.10 Toma de muestra de sangre venosa:	65
2.13.11 Sitios de punción de sangre capilar	67
2.13.12 Llenado del formulario del dopaje:	68
2.13.13 Transporte de muestras:.....	68

2.13.14 El proceso del laboratorio.....	69
2.14. Rasgos de la personalidad del uso de sustancias.....	69
2.15 Estadística del dopaje en el mundo:	70
2.16 Sustancias prohibidas más utilizadas	72
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.....	73
3.1 Tipo de investigación	74
3.2 Fuente de información.....	74
3.3 Criterios de búsqueda.....	75
3.4 Criterios de inclusión y exclusión	76
3.5 Análisis de la información	77
3.6 Clasificación de la información según niveles de evidencia.....	78
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	79
4.1 Generalidades en el dopaje de deportistas de alto rendimiento, métodos de uso y control vigentes.	80
4.2 Sustancias utilizadas en el dopaje y sus efectos adversos	87
4.3 Tráfico de sustancias en el mundo	97
4.3.1. Obtención de sustancias en Costa Rica	97
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	100
CAPÍTULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105
CAPÍTULO VII. ANEXOS.....	121
Anexo 1. Operacionalización de variables.....	122
Anexo 2. Lista de sustancias prohibidas:	127

V. Lista de tablas:

Tabla 1. Cualidades que deben tener los ciclistas según la disciplina que practican.	14
Tabla 2. Medida de ajuste de la bicicleta.....	23
Tabla 3. Valores de la Agencia Mundial de la Salud.....	35
Tabla 4. Efectos en la salud del uso de EAA.....	46
Tabla 5. Clasificación de narcóticos.....	53
Tabla 6. Sustancias que se analizan en sangre.....	66
Tabla 7. Criterios de búsqueda utilizados, según objetivo	75
Tabla 8. Criterios de inclusión y de exclusión para la selección de artículos.....	76
Tabla 9. Cantidad de artículos según el nivel de evidencia	78
Tabla 10. Métodos de detección de posibles agentes que mejoran el rendimiento de la clase de proteínas (fusión) basadas en inmunoglobulinas (IgG).	83
Tabla 11. Edades en las que los ciclistas utilizan el dopaje en Costa Rica	91
Tabla 12. Sustancias y grupos que más se utilizan en Costa Rica por ciclista que se encuentra en la lista de sanciones de la FECOCI y UCI	92
Tabla 13. Métodos prohibidos que más se utilizan en Costa Rica por ciclista que se encuentra en la lista de sanciones de la FECOCI y UCI	93
Tabla 14. Infracciones al código mundial del dopaje por ciclista en controles realizados por la FECOCI y la UCI.	93
Tabla 15. Sanciones por el uso de sustancias, métodos o infracciones al Código Mundial del Dopaje en ciclistas de Costa Rica en controles del año 2017 al 2023....	94

VI. Lista de figuras

Figura 1. Filamentos entrelazados de actina y miosina	21
Figura 2. Medida de ajuste de la bicicleta	24
Figura 3. Organización de las entidades que luchan contra el dopaje.	40
Figura 4. Frascos para la toma de muestras de orina.	65
Figura 5. Kit de muestra para recolección de sangre venosa.	67
Figura 6. Kit y procedimiento de toma de muestra de sangre capilar	68
Figura 7. Disciplinas con más altas violaciones a las normas del antidopaje en el año 2020.	71
Figura 8. Análisis de la información.....	77
Figura 9. Mecanismos del dopaje genético.....	82
Figura 10. Explicación de LSPR en nanopartículas metálicas como a) y b) PSPR en la superficie de una nanopartícula metálica.	85
Figura 11. Rayos X utilizados en carreras como método de control	86

CAPÍTULO I.
INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

Con la presente investigación se pretende realizar un análisis de las sustancias, métodos de utilización más comunes y obtención de estas en el ciclismo de alto rendimiento y de esta manera generar recomendaciones que mitiguen el uso de las mismas y describir cuáles son los métodos de verificación y cuáles son los controles que se utilizan en el deporte.

Se busca explicar, por lo anterior, cuáles son los métodos de verificación y control del dopaje a nivel mundial y en Costa Rica, establecer cuáles son los riesgos en la salud derivados del uso de sustancias en ciclismo de atletas de alto rendimiento, reconocer las sustancias, los métodos más frecuentes y de qué manera son obtenidas estas sustancias en el medio y por último señalar recomendaciones que disminuya el dopaje en el ciclismo de alto rendimiento.

Es común el uso de sustancias sin importar sus consecuencias en la salud, por lo tanto, se pretende que la siguiente investigación aporte un conocimiento en estos efectos en la salud que generan alteraciones físicas y metales importantes en los deportistas, de esta manera generar conciencia en el uso de las mismas y no solamente se pretende aumentar el conocimiento en los atletas, sino de la misma manera para padres de familia, entrenadores y personas que se encuentren acompañando al deportista y que de alguna manera también podrían influir en el consumo de estas sustancias.

En Costa Rica hay un vacío en el acceso de la información de los posibles riesgos en la salud, tanto a largo como a corto plazo y no se encuentra bien estructurado cuáles son las sustancias más comunes que se utilizan en el medio y cuál es la facilidad de encontrarlas, de esta manera se pretende aumentar el conocimiento de las personas que realizan deporte y de las que están estrechamente relacionadas con el deportista en sus competencias y que de alguna forma puedan influir en el uso de las mismas y así evitar no solo consecuencias importantes en la salud de los deportistas, sino sanciones que puedan poner en duda la ética profesional.

1.2 Planteamiento del problema

El dopaje es un método de elección utilizado por algunos deportistas para intensificar su rendimiento en el deporte, sin importar la cantidad de evidencia que demuestran los efectos perjudiciales en la salud del uso de sustancias porque utilizar las mismas representa una problemática en la ética a la hora de practicar el deporte, es un tema de índole legal y social; con el que son dañados los principios fundamentales y se aumenta el riesgo de engañar el sistema, el deporte practicado es desigual y el honor de este atleta es puesto en duda¹.

Un porcentaje de los atletas con más fama en el nivel internacional han dado positivo en pruebas antidopaje y han tenido que enfrentar las consecuencias de sus actos; así mismo, son muchos los deportistas costarricenses que han dado positivo y que se han visto sancionados por uso de sustancias o técnicas no permitidas¹.

A nivel del ciclismo en Costa Rica, sin embargo, hay conocimiento de las sustancias, pero no se cuenta con un documento que las englobe a todas porque estas se basan en los controles que son realizados en competencias anteriores y es difícil donde poder determinar los métodos en las que estas sustancias son utilizadas. Por esto, se plantea la siguiente interrogante en la investigación:

¿Cuáles son las sustancias que se utilizan en el dopaje con mayor frecuencia, los métodos en los que se ingieren estas sustancias y de qué manera las obtienen en el medio los ciclistas de alto rendimiento en Costa Rica?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Analizar las sustancias y métodos más frecuentes, así como la obtención de estas en ciclistas de alto rendimiento para la generación de recomendaciones que mitiguen su uso y que complementen los métodos de verificación y controles de la disciplina en Costa Rica.

1.3.2 Objetivos específicos:

1. Describir las características generales del dopaje en deportistas de alto rendimiento, sus métodos de verificación y control vigentes.
2. Determinar los riesgos a la salud derivados del dopaje en ciclistas de alto rendimiento y las consecuencias de su uso.
3. Identificar las sustancias, métodos de uso y formas de obtención más frecuentes del dopaje en ciclistas de alto rendimiento en Costa Rica.
4. Señalar recomendaciones que mitiguen las consecuencias del dopaje y complementen los métodos de verificación y controles de este en el ciclismo en Costa Rica.

1.4 Justificación

El dopaje genera un riesgo global al poner en duda la franqueza con la que se realiza un deporte. El dopaje como un engaño y la aflicción que genera de deshonor por ser penalizado por dicha acción evita de alguna manera que algunos ciertos atletas decidan no utilizar estas sustancias porque es una práctica antideportiva e ilegal. Las razones por las que un deportista puede optar usar sustancias son variadas y heterogéneas, tanto en el alto rendimiento como en personas que no realizan el deporte de forma constante².

Una gran cantidad de casos desfavorables que conllevan una penalización de dopaje corresponde a situaciones no voluntarias, como consumo de complementos nutricionales que no poseen criterios de seguridad de su uso o utilizar terapia médica sin que anticipadamente se solicitara un consentimiento de un profesional en la materia para su uso como terapia ².

Con respecto a la no intencionalidad de utilizar sustancias es un tema que tiene una alta complejidad porque los atletas pueden simular un dopaje que es de carácter no intencional y así tener un criterio para atenuar el fracaso en la prueba del dopaje. La investigación psicológica sobre el dopaje ha tendido a suponer que dopaje es intencional y ha descuidado el potencial de dopaje no intencional y los factores psicológicos que pueden determinar su ocurrencia³.

Algunas investigaciones expresan que los deportistas se pueden dopar de manera accidental, sin así quererlo o sin darse cuenta ingieren estas sustancias que son ilegales por medio de varios mecanismos como lo son las vías respiratorias, forma de alimentos/bebidas, medicamentos y/o suplementos nutricionales ³.

El dopaje deliberado, de todas maneras, acontece y los métodos antidopaje se enfocan en la identificación y se encargan de castigar el engaño que puede ocurrir en el deporte. De esta forma es importante que los atletas y las personas que se encuentran en su entorno como lo son los padres o entrenadores, presten atención en lo que los deportistas consumen o las sustancias que son utilizadas no contengan ninguna de estas que no son aceptadas en el deporte ³.

Se establece el dopaje planificado cuyo objetivo es el de corromper la competición y ganarla por medio de mentiras de manera voluntaria. Cuando sucede esto, la manera de evitar el ser puesto en evidencia y que este mecanismo de dopaje sea efectivo, es necesario un método que tenga una planificación que es facilitada por un profesional en cuanto a las sustancias que se utilizaran de manera simultánea, el entrenamiento y régimen alimentario ⁴.

El antidopaje es aceptado como un antídoto necesario para evitar estos engaños y corrupción del sistema, las instituciones antidopaje se consideran que tienen una gran importancia porque generan una ayuda en la sociedad ⁵.

Hay que tener en cuenta que el uso de sustancias no es posible ser eliminado totalmente del deporte y de igual manera uno de sus objetivos es resguardar los derechos de los atletas en el momento de la competición y que sea realizado el deporte de manera honesta para los que su objetivo es preservar la honradez del mismo y el bienestar de los que lo practican ⁶.

A la hora de que un deporte es honesto, los atletas pueden disputar sus capacidades dentro de un contexto deportivo donde los resultados están determinados por la naturaleza, habilidad, trabajo duro, tácticas y hasta cierto punto, acceso a recursos y suerte ⁶.

Los deportistas cada vez tienen un mayor entendimiento de las leyes del antidopaje, pero hay una carencia de conocimientos que debe corregirse mediante programas educativos adecuados. De igual manera hay una carencia de información sobre complementos y efectos adversos de las sustancias ilícitas que aumentan el rendimiento en el deporte ².

Ciertas investigaciones estiman entre un 14 y un 39 % de dopaje entre los deportistas de élite son utilizadas, aunque la prevalencia es un dato difícil de cuantificar, existen métodos que se encargan de hallar los componentes de esta problemática, que facilitan reconocer el fraude, la dificultad de definición y los límites de las pruebas farmacológicas ².

El riesgo del uso de sustancias es mayor en deportes donde se compite de manera individual, en deportes que requieren fuerza, velocidad y donde las habilidades motoras inferiores son utilizadas en menor proporción. Los hombres son más propensos de utilizar sustancias que las mujeres ².

El ciclismo es uno de los deportes que se ha ganado el título de ser famoso en el dopaje porque esto es debido a que en una competencia ciclística fue donde se presentó uno de los primeros casos de muerte en un deportista y esto fue gracias al uso de una sustancia para aumentar su rendimiento en dicha competición ⁴.

La peculiaridad del ciclismo crea un entorno donde cualquier ayuda en cualquier aspecto en el deportista va a hacer diferencia entre los que ganen y los que pierdan en este deporte, tan solo un segundo de diferencia puede delimitar el éxito de una competencia. Dicho deporte ha avanzado a lo largo del tiempo, no solo el instrumento que se utiliza para poder ejercer el deporte que es la bicicleta ha cambiado a lo largo de los años, la indumentaria y el sistema de los entrenamientos y de igual manera el dopaje ⁴.

Son bastantes los ciclistas que deciden utilizar estas sustancias ilícitas para obtener una ventaja que los haga ganar las competiciones, motivados por sus patrocinadores, dinero, fama o sus entrenadores los fuerzan a que las utilicen, sin pensar en las consecuencias que van a tener en su carrera y en la salud ⁴.

El objetivo de esta investigación es analizar cuáles son las sustancias que los deportistas utilizan comúnmente y con esto evidenciar la prevalencia de dopaje en el ciclismo de alto rendimiento a través de los métodos más utilizados, controles de dopaje, de qué manera estos deportistas pueden acceder a este tipo de sustancias y poder identificar resultados adversos y anómalos que hay en la salud de estos deportistas, con el propósito final de generar recomendaciones que disminuyan el uso de las mismas y de igual manera generar un documento que sea una herramienta en la educación de los deportistas, entrenadores, padres de familia o cualquier persona que se encuentre cerca del deportista.

1.5 Antecedentes

1.5.1 Antecedentes Históricos

Kaestner.⁷, en su estudio transversal analiza el uso y desviación del dopaje en Suiza tanto a nivel nacional como internacional del ciclismo de élite. La muestra estuvo compuesta por ocho jóvenes ciclistas activos, dos entrenadores, tres médicos, dos jefes de equipo de ciclismo, dos gerentes de ciclismo individuales y un periodista de ciclismo fueron entrevistados y el total de los participantes eran hombres. Las entrevistas a los ciclistas incluyeron preguntas sobre cada paso de su carrera, su entrenamiento, las competiciones, sus contactos comerciales, su vida familiar y social, su salud y psicológica. Las entrevistas revelaron diferentes normas de dopaje en Suiza, ciclismo de elite nacional e internacional en 2007. El dopaje fue percibido por los entrevistados como desviado solo para el nivel de élite nacional. Este estudio dio una idea de cómo y por qué el dopaje fue aceptado en el ciclismo de élite internacional y fue rechazado en el ciclismo de élite nacional suizo.

Ruiz et al.⁸, el siguiente estudio es transversal, en el cual se describen las actitudes que hay en el dopaje según el deporte que es practicado por los jóvenes. La muestra de 839 sujetos, estudiantes de 1º de bachillerato de 9 centros de la provincia de Jaén, de los cuales 390 eran chicos (46.5 %) y 449 eran chicas (53.5 %) con edades comprendidas entre 15 y 23 años. Se realizó un cuestionario. Respecto a si se le ha instado alguna vez al dopaje, al 5 % (n=42), se les había sugerido el uso de sustancias dopantes alguna vez en su vida, al contrario del 95 % (n=797) restante, al que no se les había ofrecido el consumo de dichas sustancias. Las personas que practican deportes como el ciclismo, culturismo o que realizan levantamiento de pesas son más vulnerables al dopaje, son, precisamente, aquellas a las que más se les había ofrecido el consumo de sustancias dopantes

1.5.2 Antecedentes Internacionales

Sánchez et al.⁹, en su estudio de revisión sistemática, se analiza cuáles actitudes y creencias existen, cuáles son los conocimientos relacionados con el dopaje en las diferentes categorías de futbolistas. La muestra estaba compuesta por un total de 1324 futbolistas españoles (edad media $22,56 \pm 5,62$ años) de 88 equipos de fútbol que iban desde categorías élite hasta menores de 18 años: Élite (ELI, n = 304), Profesional no élite (PRO, n = 308), top Amateur (AMA, n = 330), élite Sub-18 (U18, n = 334) y élite Femenina (FEM, n = 48). En toda la población estudiada se evaluó su conocimiento en el dopaje y si alguna vez usaron estas sustancias. Uso de suplementos: Un total de 416 de 1313 (31,70 %) encuestados admitieron haber usado suplementos y con respecto al conocimiento fueron más las respuestas incorrectas que las correctas. En este estudio se mostró para jugadores de fútbol, que claramente refuerza la idea de implementar un amplio programa educativo de prevención del dopaje. Los controles son obviamente necesarios, pero también lo son los programas educativos más efectivos que no requieren grandes inversiones.

Cox et al.¹⁰, en su estudio transversal, se analiza el dopaje en la unión recreativa de rugby de Gales, las Creencias de los atletas y cuáles son sus percepciones relacionadas con la política y la práctica antidopaje. La muestra consistió en un total, (n = 13) jugadores de Rugby que participaron en esta investigación. Todos los participantes (n = 13) se habían dopado mientras jugaban al rugby. Los participantes eran todos hombres. Se presentaron y examinaron los participantes y sus respuestas relacionadas con la política y la práctica antidopaje. Mientras la(s) respuesta(s) son subjetivas y detallan la realidad de un participante, lo que significa que hay múltiples realidades. Aunque la muestra fue pequeña en términos científicos, es grande en términos de estudios porque realmente se han comprometido deportistas que han cometido infracción de las normas antidopaje. Por lo tanto, tiene implicaciones importantes para la política y la práctica.

Skoufa et al.¹¹, en su estudio transversal, se analizan las preferencias de los jugadores del fútbol para la educación antidopaje: un estudio a campo traviesa. La muestra consistió en un total de 630 futbolistas de Noruega (n = 302), Grecia (n = 186) y Lituania (n = 142) y participaron en el estudio (456 hombres; 72,4 %). Los participantes completaron un cuestionario anónimo que incluía preguntas sobre información demográfica (es decir, edad, sexo, años de experiencia, capacitaciones por semana, etc.) e información fáctica relacionada con educación antidopaje. Los resultados de los análisis descriptivos demostraron que el 19,8 % de los jugadores recibieron información antidopaje de su club y el 24,8 % asistió a charlas o conferencias sobre antidopaje. Además, el 13,8 % de los participantes conocían los materiales antidopaje, pero solo el 42,4 % de los jugadores estaban dispuestos a aprender sobre antidopaje. Se tiene en cuenta la popularidad del fútbol y se conoce que la educación antidopaje es esencial para nutrir a los jóvenes futbolistas y establecer una mentalidad libre de dopaje.

1.5.3 Antecedentes Nacionales

Ramírez et al. ¹, es un estudio descriptivo correlativo de corte transversal. Se analizó la actitud que hay en el dopaje y perfeccionismo en atletas profesionales de fútbol, fútbol sala y baloncesto en Costa Rica. La muestra en el estudio fue de 217 atletas profesionales (edad: 24.40 ± 4.63 años), 121 (55.8 %) hombres y 96 (44.2 %) mujeres, elegidos por conveniencia, inscritos en el campeonato de máxima categoría de Costa Rica para las temporadas 2013 y 2014 en las disciplinas de fútbol, baloncesto y fútbol sala. Se consultaron datos personales y se realizaron preguntas mediante las cuales se permitió determinar qué porcentaje de atletas ha utilizado sustancias prohibidas, cuántos de ellos conocen personas que las hayan utilizado y cuántos han recibido información antidopaje. Al hacer un análisis por sexo, es interesante observar que los hombres tienden a usar más sustancias prohibidas en su deporte que las mujeres, tanto intencionadamente como sin darse cuenta; no obstante, las mujeres son las que más tienden a conocer, personalmente, atletas que utilizan o han utilizado sustancias prohibidas. El porcentaje de participantes en el presente estudio que reportan haber tomado sustancias prohibidas tanto consciente como inconscientemente, es mayor que el porcentaje de atletas reportado en estudios previamente realizados en otros países.

CAPÍTULO II.
MARCO TEÓRICO

En este capítulo se describe el deporte ciclismo, sus disciplinas, la fisiología implicada en el mismo, cuando se considera un deportista de alto rendimiento y de qué manera este deporte surge en la historia mundial y en Costa Rica. Como una segunda parte de este trabajo se define el concepto de dopaje, su relevancia en el mundo y en Costa Rica, las sustancias que se encuentran en la lista oficial de prohibiciones, métodos aceptados por las diferentes entidades encargadas, de qué manera estas sustancias son obtenidas por los deportistas, se describen los códigos utilizados a nivel nacional e internacional y entre otros conceptos que son relevantes para la investigación.

De lo siguiente se describe el concepto de salud según La Organización Mundial de la Salud (OMS), se define como "La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades" ¹².

La actividad física constante es esencial para prever y ayudar a tratar las cardiopatías, la diabetes de tipo 2 y el cáncer, de igual manera disminuir los síntomas de la depresión y la ansiedad, disminuir el deterioro cognitivo, mejorar la memoria y potenciar la salud cerebral ¹³.

Toda actividad física es provechosa y puede realizarse como parte del trabajo, el deporte y el ocio o el transporte (caminar, patinar y montar en bicicleta), pero también del baile, el juego y las tareas domésticas cotidianas, como la jardinería y la limpieza ¹³.

La realización del deporte es uno de los métodos con los que se puede alcanzar este estado completo de salud, Manonelles. et al. ¹⁴ menciona que se comprende por deporte como todo tipo de actividades físicas que, por medio de una participación, organizada o de otro tipo, su objetivo es la expresión o la mejora de la condición física y psíquica, el incremento de las relaciones sociales o el logro de resultados en competiciones de todos los niveles.

Según Britapaz L, Del Valle J ¹⁵, se puede definir al deporte como recreación, pasatiempo, placer, diversión o ejercicio físico, por lo común al aire libre, actividad física ejercida como juego o competición, cuya práctica supone entrenamiento y sujeción a normas.

Se destaca, de igual manera, como rasgo esencial y un componente del deporte, el esfuerzo del hombre por alcanzar resultados notables y por estar lo más cerca a la perfección. Un elemento importante del deporte es la aptitud para competir, el hombre con una naturaleza competidora y la urgencia de un éxito, lo que lo hace plantearse constantemente nuevos logros ¹⁵.

2.1 Definición del ciclismo

Se puede definir el ciclismo como “un deporte simétrico que se practica con un elemento mecánico (bicicleta) que limita la postura del atleta que va comprendido entre los pedales, en los que encaja mediante unos tacos de que dispone en las zapatillas, el sillín, sobre el que se sienta y el manillar en el que apoya las manos” ¹⁶.

En el ciclismo se ponen a prueba distintos atributos del atleta (volumen de oxígeno máximo (VO₂ máx.) de 70-80 ml/mn/Kg., resistencia y velocidad), que lo ideal es que mantengan la realización de ejercicio en los tiempos pretemporada y cuando se entrena con la bicicleta, adecuando desarrollos (metros de avance por pedalada), kilometraje y periodo de entrenamiento, edad del ciclista y a sus características físicas, tomando en cuenta estas variables se pueden dividir los ciclistas en 2 grupos: Pistards (corredores de pista) y Routiers (en carretera) ¹⁶.

Tabla 1. Cualidades que deben tener los ciclistas según la disciplina que practican.

Corredores de pista	En carretera
<p>✓ Velocistas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Músculos del muslo particularmente potentes. -Excepcional coordinación. - Resistencia débil. 	<p>✓ Para pruebas de larga distancia (clásicos):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia excepcional. - Muy buena resistencia. - Músculos de los cuádriceps potentes. - Coordinación normal.
<p>✓ Perseguidores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muy buena resistencia. - Potencia muscular normal. - Coordinación normal. 	<p>✓ Para pruebas en las que está incluida la montaña (escaladores):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muy buena resistencia. - Muy buena coordinación. - Fuerza muscular normal (pero buena relación peso/fuerza).

Elaboración propia a partir de referencia ¹⁶.

En el ciclismo el hombre ejecuta una relación con la indumentaria, que al ser utilizada se convierte en una extensión más del cuerpo; lo que se destaca es la funcionalidad del cuerpo a partir del amoldamiento con el elemento mecánico llamado bicicleta, la producción de movimiento como resultado del esfuerzo y la destreza del uso del equipo, de forma que la fusión de estas permite alcanzar determinado desempeño a la hora de hacer un recorrido de un punto a otro¹⁷.

La actividad puede consistir, entonces, en una actividad que cumple una función (transportarse), o ser una práctica deportiva, caso en el que puede presentarse como una práctica de alto rendimiento, que puede afrontarse como una práctica deportiva para alcanzar otros fines (la promoción de la salud, de la buena relación con otros, de empleo productivo del tiempo libre), puede asumirse como una práctica recreativa, o como una condición mediante la cual el sujeto se elabora a sí mismo, cuida de sí, se afirma a sí mismo, se constituye según sus propios derroteros, tomando distancia de la forma como se le propone¹⁷.

2.2 Ciclismo de alto rendimiento:

El Instituto Internacional de Ciencias Deportivas de España define al deporte de alto rendimiento:

Se refiere a la práctica deportiva llevada a cabo en un nivel élite, donde los/as atletas dedican una cantidad significativa de tiempo, esfuerzo y recursos para alcanzar su máximo potencial. Este nivel de competición está marcado por estándares excepcionales de rendimiento y una dedicación extrema al entrenamiento y la preparación física y mental¹⁸.

En el deporte de alto rendimiento no se incluye solamente la capacidad física, también la fuerza mental. Los atletas tienen sesiones de trabajo con psicólogos deportivos para lograr desenvolver habilidades psicológicas fundamentales, como la concentración, el afrontar situaciones de estrés, la visualización y la fortaleza emocional. El acondicionamiento del parte mental previo a una competencia es importante para enfrentar la presión de las competiciones y sustentar un rendimiento consistente en momentos en los que se maneja un nivel alto de estrés¹⁸.

Edilberto Ordoñez C.¹⁷, en el ciclismo de rendimiento el deportista se especializa con el objetivo de competir y ganar, por lo cual inicia el proceso de preparación progresiva y minuciosa, con el único fin de buscar el éxito deportivo en la competición, el cual está asociado al reconocimiento dentro del deporte espectáculo.

El camino hacia el alto rendimiento a menudo implica un compromiso y sacrificio relevante. Los/as atletas pueden emplear gran parte de su tiempo y energía al entrenamiento y la competición, dejan a un lado momentos sociales y personales. Este nivel de dedicación es fundamental para lograr el nivel más alto en el deporte ¹⁸.

2.3 Disciplinas en las que se divide el ciclismo

2.3.1 Ciclismo de ruta:

El ciclismo de carretera o también llamado de ruta, es una disciplina deportiva caracterizada por resistencia con una amplia gama de factores de rendimiento, que pueden clasificarse en fisiológicos, psicológicos y antropológicos. Los ciclistas de carretera deben tolerar volúmenes de entrenamiento extremadamente altos con el fin de desarrollar una amplia gama de adaptaciones fisiológicas: ya sean máximas (consumo de oxígeno máximo ($VO_{2m\acute{a}x}$) o máximo (tanto los umbrales ventilatorios como los de eficiencia) ¹⁹.

Es importante, de igual forma, que los ciclistas desarrollen ciertas características psicológicas como lo son: la capacidad de aguantar el sufrimiento, procurar evitar un diálogo interno negativo o de mantener el ritmo ideal de entrenamiento ¹⁹.

2.3.2 Ciclismo en pista:

El ciclismo en pista es un término genérico para todos los eventos que se llevan a cabo en un lugar cerrado o en exteriores en un peraltado duro o en pista pavimentada (madera o cemento) que normalmente tiene una circunferencia de 333m o menos. Se puede dividir en 2 grandes categorías: sprint (<1000 m) y carreras de resistencia (>1000 m). Los principales acontecimientos van desde un sprint de 200 m que dura aproximadamente 10 segundos hasta una carrera por puntos de 50 km que dura aproximadamente 1 hora ²⁰.

2.3.3 Ciclismo de montaña:

El ciclismo de montaña es una actividad popular recreativa al aire libre y un deporte olímpico. Las carreras de circuito a campo traviesa tienen un tiempo ganador de 120 minutos y llegan a tener frecuencias cardíacas media cercana al 90 % de la máxima, al 84 % del consumo máximo de oxígeno (VO₂max). Más del 80 % del tiempo de carrera se encuentra el deportista por encima del umbral de lactato ²¹.

La intensidad del ejercicio tan alto que se realiza está vinculada con la fase de salida rápida de la carrera, las diversas pendientes, lo que genera a los ciclistas circular por todo terreno y destinar la mayor parte de su esfuerzo a ir en contra de la gravedad, mayor resistencia a la hora del pedaleo y las contracciones isométricas de los músculos de los miembros superiores y los miembros inferiores que son indispensables para el manejo de la bicicleta y la estabilización²¹.

2.3.4 Ciclismo BMX:

La Unión ciclista internacional (UCI) clasifica el BMX como una disciplina que se divide en BMX de carreras y BMX estilo libre que se encarga de acrobacias, las carreras de BMX son todavía un deporte relativamente joven, la inclusión en el programa olímpico ha hecho que el nivel de élite del deporte madure y se profesionalice rápidamente ²².

El BMX es considerado como un deporte de resistencia a la fuerza. Las características de los recorridos y la disposición de la salida en pendiente descendente provocan que la capacidad de aceleración sobre la bicicleta, que requiere de altos niveles de potencia, resulte fundamental en los primeros metros de la carrera y que la complejidad técnica para adaptarse a cada parte del circuito sea muy elevada. Por otro lado, se ha sugerido que la aceleración inicial alcanzada por el corredor condiciona enormemente el resultado final de la competición ²³.

2.3.5 Ciclismo de interior:

Según Chavarrias M et al ²⁴, el ciclismo de interior (IC), también conocido como spinning, es una actividad física que se ofrece en la mayoría de los gimnasios. Participantes de diferentes edades, índices de masa corporal (IMC) y ciclo de condición física modificados en bicicletas estáticas siguen el ritmo de la música y las instrucciones del entrenador. La coreografía de la música juega un papel importante en el ciclismo de interiores porque puede modificar la motivación del participante y la intensidad del ejercicio.

La intensidad de la actividad del CI está muy ligada con las variantes de posición, ritmo musical y revoluciones por minuto. Por lo tanto, los entrenadores de IC pueden escoger la intensidad de un entrenamiento según el nivel físico de las personas que participan en la sesión de ejercicio. De esta manera, es él el que toma la decisión de la carga que se realizará en la sesión ²⁴.

2.3.6 Ciclismo Trial:

Es una carrera de ciclismo de ruta en la que ciclistas de un mismo equipo compiten como grupo contra el reloj en una competición con otros equipos. La estrategia principal en el trial se basa en la estrategia donde los miembros del equipo se alternan para tomar la iniciativa, mientras que otros aprovechan espacio detrás de los corredores líderes, esto permite que los jinetes se recuperen mientras el jinete líder está superando la mayor resistencia del aire ²⁵.

Después de estar en la delantera, el ciclista líder se aparta en dirección lateral y se dirige hacia la parte posterior en la conducción, le da espacio al segundo ciclista a que este tome la delantera. El piloto líder por lo habitual retorna a la línea al final de la formación. Como tal el grupo rota en forma de movimiento de las manecillas del reloj y cada uno tiene la oportunidad de ser el líder durante un cierto tiempo y este proceso se reproduce muchas veces durante esta división del ciclismo ²⁵.

2.3.7 Ciclocrós

El ciclocrós es una disciplina competitiva que exige a los atletas una mezcla de habilidades para correr y se clasifica como un ciclismo todo terreno. Las carreras consisten en dar muchas vueltas (1 h en total) de un corto recorrido (3 km) que comprende pavimento, arena, senderos boscosos, césped, colinas empinadas y obstáculos construidos. A menudo, el circuito requiere que los competidores se desmonten, lleven sus bicicletas mientras corren y remontar. Estas características provocan esfuerzos intermitentes de alta intensidad a lo largo de la carrera ²⁶.

2.3.8 Para-cycling:

Según Liljedahl J el al ²⁷, es el tercer deporte paralímpico más grande. Para ciclistas con impedimentos físicos, compiten en tres disciplinas diferentes: ciclismo, triciclo o bicicleta de mano. A lo largo de la última década, el deporte ha crecido y hoy la mayoría de los atletas que compiten son ciclistas profesionales.

El Comité Internacional Paralímpico ²⁸, establece lo siguiente con respecto a la clasificación: existen diferentes clases deportivas para el ciclismo de mano, H1-5, donde los números más bajos indican restricciones tanto en las extremidades superiores como en las inferiores y los números más altos indican restricciones solo en las extremidades inferiores.

Los atletas de triciclo se dividen en dos clases, T1 y T2 y la primera se asigna a los atletas con discapacidades de coordinación más significativas. Los atletas que son capaces de utilizar una bicicleta estándar compiten en las cinco clases deportivas C1-5, con números más bajos que indican una limitación más severa en las extremidades inferiores y/o superiores. Los ciclistas con discapacidad visual compiten en tándem con un ciclista vidente delante.

Tipos de deterioro admisibles

- Deterioro de la potencia muscular
- Atetosis
- Deterioro del rango de movimiento pasivo
- Hipertonía
- Deficiencia de extremidades
- Ataxia
- Diferencia de longitud de las piernas
- Discapacidad visual

2.4 Fisiología del ciclismo

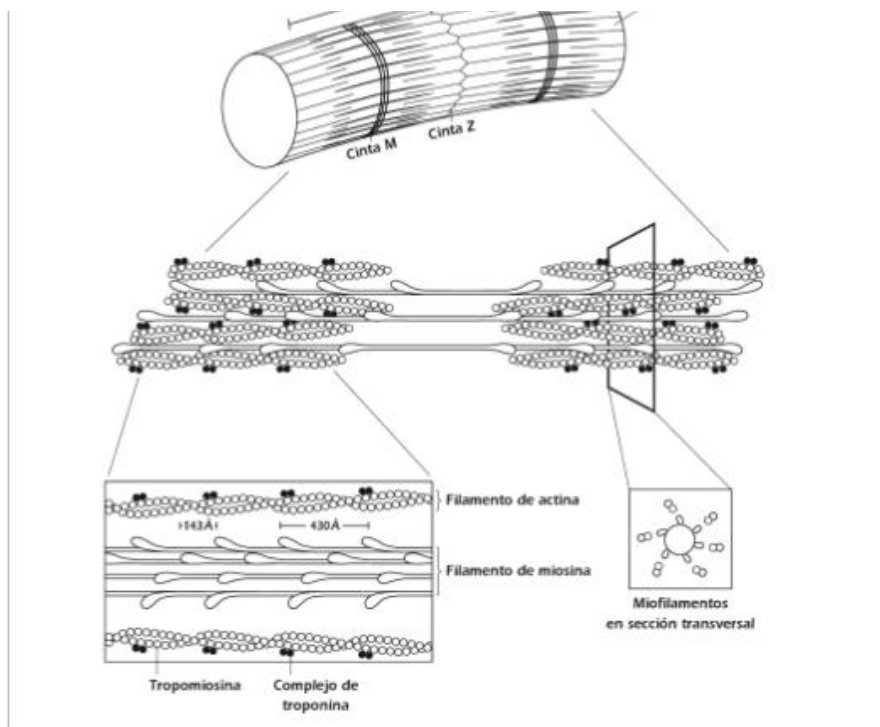
2.4.1. Anatomía del músculo esquelético:

Con respecto a la anatomía muscular esquelética “la arquitectura muscular básica inicia con los sarcómeros como unidad estructural de las fibras musculares esqueléticas, esta unidad repetida representa la zona de la miofibrilla de una línea Z a otra y esencialmente es un área de microfilamentos entrelazados” ²⁹.

En reposo, los sarcómeros tienen una longitud de aproximadamente 2,0- 2,25 μm . Cada miofibrilla se compone de haces de miofilamentos y las estrías propias del músculo esquelético se deben a la refracción diferencial de la luz cuando atraviesa las proteínas contráctiles en estos filamentos, los filamentos gruesos y delgados y las diferentes proteínas que se hallan en cada filamento, se consideran que son los elementos fundamentales que controlan la fuerza y la velocidad de contracción ²⁹.

La estructura del filamento delgado está constituida por moléculas de actina. La función principal del filamento de actina es la interacción con el filamento de miosina, que es una molécula más grande que la actina. El filamento de miosina contiene unos puentes cruzados que son cabezas idénticas de proteínas que, en circunstancias apropiadas, conectan con el filamento de actina. Esta conexión con el filamento de actina es la que da como resultado la generación de la fuerza. Una vez que se consiguen estas condiciones, las dos proteínas se juntan, las cabezas giran y las miofibrillas se contraen hacia el centro del sarcómero, con el resultado del acortamiento de estas y, posteriormente, del acortamiento de todo el músculo ²⁹.

Figura 1. Filamentos entrelazados de actina y miosina



Fuente: Imagen tomada de la referencia ²⁹.

2.4.2 Cinemática del ciclismo

Desde sus inicios el ciclismo ha tenido muchos cambios, tanto en la estructura de la bicicleta como en la técnica que utiliza para llevar a cabo esta actividad, lo que ha llevado al deporte que es practicado hasta el día de hoy, en el cual, se usa una postura diferenciada y modelos de movimiento simétricos, condicionados por la relación persona-bicicleta, la cual es distintiva de esta actividad con respecto de otras ³⁰

Hay 2 fases en la cinemática del ciclismo, la fase de potencia o propulsión tiene lugar entre 0 (punto muerto superior) y 180 grados (punto muerto inferior) en el ciclo del pedaleo. El recorrido desde los 180 de giro de la biela hasta los 360 constituye en la fase de recuperación; cuando la extremidad inferior derecha está en la fase de propulsión, la extremidad inferior izquierda está en la fase de recuperación ²⁹.

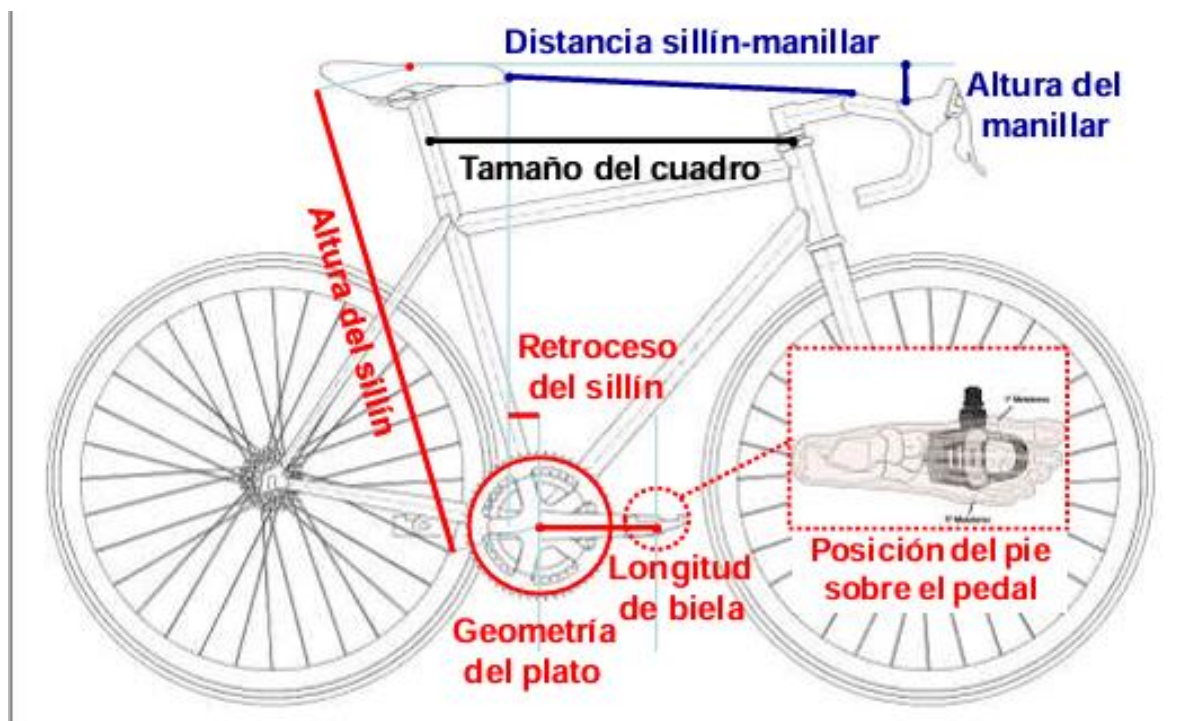
La bicicleta está compuesta por dos grandes bloques que han sido denominados: altura de la postura (que se compone de las medidas de la altura del sillín, la longitud de la biela, la posición del pie sobre el pedal y el retroceso del sillín) y la longitud de la postura (distancia sillín-manillar y la diferencia de altura sillín-manillar) ³¹.

Tabla 2. Medida de ajuste de la bicicleta

La posición del pie sobre el pedal	Es el anclaje de la zapatilla sobre el pedal (cuando se utilizan pedales automáticos) los cuales se pueden regular en sentido longitudinal, medial y de rotación
La longitud de la biela	Es la distancia desde el eje de pedaleo hasta el eje del pedal
La altura del sillín	Es la distancia, siguiendo el tubo del sillín, entre el centro del eje de pedaleo y la parte media superior del sillín. Es la medida de la bicicleta que más afecta a la biomecánica del pedaleo.
El retroceso del sillín	Es la distancia horizontal desde la punta del sillín a la vertical que cruza el centro del eje de pedaleo.
Largo de manillar	Es la distancia desde la parte anterior del sillín hasta la parte transversal del manillar.
Diferencia de alturas sillín-manillar	Es la distancia vertical existente entre la parte superior del sillín y del manillar.
Tamaño del cuadro	Es la longitud del tubo horizontal de la bicicleta, dibujando una línea paralela al suelo entre los centros del tubo del manillar y del sillín.

Elaboración propia a partir de referencia ³¹.

Figura 2. Medida de ajuste de la bicicleta



Fuente: Imagen tomada de referencia ³¹.

2.5 Historia del ciclismo en el mundo

La aparición del ciclismo por primera vez se da a finales del siglo XVIII e inicios del siglo XIX, en los países del centro de Europa, primero como una actividad exclusiva de ricos y nobles, para terminar siendo el vehículo de uso masivo entre la clase trabajadora de la Europa industrial que no solo llega a innovar la movilidad en la capital de inicios del siglo XX, sino también las relaciones sociales y dinámicas culturales en prácticamente todas las partes del mundo ³².

Se cree que el primer velocípedo de dos ruedas (pero aun sin pedales, ni cadena, ni frenos) fue una inversión del alemán Karl Christian Ludwing Drais alrededor de 1817, o, al menos ese fue el año que lo presentó en público, realizado en madera con la intención de “mejorar el rendimiento del desplazamiento humano” la cual fue nombrada Laufmaschin o Máquina de Correr ³².

En un lapso de 20 años después, el escocés Kirkpatrick MacMillan (1839) elabora el primer velocípedo con un sistema de propulsión mecánica por medio de pedales bastante artesanales. Al principio, todos estos velocípedos presentaban ruedas en madera, hierro u otro material y era común que la rueda de adelante fuese más grande que la trasera ³².

Según Pérez B ³², para la década de 1880 los inventores ingleses Henry Lawson y John Kemp Starley fueron perfeccionando lo que llegarían a ser los primeros modelos de bicicleta con dos ruedas de igual tamaño. En 1885 Starley patenta el sistema de pedaleo con cadena en la rueda trasera y frenos, lo que se llegaría a conocer como safety bicycle o bicicleta segura por su innovadora forma y distribución, contrarresta los diseños con rueda delantera mucho más grande, permite ubicar los pedales a una distancia segura del suelo. Se considera como el inspirador del modelo moderno de las bicicletas.

Con el nacimiento de la Unión Internacional del ciclismo (UCI) en el año 1900 un 14 de abril en Paris, Francia, con su sede la cual se localiza en el Centro Mundial del ciclismo UCI en Aigle Suiza. Es el rector mundial del ciclismo, reconocido por el Comité Olímpico Internacional (COI). El cual se encarga de velar por la realización del ciclismo de manera segura en todo el mundo, que todas las personas puedan realizarlo en un ambiente idóneo, pueda la población contar con una infraestructura adecuada para la realización ya sea del ciclismo como un deporte o en cualquier tipo de actividad diaria ³³⁻³⁴.

La UCI opera una estrategia de entrenamiento y desarrollo en el Centro Mundial de Ciclismo (WCC) en Aigle, Suiza. El CMI cuenta con un centro de formación renombrado por el Comité Olímpico Internacional, donde se admiten a jóvenes con el talento que son considerados aptos para una formación de alto nivel. Estos programas de entrenamiento del WCC desarrollan el potencial de cada atleta para que logran competir en los eventos más prestigiosos, como las Copas del Mundo de la UCI, los Campeonatos del Mundo de la UCI y los Juegos Olímpicos ³⁵.

2.6. Historia del ciclismo en Costa Rica

Para finales del siglo XIX, muchas de las ideas del Modernismo, Liberalismo y avances tecnológicos se impulsaban desde los países del Occidente como Francia, Inglaterra y Alemania que desarrollaron las principales innovaciones del modelo actual de bicicleta. Es en estos mismos países que muchos de los intelectuales costarricenses de la época e hijos de familias acomodadas fueron a realizar sus estudios o a participar de las redes mercantiles con las potencias europeas. Hay extensos estudios que demuestran la influencia de las ideas europeas de la época en el pensamiento liberal de la intelectualidad costarricense ³².

El ciclismo como una práctica profesional de élite continuó concentrando lugares hasta ser tomado en cuenta de manera oficial como deporte y tener su primer Campeonato Nacional en la década de 1940. Eso sí, al inicio fue un deporte exclusivamente de hombres. Fue hasta los Juegos Nacionales de 1990 donde la primera mujer participó en el ciclismo de manera profesional ³².

Según datos del Comité Olímpico Nacional de Costa Rica ³⁶, donde se refieren al papel de Costa Rica en los juegos olímpicos se establecen los siguientes datos:

- Costa Rica hasta el 2016 ha tenido 149 atletas en competencia de Juegos Olímpicos.
- El ciclismo costarricense ha estado presente en 8 ediciones de Juegos Olímpicos.
- El ciclismo ha tenido participación con 15 atletas en total (13 hombres y 2 mujeres).
- El mejor resultado fue el de Andrés Brenes en la modalidad de Cross Country en los Juegos de Atlanta 96, cuando ocupó el octavo lugar.
- Para la edición de Tokio, se tendrá por tercera ocasión la participación de una representante en el ciclismo femenino.

2.7. Definición de dopaje

Para lograr los resultados en las competiciones los deportistas se someten al uso de sustancias y métodos que aumentan su rendimiento en las mismas, La Agencia Mundial de dopaje define lo siguiente "el dopaje se define como la comisión de una o varias infracciones de las normas antidopaje según lo dispuesto en los apartados 1 a 11 del artículo 2 del Código" ³⁷.

Incumbe a los Deportistas y a las demás Personas conocer qué constituye una infracción de las normas antidopaje y cuáles son las sustancias y los métodos incluidos en la Lista de Prohibiciones. Constituyen infracciones de las normas antidopaje:

2.1 Presencia de una Sustancia Prohibida o de sus Metabolitos o Marcadores en la Muestra de un Deportista

- 2.1.1 Cada Deportista es personalmente responsable de asegurarse de que ninguna Sustancia Prohibida aparezca en su organismo. Los Deportistas serán responsables de la presencia de cualquier Sustancia Prohibida, de sus Metabolitos o de sus Marcadores que se detecte en sus Muestras. Por tanto, no será necesario demostrar intención, Culpabilidad, Negligencia o Uso consciente por parte del Deportista para determinar que se ha producido una infracción de las normas antidopaje conforme a lo dispuesto en el artículo 2.1.
- 2.1.2 Será prueba suficiente de infracción de las normas antidopaje según el artículo 2.1 cualquiera de las circunstancias siguientes: la presencia de una Sustancia Prohibida o de sus Metabolitos o Marcadores en la Muestra A del Deportista cuando este renuncie al análisis de la Muestra B y esta no se analice; o bien, cuando la Muestra A o la Muestra B del Deportista se analice y dicho análisis confirme la presencia de la Sustancia Prohibida o de sus Metabolitos o Marcadores encontrada en la Muestra A del Deportista; o cuando la Muestra A o la Muestra B del Deportista se divida en dos frascos y el análisis del frasco de confirmación confirme la presencia de la Sustancia Prohibida o de sus Metabolitos o Marcadores encontrada en el primer frasco o el Deportista renuncie al análisis del frasco de confirmación de la Muestra dividida.

- 2.1.3 Exceptuando aquellas sustancias para las que se determine específicamente un Límite de Cuantificación en la Lista de Prohibiciones o en un Documento Técnico, la presencia de cualquier cantidad comunicada de una Sustancia Prohibida, de sus Metabolitos o Marcadores en la Muestra de un Deportista constituirá una infracción de las normas antidopaje.
- 2.1.4 Como excepción a la regla general del artículo 2.1, la Lista de Prohibiciones, los Estándares Internacionales o los documentos técnicos podrán prever criterios especiales para comunicar o evaluar determinadas sustancias prohibidas.

2.2 Uso o Intento de Uso por parte de un Deportista de una Sustancia Prohibida o de un Método Prohibido

- 2.2.1 El Deportista es personalmente responsable de asegurarse de que ninguna Sustancia Prohibida aparezca en su organismo y de que no se utilice ningún Método Prohibido. Por tanto, no será necesario demostrar intención, Culpabilidad, Negligencia o Uso consciente por parte del Deportista para determinar que se ha producido una infracción de las normas antidopaje por el Uso de una Sustancia Prohibida o de un Método Prohibido.
- 2.2.2 El éxito o fracaso en el Uso o Intento de Uso de una Sustancia Prohibida o de un Método Prohibido no es una cuestión determinante. Para que se considere que se ha cometido una infracción de la norma antidopaje, es suficiente que se haya usado o se haya intentado usar la Sustancia Prohibida o el Método Prohibido.

2.3 Evitar, rechazar o incumplir la obligación de someterse a la recogida de Muestras por parte de un Deportista Evitar la recogida de muestras o, sin justificación válida, rechazar o incumplir la obligación de someterse a la recogida de muestras tras una notificación realizada por una Persona debidamente autorizada.

2.4 Localización fallida del deportista cualquier combinación de tres casos de incumplimiento de la obligación de someterse a controles y/o de incumplimientos del deber de proporcionar datos de localización, según la definición del Estándar Internacional para la Gestión de Resultados, dentro de un periodo de doce meses, por parte de un deportista de un grupo registrado de control.

2.5 Manipulación o intento de manipulación de cualquier parte del proceso de control de dopaje por parte de un deportista u otra persona.

2.6 Posesión de una sustancia prohibida o un método prohibido por parte de un deportista o persona de apoyo a los deportistas

- 2.6.1 La posesión durante la competición, por parte de un deportista de cualquier sustancia prohibida o método prohibido o bien la posesión fuera de competición, por parte de un deportista, de cualquier sustancia o método que estén prohibidos fuera de competición, salvo que el deportista demuestre que es debida a una autorización de uso terapéutico (AUT) otorgada conforme con lo dispuesto en el artículo 4.4 o acredite otro motivo aceptable.
- 2.6.2 La posesión durante la competición, por parte de una persona de apoyo a los deportistas, de cualquier sustancia prohibida o método Prohibido, o bien la posesión fuera de competición, por parte de una persona de apoyo a los deportistas, de cualquier sustancia o método que estén prohibidos fuera de competición en relación con un deportista, competición o entrenamiento, salvo que dicha persona demuestre que la posesión se debe a una AUT otorgada a un deportista según lo dispuesto en el artículo 4.4 o acredite otro motivo aceptable.

2.7 Tráfico o intento de tráfico de cualquier sustancia prohibida o método prohibido por parte de un deportista u otra persona.

2.8 Administración o intento de administración, por parte de un deportista u otra persona a un deportista durante la competición, de una sustancia prohibida o método prohibido o administración o intento de administración a cualquier deportista fuera de competición de cualquier sustancia o método que estén prohibidos fuera de competición

2.9 Complicidad o intento de complicidad por parte de un deportista u otra persona, asistir, alentar, ayudar, incitar, conspirar, encubrir o cualquier otro tipo de complicidad intencionada o intento de complicidad que implique una infracción de las normas antidopaje, un intento de infracción de las normas antidopaje o una infracción del artículo 10.14.1 obra de otra persona.

2.10 Asociación prohibida de un Deportista u otra Persona

- 2.10.1 La asociación de un deportista u otra persona sujeta a la autoridad de una Organización Antidopaje, en calidad de profesional u otra calidad relacionada con el deporte, con cualquier persona de apoyo a los deportistas que:
 - 2.10.1.1 Si está sujeta a la autoridad de una Organización Antidopaje, esté cumpliendo un periodo de Inhabilitación o
 - 2.10.1.2 Si no está sujeta a la autoridad de una Organización Antidopaje y cuando la inhabilitación no haya sido dictada en un proceso de gestión de resultados con arreglo al código, haya sido condenada o hallada culpable en un procedimiento penal, disciplinario o profesional por haber incurrido en conductas que habrían sido constitutivas de infracción de las normas antidopaje si se hubieran aplicado a dicha persona normas conformes con el código. El estado de descalificación de dicha Persona se mantendrá en vigor durante un periodo de seis años desde la adopción de la decisión penal, profesional o disciplinaria o durante toda la vigencia de la sanción penal, disciplinaria o profesional impuesta, si este periodo fuera superior a aquel o
 - 2.10.1.3 Esté actuando como encubridora o intermediaria de alguien descrito en los apartados 10.1.1 o 10.1.2 del artículo 2.
- 2.10.2 Para probar que se ha cometido una infracción en el marco del artículo 2.10, es necesario que la Organización Antidopaje acredite que el deportista u otra persona conocía el estado de descalificación del personal de apoyo a los deportistas.

Corresponderá al deportista u otra persona probar que cualquier asociación con el personal de apoyo a los deportistas descrita en los apartados 10.1.1 o 10.1.2 del artículo 2 carece de carácter profesional o no está relacionada con el deporte y/o no podía razonablemente evitarse.

Las organizaciones antidopaje que tengan conocimiento de personal de ayuda a los deportistas que reúna los criterios descritos en los apartados 10.1.1, 10.1.2 o 10.1.3 del artículo 2 comunicarán dicha información a la AMA.

2.11 Actos llevadas a cabo por un deportista u otra Persona para disuadir de informar a las autoridades o para tomar represalias contra quien lo haga, cuando dicha conducta no constituya una infracción del artículo 2.5:

- 2.11.1 Cualquier acto que consista en amenazar o intentar intimidar a otra persona con la intención de disuadirla de comunicar de buena fe información relativa a una presunta infracción de las normas antidopaje o a un presunto incumplimiento del código a la AMA, a una Organización Antidopaje, a las fuerzas del orden o a un organismo regulador o disciplinario profesional, a una instancia de audiencia o a una persona que esté llevando a cabo una investigación en nombre de la AMA o de una Organización Antidopaje.
- 2.11.2 Tomar represalias contra una persona que ha informado o aportado evidencia, de buena fe, de una presunta infracción de las normas antidopaje o de un presunto incumplimiento del código a la AMA, a una Organización Antidopaje, a las fuerzas del orden, a una entidad reguladora o un organismo disciplinario profesional, a una instancia de audiencia o a una persona que esté llevando a cabo una investigación en nombre de la AMA o de una Organización Antidopaje.

A los efectos del artículo 2.11, por represalia, amenaza e intimidación se entenderá cualquier acto llevado a cabo contra dicha persona tanto porque el acto carezca de buena fe como porque constituya una respuesta desproporcionada.

2.8. Historia del dopaje en el mundo:

Según Pereira A ³⁸, hay datos de los inicios del dopaje en los diferentes continentes. Así, en el continente asiático, el uso de ciertas plantas con propiedades estimulantes, defatigantes y fortalecedoras, como el ginseng, opio o MaHuang, se remonta al 3000 A.C. El uso de la coca por parte de los incas en el continente de América les daba la posibilidad de recorrer distancias muy largas en poco tiempo, cientos o miles de kilómetros en tiempos récord de no más de cinco jornadas, gracias a sus efectos estimulantes, anorexígenos y defatigantes ³⁸.

En el continente africano, los abisinios y los árabes empleaban desde hace siglos las hojas de "khat", de donde lograban sacar la catina, con efectos muy parecidos a la efedrina: disminuye o anula la sensación de sueño, fatiga y hambre. Por último, en el continente europeo, existen referencias que explican el uso del hongo amanita muscaria por los vikingos para aumentar su valor y fuerza antes del inicio de un ataque ³⁸.

A partir del siglo XIX, con la aparición del deporte moderno, se produce el cambio de utilizar brebajes al empleo de productos farmacológicos, originariamente destinados a uso militar. Es a finales de este siglo cuando empiezan a aparecer los primeros casos individuales de dopaje tanto en atletismo como en ciclismo, siendo en esta última modalidad donde tuvo lugar el suceso de la muerte del ciclista galés Arthur Linton, tras haber consumido un cóctel de estupefacientes ³⁸.

En las Olimpiadas de 1904 en St. Louis se da el primer caso documentado de dopaje: el estadounidense Thomas Hicks, ganador de la maratón gracias a la ingesta de alcohol y estircnina en la carrera se desmayó tras pasar la línea de meta. En el siglo XX cuando se vuelve habitual el consumo de anfetaminas y esteroides anabolizantes en el deporte. Se ha probado que en esta época los jugadores de fútbol de Alemania federal consumieron anfetaminas que le ayudaron a vencer el equipo contrario ³⁸.

En la década de los sesenta se empieza a tener conocimiento del consumo de anabolizantes por parte de los deportistas. En este periodo se producen dos fallecimientos más a causa del consumo de sustancias: en los Juegos Olímpicos de 1960, el ciclista danés Knut Jensen y en 1967, en el Tour de Francia, el británico Tom Simpson. Es este último acontecimiento es el que conduce al Comité Olímpico Internacional (COI) a fundar la Comisión Médica para la Lucha Contra el Dopaje, por el cual se determinan controles antidopaje obligatorios a partir de los Juegos Olímpicos de México en 1968. Gracias a estos controles, los científicos del COI eran capaces de encontrar sustancias que salían en la orina. Estas pruebas únicamente funcionaban para aquellas sustancias utilizadas para producir un efecto a corto plazo, lo que suponía un número muy limitado de ellas ³⁸.

Entre los años 1988 y 1998 salen a la luz importantes historias relacionados con el dopaje: el positivo en anabolizantes de Ben Johnson en los Juegos Olímpicos de 1988, el dopaje sistemático creado por los soviéticos y el caso Festina en el Tour de Francia de 1998. Gracias a estos acontecimientos es que se replantea la forma de realizar controles. Hasta entonces, estos se llevaban a cabo en el momento que se iba a realizar la competición, no tenían buenos resultados porque los deportistas eran capaces de calcular los tiempos para que las sustancias empleadas las cuales eran consumidas para mejorar su rendimiento no fuesen detectadas por los controles ³⁸.

En 1998, cuando Mark McGuire (un jugador de béisbol norteamericano) logra superar el récord de Roger Marris, se evidencio que había estado consumiendo un suplemento que contenía un precursor de nandrolona, un esteroide ³⁹.

En 2003 sucede otro caso significativo y revelador de la naturaleza institucional del dopaje. De manera anónima alguien envía al laboratorio de la AMA de Los Ángeles una jeringa que contenía tetrahidrogestrinona (THG), un esteroide «de diseño» que hasta el momento era desconocido y que no era parte de la lista de sustancias prohibidas por la ADA; luego se descubrió que había sido creado con el único objetivo de burlar los métodos de detección por parte de las técnicas antidopaje más modernas ³⁹.

Gracias a este suceso se dan una serie de investigaciones que terminan en la acusación y condena judicial de diversas personas que habían realizado la sustancia en un laboratorio farmacéutico BALCO que se encontraba en San Francisco un programa de potenciación del rendimiento físico dirigido hacia deportistas profesionales. En mayo de 2006, la policía española detuvo a cinco personas y decomisa diferentes sustancias dopantes prohibidas junto a varios dispositivos para el dopaje con sangre, en una clínica de Madrid. En este caso, los deportistas profesionales se les administraban por medio de inyecciones de hormonas y de otras sustancias que producían un aumento del rendimiento físico ³⁹.

La final del Tour de 2006 también quedó marcada en la historia debido a que se logra demostrar con una prueba antidopaje para esteroides realizada al campeón, Floyd Landis, la cual dio un resultado positivo. Landis fue descalificado del campeonato y expulsado de su equipo ³⁹.

En otra investigación realizada en 2006 en París, 23 personas fueron condenadas a 4 años de prisión por tráfico de un cóctel de anfetaminas y de diferentes sustancias dopantes, llamado «olla belga» por los ciclistas profesionales. Para complicar más el panorama en ese año, en una publicación de junio de 2006 de Journal of Applied Physiology se publicó un artículo de la Stanford University en el que se indicaba que era posible utilizar citrato de sildenafil (Viagra®) para incrementar en aproximadamente un 45 % el rendimiento físico de los ciclistas en grandes alturas, lo que sugería la presencia de una nueva clase de sustancias que ayuda a aumentar el rendimiento físico y que es posible utilizarlo en cualquier deporte ³⁹.

2.8.1 Formación de la Agencia Mundial de antidopaje

La AMA se formó en 1999, tras un gran escándalo de dopaje que sacudió al mundo del ciclismo en 1998. En febrero de 1999, el Comité Olímpico Internacional (COI) convocó la Primera Conferencia Mundial sobre el Dopaje en el Deporte, en Lausana, Suiza, que reunió a todas las partes implicadas en la lucha contra el dopaje. La Conferencia dio lugar a la Declaración de Lausana sobre el Dopaje en el Deporte, un documento que preveía la creación de una agencia internacional independiente de lucha contra el dopaje para que fuera operativa ⁴⁰.

La AMA fue creada el 10 de noviembre de 1999 para proteger a los atletas, fomentar los valores del deporte limpio y conservar el espíritu del deporte a nivel internacional. La AMA se creó como fundación por iniciativa del COI con la ayuda y la participación de organizaciones intergubernamentales, gobiernos, autoridades públicas y otros organismos públicos y privados que velan en contra del deporte limpio sin uso de sustancias. Actualmente, la Agencia está formada y financiada por el movimiento deportivo y los gobiernos del mundo ⁴⁰.

Tabla 3. Valores de la Agencia Mundial de la Salud

Integridad	<ul style="list-style-type: none">• Proteger los derechos de todos los deportistas en relación con la lucha contra el dopaje, contribuyendo a la integridad del deporte.• Observamos los más altos estándares éticos y evitar influencias o conflictos de intereses que socaven el juicio independiente e imparcial.• Desarrollamos políticas, procedimientos y prácticas que reflejen justicia, equidad e integridad.
Apertura	<ul style="list-style-type: none">• Somos imparciales, objetivos, equilibrados y transparentes.• Colaboramos con las partes interesadas y la industria para encontrar formas comunes de luchar contra el dopaje.• Escuchamos a los atletas, como los grupos de interés más afectados por las políticas y actividades antidopaje y ayudar para amplificar sus voces.• Nos esforzamos por ser diversos e inclusivos para garantizar que todos tengan igualdad de oportunidades para ser representado.• Somos autorreflexivos y pedimos retroalimentación.• Somos dignos de confianza y respetuosos.

Excelencia	<ul style="list-style-type: none"> • Llevamos a cabo nuestras actividades con los más altos estándares de profesionalismo. • Desarrollamos soluciones innovadoras y prácticas para las partes interesadas para implementar programas antidopaje. • Aplicamos y compartimos estándares de mejores prácticas en todas nuestras actividades. • Buscamos los métodos más eficientes para realizar nuestro trabajo.
------------	--

Elaboración propia tomado de referencia ⁴¹.

2.8.2 Organización y roles de las diferentes entidades que participan en el Antidopaje

El deporte debe ser practicado en un ambiente limpio y este no puede depender de solo una persona u organización, se requiere que sea un trabajo en conjunto. La AMA hace su papel en la eliminación del dopaje en el deporte, pero requiere de organizaciones antidopaje (ADO) de todo el mundo donde su objetivo es garantizar que las normas y reglamentos antidopaje se cumplan de manera justa. Es el objetivo final de proteger el derecho de los atletas que participen en un deporte que sea practicado de manera justa, que a su vez fomenta la buena salud, la justicia y la igualdad ⁴¹.

Según el reporte anual de la AMA ⁴¹, son varias las instituciones u organizaciones que ayudan a que pueda ayudar en la lucha contra el dopaje, se describen a continuación:

Comunidad atlética

- **Atletas:** Según con el Código Mundial Antidopaje un atleta es cualquier persona que compite en deporte a nivel internacional o nacional. Los atletas son el punto focal de la AMA. La Agencia se esfuerza por establecer una igualdad de condiciones para que los atletas puedan demandar la excelencia a través de su talento natural.
- **Personal de apoyo de los atletas:** incluye a todas las personas asociadas con los atletas, incluyendo gerentes, agentes, entrenadores, preparadores físicos, personal médico, científicos, Organizaciones deportivas, patrocinadores, abogados y cualquier persona que promueva la carrera deportiva, incluidos los miembros de la familia. Como los más cercanos a los atletas, juegan un papel fundamental en el mantenimiento de la limpieza del deporte.

Autoridades públicas (Gobiernos):

Mediante la introducción de legislación, el desarrollo de políticas, normas, reglamentos y prácticas administrativas, los gobiernos pueden tomar medidas con respecto a antidopaje donde la AMA y/o el Movimiento Deportivo no pueden. Anualmente los gobiernos contribuyen con hasta el cincuenta por ciento del presupuesto anual de la AMA. que es igualado por el Movimiento Olímpico a través del COI.

Organizaciones intergubernamentales

La AMA trabaja con una amplia gama de organizaciones intergubernamentales en todo el mundo para promover el juego y el deporte limpio a través de una estrategia de cooperación internacional, educación y desarrollo de capacidades.

Algunas de estas organizaciones son:

- La Unión Africana
- La Asociación de Organizaciones del Sudeste Asiático Naciones Unidas (ASEAN)
- Federación de Juegos de la Commonwealth (CGF),

- Conferencia de los ministros de Juventud y Deportes de los Países Francófonos
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura
- Consejo de Europa
- Unión Europea
- Oficina de Política Nacional de Fiscalización de Drogas (ONDCP)
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC)
- Organización Mundial de la Salud (OMS).

Movimiento deportivo

- **Comité Olímpico Internacional (COI):**

Es el órgano rector de los Juegos Olímpicos que hace el Código obligatorio. Durante los Juegos Olímpicos, la Agencia Internacional ofrece pruebas antidopaje en nombre de la COI. El programa es observado por la AMA y Observadores independientes. En nombre del movimiento deportivo, el COI iguala las contribuciones de los gobiernos hasta el 50 % del presupuesto anual de la AMA.

- **El Comité Paralímpico Internacional (IPC):**

Es el órgano rector del movimiento deportivo paralímpico, que hace el código obligatorio. Durante los Juegos Paralímpicos, el IPC es responsable del programa antidopaje, que se observa por observadores independientes de la AMA.

- **Las Federaciones Internacionales (FI):**

Están obligadas a llevar a cabo una serie de actividades antidopaje estipuladas en el Código, tales como la realización de pruebas en sus competiciones y fuera de competición, proporcionan educación y sancionan a quienes cometan infracciones de las normas antidopaje (ADRV).

- **Comités Nacionales Olímpicos:**

El comité olímpico internacional (COI) requiere que el comité olímpico nacional sea el encargado de implementar el código. También son responsables de la implementación del código en países donde no hay Organizaciones Nacionales de antidopaje (NADO).

- **Organizadores de grandes eventos**

Las Organizaciones de Grandes Eventos (MEOs, por sus siglas en inglés) son organizaciones que funcionan como el órgano rector en virtud del Código para cualquier acontecimiento continental, regional o internacional.

Comunidad de expertos en antidopaje

- **Organizaciones Nacionales Antidopaje (NADOs)**

Son financiadas principalmente por el gobierno, organizaciones responsables, en particular, para realizar pruebas a los atletas nacionales dentro y fuera de competición, así como atletas de otros países que compiten dentro de los límites de esa nación, fronteras, proporcionan educación y sanción de los que cometen ADRV en virtud de su jurisdicción.

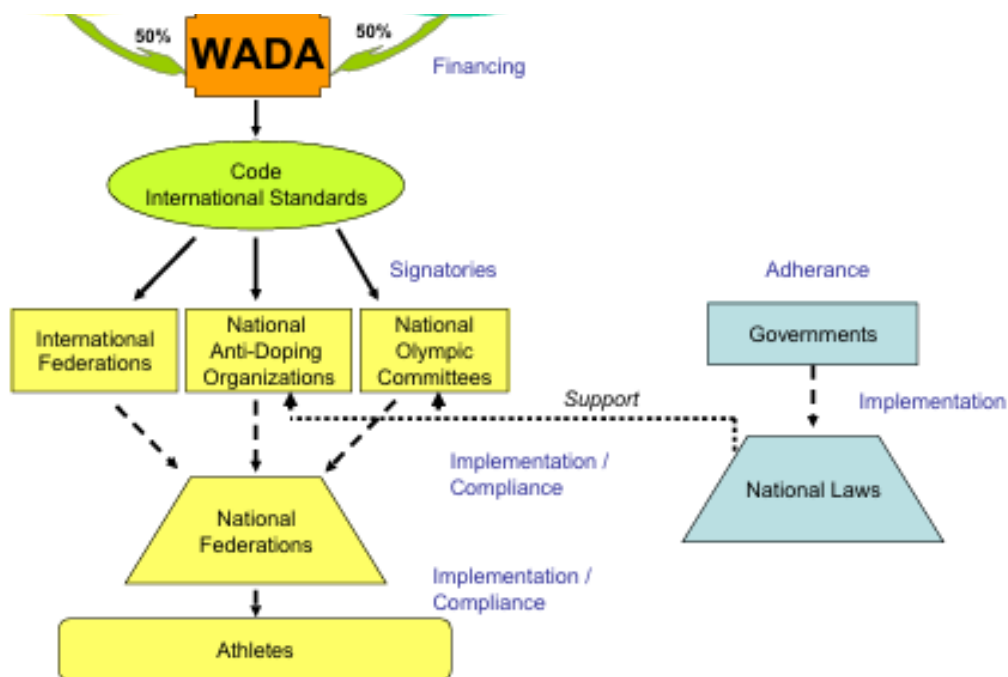
- **Organizaciones regionales antidopaje (RADO)**

Reúnen a varias organizaciones y/o países menos desarrollados, en los que no existe un programa antidopaje significativo, se encargan de desarrollar programas regionales antidopaje que cumplan con el Código.

- **Laboratorios**

El sistema mundial de control del dopaje es atendido por una red de WADA-ac laboratorios acreditados que analizan muestras e informan de los resultados de las pruebas Sistema de Administración y Gestión Antidopaje de la AMA (ADAMS). Los laboratorios que analizan muestras de control de dopaje deben lograr y mantener la acreditación de la AMA. Si bien solo los laboratorios acreditados pueden analizar muestras de control de dopaje, con el fin de servir plenamente al desarrollo del Pasaporte Biológico del Deportista (ABP), sobre todo en las regiones donde la red actual de laboratorios acreditados por la AMA puede ser limitada, la AMA tiene laboratorios aprobados para realizar análisis de sangre en apoyo de la ABP.

Figura 3. Organización de las entidades que luchan contra el dopaje.



Fuente: imagen tomada de referencia ⁴².

2.9 Historia del dopaje en Costa Rica:

Dentro del contexto costarricense se han evidenciado varios casos de deportistas que han optado el uso de sustancias dopantes para así aumentar su rendimiento en alguna disciplina. Uno de los más sonados en el país fue la nadadora olímpica costarricense Claudia Poll en 2002 al dar positivo por norandrosterona, metabolitos de nandrolona y gracias a esto la atleta fue suspendida por la Federación Internacional de Natación ⁴³.

En la historia del ciclismo costarricense se da el caso donde cuatro ciclistas que participaron en la Vuelta a Costa Rica 2012 tuvieron resultados positivos en las pruebas de antidopaje que se aplicaron en dicho evento. Los ciclistas Paulo Vargas, Pablo Mudarra y Allan Morales del equipo Pizza Hut y Steven Villalobos del equipo

Coronado-Hotel Los Lagos se vieron implicados al tener un resultado analítico adverso a la sustancia GW501516, esta sustancia facilita la pérdida de peso y aumenta la resistencia y la fuerza ⁴³.

La Comisión Nacional Antidopaje de Costa Rica CONADCR, cuenta con su sede en el Estadio Nacional, en San José, fue establecida por el Gobierno de Costa Rica el 10 de enero de 2008, acuerdo número 18 del Consejo Nacional del Deporte y la Recreación, con el objetivo de actuar como la Organización Antidopaje de Costa Rica ⁴⁴.

Las Normas Nacionales Antidopaje fueron aprobadas el diecisiete de setiembre de dos mil quince, mediante acuerdo 959-2015 del Consejo Nacional de Deporte y la Recreación y fueron publicadas en el diario oficial La Gaceta el día primero de abril del dos mil dieciséis. El Código define a la comisión nacional de antidopaje como la entidad designada por Costa Rica como poseedora de la autoridad primaria para adoptar e implementar normas antidopaje, dirigir la recolección de muestra y conducir audiencias, todo a nivel nacional ⁴⁴.

El Consejo Nacional de Deportes con fundamento en la Ley 7800 y la ley 8920, es el organismo el cual se encarga de reglamentar en el país en materia referente a la lucha contra el dopaje en el deporte en Costa Rica ⁴⁴.

2.10. Lista de prohibiciones del código mundial de antidopaje:

La Lista de Prohibiciones de la AMA es un Estándar Internacional obligatorio del Programa Mundial Antidopaje. La Lista se actualiza todos los años tras un proceso largo de consulta facilitado por la AMA. Cada 1 de enero de cada año entra se actualiza la lista ⁴⁵.

Hay 3 clasificaciones de este tipo de sustancias:

- Prohibido En Competición

Salvo que la AMA hubiera aprobado un período diferente para un deporte determinado, el período En competición será en principio el período que

comience justo antes de la medianoche (a las 11:59 p.m.) del día anterior a una Competición en la que el Deportista está programado para participar hasta el final de la Competición y el proceso de recolección de Muestras ⁴⁵.

- Prohibidos siempre

Esto significa que la sustancia o método está prohibido durante y fuera de la competición según se define en el Código ⁴⁵.

- Específica y No-Específica

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 4.2.2 del Código Mundial Antidopaje, “para los propósitos de la aplicación del Artículo 10, todas las Sustancias Prohibidas serán Sustancias especificadas excepto aquellas identificadas en la Lista de Prohibiciones. Ningún Método Prohibido será un Método Específico a menos que esté específicamente identificado como un Método Específico en la Lista de Prohibiciones”. Según el comentario al artículo, “las Sustancias y Métodos Específicos identificados en el Artículo 4.2.2 no deben considerarse de ninguna manera menos importantes o peligrosas que otras sustancias o métodos de dopaje. Más bien, son simplemente sustancias y métodos que tienen más probabilidades de haber sido consumidos o utilizados por un deportista con un propósito distinto al de mejorar el rendimiento deportivo” ⁴⁵.

2.10.1 Sustancias de Abuso

Conforme al Artículo 4.2.3 del Código, las Sustancias de Abuso son sustancias que se identifican como tales porque con frecuencia se abusa de ellas en la sociedad fuera del contexto del deporte ⁴⁵.

Las siguientes son designadas como Sustancias de Abuso:

- Cocaína
- Diamorfina (heroína)
- Metilendioximetanfetamina (MDMA / “éxtasis”)
- Tetrahidrocanabinol (THC).

2.10.2 Sustancias no aprobadas:

- Sustancias y métodos prohibidos siempre (en el momento de la competencia y fuera de la competición)

2.10.3 Sustancias prohibidas:

Todo fármaco no incluido en ninguna de las siguientes secciones de la Lista y sin aprobación vigente por ninguna autoridad gubernamental regulatoria de la salud para uso terapéutico en humanos (por ej. drogas en desarrollo clínico o preclínico o discontinuadas, drogas de diseño, sustancias aprobadas solamente para uso veterinario) están siempre prohibidas. Esta clase abarca muchas sustancias diferentes, incluyendo, pero sin limitarse al BPC-157, 2,4-Dinitrofenol (DNF) y los activadores de la troponina (p. ej. Reldesemtiv y Tirasektiv).

En la lista oficial de sustancias prohibidas en el deporte, estas se clasifican en 9 familias:

S1) Agentes anabolizantes

S2) Hormonas peptídicas, factores de crecimiento, sustancias afines y miméticos

S3) Agonistas beta 2 (adrenérgicos)

S4) Moduladores hormonales y metabólicos

S5) Diuréticos y agentes enmascarantes

S6) Estimulantes

S7) Narcóticos

S8) Cannabinoides

S9) Glucocorticoides

2.10.4 Agentes anabolizantes

Los esteroides andrógenos anabolizantes (EAA) son sustancias procedentes sintéticas de la testosterona que estimulan la producción celular de proteínas, lo que provoca crecimiento en el tamaño del músculo, que se origina a su vez por un aumento en la sección transversal de la fibra y un desarrollo de las capacidades físicas condicionales (fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad ⁴⁶.

Más de un millón de estadounidenses, tanto hombres como mujeres hacen uso de agentes anabólicos para aumentar masa muscular o disminuir grasa corporal. Además, los agentes anabólicos son utilizados para adquirir una mejora en el rendimiento deportivo o de las actitudes psicológicas de los deportistas ⁴⁷.

El uso de esteroides anabólicos en el momento de la competición se aparece en la década de 1950, mientras que su uso por parte de atletas no profesionales y culturistas nace especialmente a inicios de los años 90, del siglo XX, en Europa del Este y los Estados Unidos ⁴⁷.

- **Clasificación:**

Los esteroides anabólicos androgénicos, se pueden clasificar teniendo en cuenta diferentes características: cuál es su vía de administración, cuánto duran sus efectos y cuál es el objetivo que la persona desea al consumirlos ⁴⁷.

Según la vía de administración, se dividen en:

a) Orales: se caracterizan por tolerar los ácidos estomacales y las enzimas hepáticas; su absorción se da en el tracto gastrointestinal; su tiempo de duración en el organismo es corto, gracias a esto es necesario ingerirlos varias veces al día; se utilizan con la finalidad de aumentar la fuerza máxima y se considera que tienen una alta toxicidad y efectos bastantes negativos, a mediano plazo ⁴⁷.

b) Inyectables, que se aplican intramuscularmente y se dividen en:

- Base de agua: los cuales, tiene una vida media de 1 a 2 semanas y permiten combinaciones con otros esteroides; su nivel de toxicidad es bajo; se usan en la fase de definición muscular y sus efectos negativos se presentan a largo plazo y bajo la utilización de grandes cantidades.

- Base de aceite están preparados con una base de aceite de sésamo y alcohol, que soporta la concentración de esteroides, que van de 25 a 250mg/mL, su duración es larga, de 2 a 4 semanas, se absorben lentamente a través del torrente sanguíneo y son utilizados para el incremento de la masa muscular⁴⁷.

c) Los tópicos: se pueden encontrar en presentaciones como parches, ungüentos, lociones, geles y cremas o pomadas; su periodo de acción es corto y se pueden encontrar en el mercado en diferentes concentraciones; se absorben por la dermis, permite que sean aplicados en zonas específicas, de acuerdo con los objetivos que requiera; tienen efectos negativos a largo plazo, con riesgo de producir alteraciones cutáneas; otro inconveniente que presentan es la transmisión por contacto⁴⁷.

Otra clasificación se puede dar por el tiempo de acción en el organismo, donde se encuentran las sustancias de acción rápida, generalmente, utilizadas antes de la competencia y que tienen un efecto de minutos u horas, teniendo como objetivo enmascarar otros esteroides o poner a punto al deportista para su evento y los de acción a largo plazo, que se usan en períodos alejados de la competencia y tienen como objetivo la regeneración celular y el aumento de la masa muscular, que dependerá de la dieta y el entrenamiento; con éstos, se aumenta la fuerza, pero no la capacidad aeróbica de trabajo⁴⁸.

La prescripción y el uso de estas sustancias está científicamente prescrita por médicos especialistas, sin embargo, muchos deportistas y practicantes del culturismo los usan de manera irresponsable, desconociendo los efectos adversos que tienen en el cuerpo, a corto, mediano o largo plazo⁴⁹.

La lista de las sustancias prohibidas de este grupo se encuentra en anexo 1.

Efectos adversos en la salud por el uso de EAA:

Con respecto a los efectos adversos se describe que “Si bien los EAA generalmente se consideran medicamentos terapéuticos con alta seguridad, su uso también se asocia con una serie de efectos cosméticos, físicos y psicológicos adversos”

⁴⁶.

Muchos de estos efectos secundarios frecuentemente son notables durante las condiciones de su uso terapéutico, aunque sus efectos adversos aumentan a medida que su dosis se acerca a rangos supra terapéuticos ⁴⁶.

Estos efectos adversos se dividen por el sistema en el que van a ejercer sus efectos en la salud, los cuales se enumeran a continuación:

Tabla 4. Efectos en la salud del uso de EAA.

Sistema Cardiovascular	<ul style="list-style-type: none"> - Muerte - Infartos de miocardio en jóvenes - Disminución colesterol-HDL - Elevación en los niveles del colesterol-LDL - Retención de líquidos (presión arterial elevada) - - La hipertrofia cardiaca
Hepáticos	<ul style="list-style-type: none"> - Elevaciones de función hepática (hepatotoxicidad) - - El cáncer de hígado
Daño conductual	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de la agresividad - aumento de la excitación - irritabilidad - cambios de humor - aumento de los episodios psicóticos - puntuaciones más altas para el narcisismo - puntuaciones más bajas para la empatía

Neoplasias	<ul style="list-style-type: none"> - Un nuevo grupo de EAA denominados DS, los cuales están asociados con muchos efectos adversos, es el cáncer el más preocupante y observa una mayor frecuencia de daño cromosómico.
Dermatológicos	<ul style="list-style-type: none"> - Cabello graso - Piel grasa - Alopecia - Quistes sebáceos - Aumento de la incidencia del acné
Efectos sobre las mujeres	<ul style="list-style-type: none"> - Voz más profunda y/o masculina, - Aumento del clítoris, - disminución en el tamaño de los pechos - aparición de síndrome de ovario poliquístico - amenorrea - Calvicie de patrón masculino
En los hombres	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de la espermatogénesis - Morfología de los espermatozoides anormales - Ginecomastia - Disminución del tamaño de los testículos

Elaboración propia a partir de referencias ^{47 - 49}.

La lista de las sustancias prohibidas de este grupo se encuentra en anexo 1.

2.10.5 Hormonas peptídicas, factores de crecimiento, sustancias afines y miméticos.

- **Hormona del crecimiento**

La hGH es una hormona natural que se encuentra en la adenohipófisis y es una de las principales sustancias hormonales que interviene en el crecimiento y el desarrollo. Harvey Cushing la descubrió en 1912 y la aisló de los cerebros de cadáveres de personas y monos en 1956. Dos años después empezó a utilizarse, en forma inyectable, para el tratamiento de la deficiencia de la hormona de crecimiento en los niños ⁴⁹.

En 1985, la compañía Genentech recibió la aprobación de la Food and Drug Administration (FDA) estadounidense para la venta de Protropin®, un producto el cual se utilizaba para el tratamiento de los niños con deficiencia de esta hormona. Es la primera forma de hormona de crecimiento obtenida mediante tecnología recombinante del ADN (rhGH, recombinant human growth hormone por sus siglas en inglés), que generaba más seguridad con respecto a cómo se obtenía en el pasado. La tecnología recombinante del ADN les dio la oportunidad a los laboratorios farmacéuticos para producir la hormona de crecimiento con facilidad y su costo disminuyera ⁴⁹.

La mayor parte de la hormona de crecimiento humana que se usa en medicina y es destinada hacia el dopaje en el deporte se obtiene en la actualidad a través de tecnología recombinante y se denomina simplemente hGH (aunque también puede aparecer en las etiquetas con las denominaciones de rhGH o HGH). desafortunadamente, todavía se puede encontrar a la venta hGH obtenida a través de extractos de hipófisis de cadáver ⁴⁹.

El problema de la creación de sustancias ilegales también existe con la hGH; en la actualidad los laboratorios farmacéuticos clandestinos inundan el mercado negro con compuestos de hGH de calidad y seguridad desconocidas. En internet la hGH se encuentra en varias presentaciones: comprimidos, gotas y aerosoles; de las cuales la mayoría son ineficaces ⁴⁹.

La hGH usualmente se administra por medio de inyección, lo que conlleva un riesgo mayor de infección, así como de transmisión del virus de inmunodeficiencia humana (VIH) y de los virus de la hepatitis, por el hecho de compartir jeringas utilizadas en varias ocasiones ⁴⁹.

Según Barón D ⁴⁹, la administración de hGH puede dar lugar a efectos adversos potencialmente mortales, debido a que los deportistas utilizan dosis mayores indicadas a las terapéuticamente. Se describen los efectos adversos al consumo de hGH:

- Crecimiento óseo excesivo
- Hipertensión
- Enfermedad cardiovascular
- Miocardiopatía
- Intolerancia a la glucosa
- Pólipos colónicos
- Cáncer
- Muerte prematura

- Eritropoyetina

La eritropoyetina humana es una glucoproteína de 166 aminoácidos (masa molecular aproximada 34 kDa) con un contenido de azúcar de 34 % y de ácido siálico de 10 %. Su concentración plasmática puede medirse por radioinmunoensayo, la mayor parte es sintetizada y secretada por el riñón en respuesta a un estado de hipoxia en el torrente sanguíneo, es transportada a la médula ósea. En su mecanismo de acción actúa sobre las células eritroides progenitoras de la médula ósea: controla la maduración y diferenciación de los glóbulos rojos en el riñón y la médula ósea, que forman parte de un sistema de control feed-back negativo, el que funciona de tal manera que al disminuir la oxigenación de los tejidos, el número de células productoras de EPO aumenta exponencialmente; así consigue un aumento plasmático de la hormona y el aumento de glóbulos rojos, se agiliza el transporte de oxígeno, por ende, disminuye la hipoxia tisular ⁵⁰.

En el momento en que los deportistas se inyectan esta sustancia aumentan su hematocrito (los valores normales en un atleta son de 42 y 45 %), cuando el hematocrito se aumenta a cifras del 55 % la sangre no logra circular por los vasos: es aquí donde hay riesgo para los deportistas, principalmente por el aumento de viscosidad del torrente sanguíneo.

En segundo lugar la EPO aumenta más la cifra de plaquetas, por esta razón que en los controles de rutina se toma en cuenta el hematocrito y aquellos deportistas en los que se encuentre un hematocrito de 50 % o más, se deben suspender de la competencia y serán sometidos a controles estrictos de dopaje, para buscar pruebas de uso o no de la EPO ⁵⁰.

La lista de las sustancias prohibidas de este grupo se encuentra en anexo 2.

2.10.6 Agonistas beta 2 (adrenérgicos)

Según Villacampana A ⁵¹, los agonistas beta-2 son un grupo de fármacos cuya principal función es el aumento de la capacidad respiratoria. Entre sus efectos destacan bradicardia, vasodilatación, disminución de la fuerza contráctil y dilatación bronquial.

Según la AMA en la lista de prohibiciones ⁴⁵, las características de las sustancias de este grupo como agentes dopantes los hace ser de primer nivel. Todos los agonistas beta-2 están prohibidos tanto fuera de competencia como dentro de la competición exceptuando el salbutamol, terbutalina, salmeterol y formoterol porque son fármacos de primera línea en el tratamiento del asma y se establecen las dosis permitidas en las que estas deben ser administradas:

- Salbutamol por inhalación: dosis máxima de 1600 microgramos por 24 horas, en dosis divididas que no excedan 800 microgramos a lo largo de 12 horas empezando con cualquier dosis.
- Formoterol por inhalación: dosis máxima liberada de 54 microgramos por 24 horas.
- Salmeterol por inhalación: dosis máxima de 200 microgramos por 24 horas.1

Aquellos atletas con asma, para poder recibir su tratamiento contra el asma y no ser sancionados por dopaje, deberán presentar el llamado AUT (Autorización de Uso Terapéutico) ⁵¹.

La lista de las sustancias prohibidas de este grupo se encuentra en anexo 2.

2.10.7 Moduladores hormonales y metabólicos

En esta categoría se encuentran diferentes grupos como son: los inhibidores de la aromatasas, moduladores selectivos de los receptores de estrógeno (SERMs) y otras sustancias estrogénicas. Estas sustancias son utilizadas para el uso terapéutico de cáncer de mama u otros tumores dependientes de hormonas, así como en el tratamiento de osteoporosis. Destacan anastrozol, tamoxifeno y clomifeno respectivamente ⁵¹.

El uso de estos fármacos por parte de hombres que realizan deporte va a producir un incremento en la testosterona circulante. También cabe destacar la insulina, que es utilizada en persona no diabéticas, disminuyen los niveles de glucosa en músculos mejorando así la recuperación del atleta y tiene acción anabólica. Como objetivo final aumentar masa muscular ⁵¹.

La lista de las sustancias prohibidas de este grupo se encuentra en anexo 2.

2.10.8 Diuréticos y agentes enmascarantes

Su uso en el dopaje tiene dos razones principales: El intentar bajar de peso rápidamente (más común en boxeadores), forzar la diuresis, para así acelerar la eliminación de orina y bajar las concentraciones de alguna droga utilizada previamente. Los diuréticos que se utilizan más frecuentemente son la furosemida, hidroclorotiazida, ácido etacrínico, breziltriaza, mersalil, acetazolamida y la espironolactona ⁵².

La lista de las sustancias prohibidas de este grupo se encuentra en anexo 2.

2.10.9 Estimulantes

Son sustancias que van a actuar a nivel del SNC produciendo un estado de euforia, aumento de la circulación sanguínea, mejora de actividad muscular,

disminución de la fatiga, y en algunos casos aumento de la confianza del atleta⁵¹.

Se utilizan frecuentemente sustancias como lo son anfetaminas, cocaína y adrenalina que son fármacos que incrementan la atención, disminuyen la fatiga y pueden aumentar la competitividad en el deporte. Por la alteración del juicio pueden ocasionar accidentes⁵².

Según Cerdas L⁵², se describen los siguientes efectos adversos del uso de sustancias estimulantes:

- Irritabilidad
- Mareos
- Insomnio
- Sudoración
- Depresión
- Aumento de la presión arterial
- Aumento de frecuencia cardíaca
- Colapso circulatorio
- Convulsiones
- muerte.

Los efectos de las anfetaminas y la cocaína sobre el sistema inmunitario están mediados a través de la dopamina, la noradrenalina y la serotonina, las cuales están estrechamente implicados en la regulación del comportamiento y en general son consideradas inmunosupresores⁵³.

La lista de las sustancias prohibidas de este grupo se encuentra en anexo 1.

2.10.10 Narcóticos

Los narcóticos son sustancias utilizadas más frecuentemente en los deportes de combate. Los narcóticos se encargan de disminuir el dolor, como el deportista se siente

más seguro realizando el deporte omite el dolor que esta disciplina le puede causar y agravar su lesión ⁵³.

Según Cerdas L ⁵², Se describen los siguientes efectos adversos del uso de narcóticos:

- Adicción
- Depresión
- Problemas respiratorios
- Náuseas.

Tabla 5. Clasificación de narcóticos.

Grupo	Componente
Agonistas puros de receptores opiáceos	morfina y metadona
Agonistas parciales	buprenorfina
Mixtos (agonista/antagonista)	pentazocina

Elaboración propia a partir de referencia ⁵³.

La lista de las sustancias prohibidas de este grupo se encuentra en anexo 2.

2.10.11 Canabinoides

Según la lista de prohibiciones de la AMA ⁴⁵, todos los canabinoides naturales y sintéticos están prohibidos:

- En cannabis (hachís y marihuana) y productos de cannabis.
- Tetrahidrocanabinol (THC) naturales y sintéticos.
- Canabinoides sintéticos que imitan los efectos de THC

No se toma en cuenta en esta lista el canabidol.

2.10.12 Glucocorticoides:

Según la lista de prohibiciones de la AMA ⁴⁵, Están prohibidos todos los glucocorticoides que se administren por todas las vías inyectables, oral [(incluye oromucosa (p. ej. bucal, gingival, sublingual)], o rectal.

Los glucocorticoides son unas sustancias secretadas en la corteza suprarrenal que regulan el metabolismo de las proteínas, hidratos de carbono y de las grasas, cumplen una función importante en casi todas las células y órganos ⁵⁴.

Su uso primordial es como antiinflamatorios por varias vías (sometidas a control), de las cuales las que se admiten son en aerosol, infiltraciones informadas mediante la autorización por medio de uso terapéutico (AUT). Sin embargo, en el ámbito del deporte la vía intramuscular sólo se utiliza cuando es necesario su uso, por lo que es poco probable que causen problemas. El uso de estas sustancias en el deporte se debe a que los corticoides disminuyen el dolor que es ocasionado por la intensidad o repetitividad de la contracción muscular, por lo que ayuda a la tolerancia al ejercicio ⁵⁴.

Según Martínez A ⁵⁴, los efectos adversos del uso de glucocorticoides son:

- Hiperglucemia
- Euforia
- Insomnio
- Intranquilidad
- Hiperreactividad motora
- Ansiedad
- Depresión

La lista de las sustancias prohibidas de este grupo se encuentra en anexo 2.

2.10.13 Betabloqueantes

Según la lista de prohibiciones de la AMA ⁴⁵, los betabloqueantes sólo están prohibidos en el momento de competir en los siguientes deportes y de igual manera no son permitidos fuera de competición donde esté indicado.

- Automovilismo (FIA)
- Billar (todas las disciplinas) (WCBS)
- Dardos (WDF)
- Deportes submarinos (CMAS), en todas las subdisciplinas de libre inmersión, pesca submarina y tiro al blanco
- Esquí / Snowboard (FIS) en saltos, acrobacias y halfpipe estilo libre de esquí, y halfpipe y Big Air de snowboard
- Golf (IGF)
- Minigolf (WMF)
- Tiro (ISSF, CPI)
- Tiro con arco (WA)

La lista de las sustancias prohibidas de este grupo se encuentra en anexo 1.

2.11. Estándares de autorización de uso terapéutico

El Estándar Internacional para Autorización de Uso Terapéutico ⁵⁵, es un estándar internacional obligatorio desarrollado como parte del Programa Mundial Antidopaje.

Una Autorización de Uso Terapéutico (AUT) permite a un deportista con una condición médica utilizar una sustancia prohibida o método prohibido, pero sólo si se cumplen las condiciones establecidas en el artículo 4.4 y el Estándar Internacional de Autorizaciones de Uso Terapéutico ⁵⁵.

2.11.1 Normas y proceso para la solicitud de la AUT:

4.0 Obtención de una AUT

4.1 Un Deportista que necesite usar una Sustancia Prohibida o un Método Prohibido por razones Terapéuticas debe solicitar y obtener una AUT en virtud del Artículo 4.2 antes de Usar o Poseer la sustancia o método en cuestión. Sin embargo, un Deportista puede solicitar una AUT retroactiva (pero debe cumplir las condiciones del artículo).

4.2 Si se aplica una de las siguientes excepciones:

- a) Era necesario un tratamiento de emergencia o urgente de una afección médica.

- b) No hubo suficiente tiempo, oportunidad u otras circunstancias excepcionales que impidieran al Deportista presentar (o la CAUT a considerar) una solicitud para la AUT antes de la recolección de la Muestra.
- c) Debido a la prioridad a nivel nacional de ciertos deportes, la Organización Nacional Antidopaje del Deportista no permitió ni exigió al Deportista que solicitara una AUT prospectiva.
- d) Si una Organización Antidopaje decide recoger una Muestra de un Deportista que no es un Deportista de Nivel Internacional o de Nivel Nacional y el Deportista está utilizando una Sustancia Prohibida o un Método Prohibido por razones terapéuticas, la Organización Antidopaje debe permitir que el Deportista solicite una AUT retroactiva.
- e) El Deportista usó fuera de competencia, por razones terapéuticas, una sustancia prohibida que sólo está prohibido En Competencia.

4.2 A un Deportista se le puede conceder una AUT si (y sólo sí) pueda demostrar, en el balance de probabilidades, que cumple cada una de las siguientes condiciones:

- a) La Sustancia Prohibida o Método Prohibido en cuestión es necesario para tratar una condición médica diagnosticada apoyada por evidencia clínica pertinente.
- b) El Uso Terapéutico de la Sustancia Prohibida o Método Prohibido no producirá, en el balance de probabilidades, ninguna mejora adicional del rendimiento más allá de lo que podría anticiparse por un retorno al estado normal de salud del Deportista después del tratamiento de la condición médica.
- c) La Sustancia Prohibida o Método Prohibido es un tratamiento indicado para la condición médica y no hay una alternativa terapéutica permitida razonablemente.
- d) La necesidad de utilizar la Sustancia Prohibida o Método Prohibido no es consecuencia, total o parcial, del uso previo (sin AUT) de una sustancia o método que estaba prohibido en el momento de dicho uso.

4.3 En circunstancias excepcionales y a pesar de cualquier otra disposición de este Estándar Internacional para las autorizaciones de uso terapéutico, un deportista puede solicitar y se le otorga la aprobación retroactiva para su Uso Terapéutico de una

Sustancia Prohibida o Método Prohibido si, teniendo en cuenta el propósito del Código, sería injusto no conceder una AUT retroactiva.

- Para los deportistas de nivel internacional y nivel nacional, una organización antidopaje puede conceder una solicitud al deportista para una AUT retroactiva de conformidad con este artículo sólo con la aprobación previa de la AMA (y la AMA puede, a su absoluta discreción, estar de acuerdo o rechazar la decisión de la Organización Antidopaje).
- Para los deportistas que no son deportistas de nivel internacional o nivel nacional, la Organización Antidopaje correspondiente puede conceder una solicitud al deportista para una AUT retroactiva de conformidad con este artículo sin consultarle primero a la AMA, sin embargo, la AMA puede en cualquier momento revisar la decisión de la Organización Antidopaje de otorgar una AUT retroactiva de conformidad con este Artículo y puede, a su absoluta discreción, acordar o revertir la decisión, cualquier decisión tomada por la AMA y/o una Organización Antidopaje en virtud de este artículo no puede ser impugnada ni como defensa a los procedimientos por una violación de una regla antidopaje, o por medio de la apelación, o de otra manera.
- Todas las decisiones de una Organización Antidopaje en virtud del presente Artículo 4.3, ya sea que concedan o nieguen una AUT, deberán notificarlas a través del ADAMS.

2.12 Métodos prohibidos:

Según la lista de prohibiciones de la AMA⁴⁴, se establecen 3 clases de métodos prohibidos:

2.12.1 Manipulación de sangre y componentes sanguíneos:

- M1.1 La Administración o reintroducción de cualquier cantidad de sangre autóloga, alogénica (homóloga) o heteróloga o de productos de hematíes de cualquier origen en el sistema circulatorio, excepto la donación por los

deportistas de plasma o componentes plasmáticos mediante plasmaféresis realizados en un centro de colecta registrado.

- M1.2. Mejora artificial de la captación, el transporte o la transferencia de oxígeno. Esto incluye, pero no se limita a: productos químicos perfluorados, efaproxiral (RSR13), voxelotor y los productos de hemoglobina modificada, p. ej, productos basados en sustitutos de la hemoglobina o en hemoglobina microencapsulada, excluye el oxígeno suplementario por inhalación.
- M1.3. Cualquier forma de manipulación intravascular de la sangre o componentes sanguíneos por medios químicos o físicos.

2.12.2 Manipulación química y física:

Lo siguiente está prohibido:

M2.1. La Manipulación, o el Intento de Manipulación, con el fin de alterar la integridad y validez de las Muestras tomadas durante el Control Antidopaje. Incluye, pero no se limita a: La sustitución y/o adulteración de la Muestra, p. ej. adición de proteasas a la Muestra.

M2.2. Las infusiones intravenosas y/o inyecciones de más de un total de 100 mL cada 12 horas excepto aquellas legítimamente recibidas en el curso de tratamientos hospitalarios, procedimientos quirúrgicos o exámenes diagnósticos clínicos.

2.12.3 Dopaje genético y de células:

Lo siguiente, con el potencial de mejorar el rendimiento deportivo, está prohibido:

M3.1. El uso de ácidos nucleicos o análogos de ácidos nucleicos que puedan alterar las secuencias genómicas y/o la expresión de genes por cualquier mecanismo. Esto incluye, pero no se limita, a las tecnologías de edición de genes, silenciamiento de genes y transferencia de genes.

M3.2. El uso de células normales o genéticamente modificadas.

2.13 Detección:

Los controles antidopaje tienen como objetivo persuadir a los deportistas del uso de sustancias o métodos prohibidos para alcanzar sus objetivos porque se han convertido en una práctica habitual en varias competiciones como los juegos olímpicos, sino es usual en competiciones organizadas por muchas de las federaciones deportivas nacionales e internacionales ⁵⁶.

Estos controles se basan en análisis realizados sobre muestras biológicas obtenidas de deportistas que han participado o van a participar en una competición deportiva. Estas muestras sólo pueden ser analizadas en laboratorios de control de dopaje acreditados por la AMA, para lo cual deben cumplir una serie de requisitos en cuanto a instalaciones, personal, manual de calidad y procedimientos técnicos y protocolos de seguridad ⁵⁶.

2.13.1 Personal de recolección de muestras (SCP):

Según la guía de la AMA del protocolo de recolección de muestras ⁵⁷, para la recolección de muestras es relevante tener conocimiento de los papeles clave del personal encargado en la recolección de estas, se dividen en tres: Oficiales de Control de Dopaje (DCO), Oficiales de Recolección de Sangre (BCO) y Chaperones.

2.13.2 Oficiales de control de dopaje (DCO):

El DCO se encarga de la recolección de muestras y garantiza todo el material adecuado de suministros (equipo y papeleo) para la recolección de muestras, es el encargado de crear la estación de control de dopaje (DCS), administra la información a los chaperones y a los oficiales de recolección de sangre (BCO).

Verifica que cada atleta sea notificado de manera correcta y acompaña al deportista a la estación de control de dopaje (DCS) su responsabilidad es velar porque cada muestra se recoja, que sea rotulada debidamente, sean selladas y que todas las muestras se almacenen y sean enviadas a un laboratorio acreditado por la AMA ⁵⁷.

2.13.3 Oficiales de recolección de sangre (BCO):

Se trata de la persona apta y que cuenta con la autorización por la SCA para la toma de una muestra de sangre de un atleta, el cual debe tener las calificaciones y habilidades prácticas adecuadas para realizar la extracción de sangre. El BCO prepara al deportista para la extracción de sangre, responde a preguntas importantes del atleta, recolecta la(s) muestra(s) de sangre, da información al atleta sobre cuidados posteriores al procedimiento, es el encargado de la venopunción y el cuidado del atleta (de ser necesario da los primeros auxilios al atleta) ⁵⁷.

2.13.4 Chaperones:

Es la persona que cuenta con la capacidad y tiene el permiso de una autoridad de recolección de muestras (SCA) para realizar trabajos específicos, incluye una o más de los siguientes:

- ❖ notificación del atleta seleccionado para la recogida de muestras.
- ❖ acompañar y mirar al atleta hasta su llegada a la DCS.
- ❖ acompañar y/u observar a los atletas que están presentes en la EDC.
- ❖ se encuentra presente y comprueba la administración de una muestra de orina cuando su capacitación le permite realizar el procedimiento ⁵⁷.

2.13.5 Pasos para la recolección de muestras:

Preparación:

Una estación de control de dopaje adecuado debe garantizar como mínimo:

- Debe procurar ser privada para el atleta
- Debe estar limpio
- Debe ser accesible para los atletas con discapacidad (si corresponde)
- Debe utilizarse únicamente como DCS durante la sesión de recogida de muestras ⁵⁷.

En caso de que el Oficial de Control de Dopaje determine que la estación de control de dopaje no es la adecuada, se deberá buscar otra ubicación (ya sea dentro de la ubicación existente o cerca) que cumpla los criterios mínimos anteriores ⁵⁷.

Como criterio adicional, la ubicación del DCS en sí misma debe garantizar que el público, los miembros de los medios de comunicación, los espectadores, etc. no puedan oír lo que se está hablando en la estación de control de dopaje, ni puedan observar quién está en la estación de control de dopaje ⁵⁷.

2.13.6 Selección del deportista:

El deportista puede ser seleccionado en cualquier momento dentro y fuera de la competición ⁵⁸.

2.13.7 Notificación:

El que se encuentra a cargo de la notificación es el Oficial de Control de Dopaje (OCD) o un chaperón el cual le comunican al deportista que ha sido seleccionado para un control de dopaje. El OCD o chaperón le explicarán sus derechos y responsabilidades. Los cuales incluyen que el deportista puede tener a alguien que lo represente durante la toma de las pruebas. Seguidamente el deportista debe firmar un documento que hace constar que ha sido seleccionado para este control de dopaje ⁵⁷.

- Pruebas sin previo aviso

Para la toma de una muestra no es necesario que estas se notifiquen al deportista, hay casos especiales y en circunstancias especiales, el AT/SCA debe garantizar que se disponga de una resolución o un debido proceso:

- Cuando se requiera una modificación para un atleta menor de edad o un atleta con discapacidad
- Lugares de prueba con acceso de alta seguridad, por ejemplo, bases militares, hoteles, etc. ⁵⁷.

En el momento de que se le notifica al atleta, este puede pedir información adicional sobre el proceso de la toma de muestras. Por ejemplo:

- El atleta puede solicitar información sobre los tipos de muestra solicitados
- El volumen requerido de una muestra
- El equipo de recolección de muestras
- El tiempo que tardarán en estar disponibles los resultados de la prueba ⁵⁷.

El personal de recolección de muestras que se le asigna debe tener un entrenamiento adecuado para poder responder las inquietudes que el atleta tenga o este pida información sobre su proceso, sin embargo, si esa persona no cuenta con la información que el atleta solicita se debe buscar a alguien con más experiencia ⁵⁷.

En el caso de ser notificado para una prueba, se le comunica al atleta que no debe hidratarse en exceso porque esto puede retardar la producción de una muestra adecuada para su posterior análisis debido a que la muestra se puede encontrar muy diluida ⁵⁷.

2.13.8 Presentación en la estación de dopaje:

Una vez que se hace la notificación el atleta debe dirigirse de inmediato al puesto de control de dopaje. El OCD o el chaperón puede permitirle que retrase su presentación en la estación por una actividad como una conferencia de prensa, para completar una sesión de entrenamiento, ir por una vestimenta más adecuada, hay excepciones, por ejemplo, tomar una ducha donde esto no está permitido.

Una vez que se le informa al atleta que ha sido seleccionado para un control de dopaje, el OCD o chaperón se encontrará a su lado en todo momento hasta que finalice el proceso de la toma de muestras ⁵⁷⁻⁵⁸.

La TA/SCA de igual manera uno de sus trabajos es fijar pautas del comportamiento sospechoso de los atletas que debe ser reportado por SCP. Una lista no exhaustiva podría incluir:

- Evadir la observación u orinar en una ducha

- Evadir ser observado adecuadamente durante la recolección de muestras de orina
- Ingerir una sustancia no identificada
- Cuando aparece otro atleta para la prueba que no es el atleta correcto (atleta conmutador/suplantador)
- Sustitución o manipulación de una muestra
- Hacer una llamada con angustia a un entrenador
- Cualquier otro comportamiento inusual ⁵⁷.

El Artículo 6.3.3 de la ISTI establece los criterios para las personas que son autorizadas que se les permite ingresar al DCS o pueden estar presente durante la sesión de toma de muestras además de SCP. Estas personas son al menos:

- un representante y/o intérprete del atleta
- un observador designado por la AMA o un auditor de la AMA
- una persona autorizada que participe en la formación del SCP o en la auditoría de la SCA ⁵⁷.

2.13.9 Toma de muestra de orina:

Gravedad específica adecuada para el análisis:

Según la guía de recolección de muestras ⁵⁷, el requisito para aceptar una muestra con un peso específico adecuado para el análisis es:

- Una muestra con un volumen mínimo de 90 ml e inferior a 150 ml, con una gravedad específica de 1,005 o más alto con un refractómetro
- Una muestra con 1.010 o más con varillas de laboratorio; o una muestra con un volumen de al menos 150 ml, con una gravedad específica de 1,003 o superior con un refractómetro solamente.

Selección de un recipiente de recolección

Se le brindan varios recipientes de recolección sellados cada uno. El atleta debe seleccionar uno. Se debe comprobar que el material esté intacto y que este no haya sido adulterado. En todo momento, el atleta es el que manipula el recipiente ⁵⁷.

Suministro de una prueba

Durante el momento de toma de la muestra, solo el deportista y el OCD o chaperón que es un encargado del mismo sexo serán los que pueden ingresar al baño. El atleta debe lavarse las manos. Se debe descubrir el cuerpo desde el abdomen y bajarse toda la ropa que tenga en la parte inferior para el OCD o el chaperón tenga una visión sin obstrucciones a la hora de la toma de la muestra ⁵⁸.

Volumen de orina

El OCD verifica, siempre viendo al atleta, que se haya llenado el frasco con el volumen mínimo requerido: 90 ml. Si no es posible llegar a este mínimo de 90 ml, se le solicitara que suministre orina más hasta alcanzar el nivel ⁵⁸.

División de la muestra

Se le facilitarán al atleta varios kits de recolección de muestras que se encuentran cerrados individualmente. El deportista debe escoger uno de estos kits. Debe comprobar que el equipo esté cerrado y que no haya sido adulterado. En el siguiente paso, el deportista debe abrir el kit y en el cual hay que corroborar que los números de código de la muestra en los frascos, las tapas y los recipientes sean el mismo ⁵⁸.

El atleta debe dividir la muestra, es necesario que coloque al menos 30 ml en el frasco B y lo que queda de orina en el frasco A. Debe quedar un poco de orina en el frasco recolector, esto porque el OCD debe medir su gravedad específica. El atleta debe poner la orina el mismo, se le puede ayudar cuando lo amerite. En este caso, deberá dar su consentimiento para que su representante o el OCD pongan la muestra en el frasco ⁵⁸.

Sellado de las muestras

El atleta o su representante deben sellar los frascos A y B y el OCD debe comprobar que los frascos estén sellados adecuadamente ⁵⁸.

Figura 4. Frascos para la toma de muestras de orina.



Fuente: imagen tomada de referencia ⁵⁹.

2.13.10 Toma de muestra de sangre venosa:

Al programar un análisis de sangre venosa, el AT/SCA se debe tener en cuenta el tipo de análisis que se va a realizar por el Laboratorio y cuáles son los tubos de extracción de sangre que se deben utilizar para la recolección de muestras ⁵⁷.

En la tabla 6. se enumeran las sustancias prohibidas que se pueden analizar en sangre:

Tabla 6. Sustancias que se analizan en sangre.

Sustancias en sangre
<ul style="list-style-type: none">❖ Agonistas de los receptores de eritropoyetina (ERA)❖ Análisis de la hormona del crecimiento (GH) utilizando el método de isoformas o biomarcadores❖ El módulo hematológico del Pasaporte Biológico del Deportista (ABP)❖ Transfusiones de Sangre (BT)❖ portadores de oxígeno basados en hemoglobina (HBOC)❖ Ésteres de esteroides. <p>Otras sustancias prohibidas que también pueden analizarse en una muestra de sangre (suero/plasma) pero que pueden tener una disponibilidad limitada en algunos laboratorios incluye la siguiente lista no exhaustiva:</p> <ul style="list-style-type: none">❖ Xenón❖ Análogos de la insulina❖ Desmopresina❖ Análogos de los factores de crecimiento insulínico (IGF-1).

Elaboración propia a partir de referencia ⁵⁷.

Figura 5. Kit de muestra para recolección de sangre venosa.



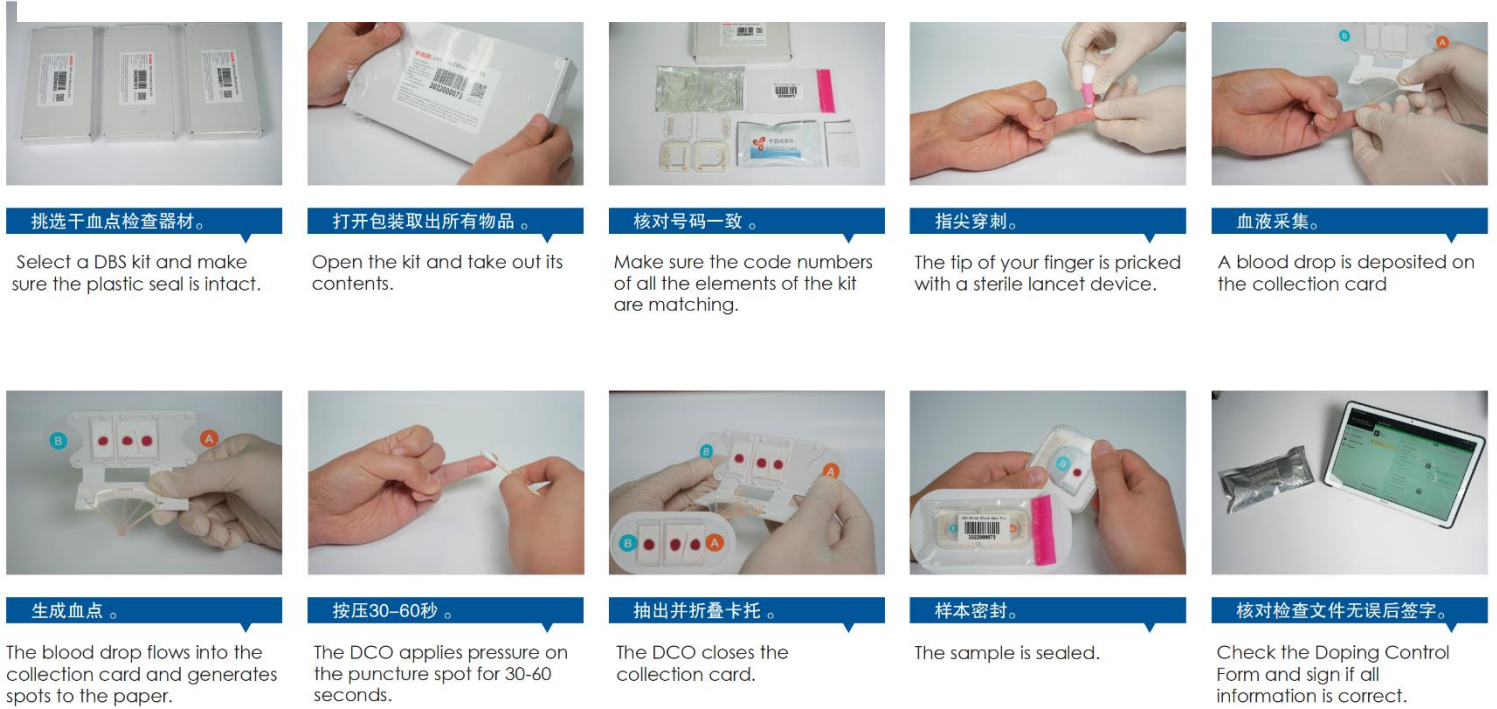
Fuente: imagen tomada de referencia ⁶⁰.

2.13.11 Sitios de punción de sangre capilar

Según del equipo de recolección de muestras utilizado por la SCA, se pueden utilizar dos sitios de punción para la recogida de muestras de gota de sangre seca:

- 1) Tarjetas a base de celulosa (o material alternativo/soporte de muestra absorbente), utilizadas juntamente con lancetas, se utilizan para recoger las muestras de DBS de la yema del dedo.
- 2) Se utilizan dispositivos con microagujas/microlancetas integradas para recoger las muestras de gota de sangre seca de la parte superior del brazo ⁵⁷.

Figura 6. Kit y procedimiento de toma de muestra de sangre capilar



Fuente: imagen tomada de referencia ⁶¹.

2.13.12 Llenado del formulario del dopaje:

Se debe declarar toda la medicación recetada, o no, suplementos utilizados y otras sustancias de los últimos 7 días o más, llevar copia de AUT si procede donde se indiquen las dosis de los medicamentos y último momento en que se ingirió el medicamento (por ejemplo, en los beta 2 y glucocorticoide), también si se realiza una muestra de sangre declarar transfusiones realizadas en los últimos 3 meses ⁵⁹.

2.13.13 Transporte de muestras:

Las muestras de orina se pueden mantener a temperatura ambiente o en un ambiente fresco para evitar temperaturas cálidas. Si las muestras no pueden ser entregadas al servicio de mensajería el día en que estas son tomadas, se recomienda comunicarse con el laboratorio y hay que tener en cuenta la posibilidad de ponerlas en un refrigerador o congelar las muestras en el tiempo que estas son almacenadas para disminuir la degradación de la muestra debido a factores como retrasos y situaciones con respecto a temperaturas altas. Estas muestras tienen que ser entregadas a no más de 7 días al laboratorio ⁵⁷.

Las muestras de sangre venosa deben guardarse en frío justo después de que estas son tomadas, preferiblemente en un refrigerador o nevera portátil. Es importante controlar con un termómetro la cual debe encontrarse en al menos 8 grados centígrados⁵⁷.

2.13.14 El proceso del laboratorio

Las muestras se empacan y son enviadas por medio de un proceso seguro. Estas son trasladadas a un laboratorio acreditado por la AMA. A la hora de procesar las muestras, ese laboratorio se rige por el Estándar Internacional para Laboratorios, asegurando que se mantenga la cadena de custodia. Se examina la muestra A y se almacena de forma segura la muestra B. El laboratorio le informará los resultados del análisis de la muestra a la Organización Antidopaje responsable y a la AMA⁵⁸.

2.14. Rasgos de la personalidad del uso de sustancias

Los que se encargan de investigar el dopaje han reconocido rasgos y características en la personalidad de los deportistas que los pueden poner en un alto riesgo de participar en consumo de estas sustancias. El presentar estas características no asegura que un deportista va a acudir a estos métodos. Sin embargo, el reconocer estas características puede guiar a las personas que trabajan con los deportistas a determinar posibles riesgos⁶².

Algunos de los rasgos y características incluyen:

- Baja autoestima
- Enfocarse en los resultados y presentar tendencias perfeccionistas
- Insatisfacción por la imagen corporal / preocupación por mantener el peso
- Falta de respeto por la autoridad, desobediencia
- Orientación a un ego elevado / poca atención a las tareas
- Impaciencia por la obtención de resultados
- Propensión a hacer trampa y quebrantar reglas.
- Deseo de usar métodos o sustancias prohibidas si fueran legales

- Deseo por usar métodos o sustancias prohibidas si pudieran garantizar el éxito en los deportes
- Creer que todos los demás recurren al dopaje
- No creer en los defectos perjudiciales del dopaje
- Antecedentes de abuso de sustancias en la familia
- Admiración por los logros de deportistas de los cuales se sabe que recurrieron al dopaje
- Búsqueda de emociones intensas comportamientos en riesgo.

Los deportistas que hacen uso de otras conductas de riesgo, de igual manera son más propensos a acudir al dopaje. Algunos de estos comportamientos pueden ser:

- Uso de otras sustancias, alcohol o tabaco
- Uso no discrecional de los suplementos nutricionales Confiar en fuentes no fidedignas o mal informadas
- Frecuentar gimnasios donde se pueden conseguir esteroides
- Fijar objetivos poco realistas
- Automedicarse
- Lectura frecuente de revistas de fisiculturismo y entrenamiento ⁶².

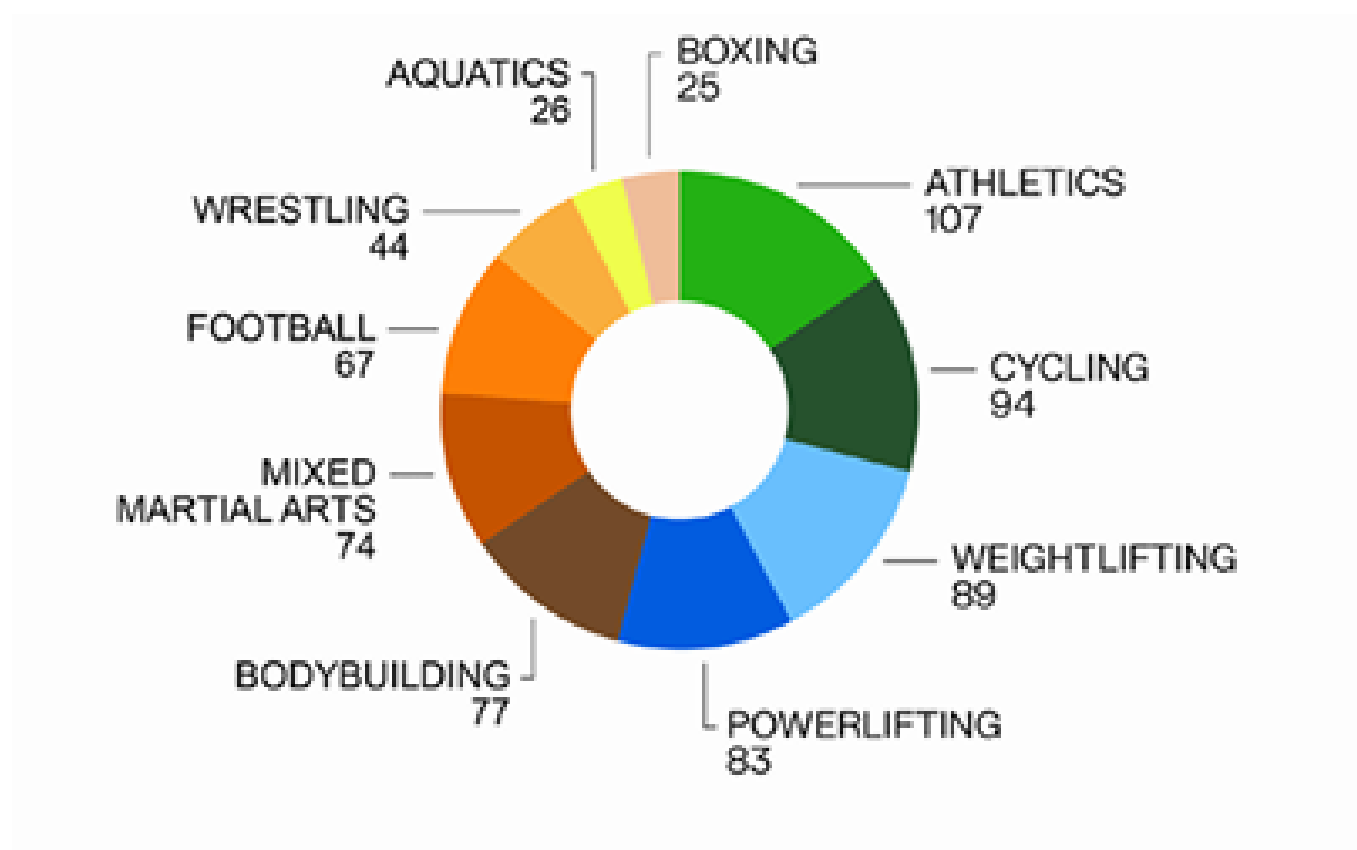
2.15 Estadística del dopaje en el mundo:

Según el Informe de Violación de las reglas antidopaje de 2020 (ADRV) ⁶³, en este año fueron recolectadas un total de 149 758 muestras por ADOS en el 2020 y analizadas por los laboratorios acreditados por la AMA, de esas muestras un total de 1,007 siendo un 0.67 % fueron un hallazgo analítico adverso. De lo siguiente se establece las siguientes estadísticas:

- 672 muestras (66%) resultaron en una violación de reglas antidopaje
- 113 muestras (11%) fueron casos cerrados porque las sustancias eran utilizadas por razones médicas.
- 138 muestras (14%) fueron categorizadas como un caso sin respuesta.
- 4 muestras (1%) no fueron sancionados porque se demostró que el atleta no violó una regla antidopaje.
- 80 muestras (8%) estaban pendientes

En este informe se establece cuales deportes son los que tienen más casos de violaciones a las reglas de antidopaje, en primer lugar, se encuentra el atletismo con un total de 107 casos, en segundo lugar, el ciclismo con 94 casos, el weightlifting con 89 casos, el powerlifting con 83 casos, fisicoculturismo 77 casos, artes marciales con 74 casos, football 67 casos, luchas 44 casos, deportes acuáticos 26 y de último lugar el boxeo con un total de 25 casos ⁶³.

Figura 7. Disciplinas con más altas violaciones a las normas del antidopaje en el año 2020.



Fuente: tomado de referencia ⁶³.

Con respecto a las disciplinas con más controles en el año 2020, en primer lugar, se encontró el football con un total de 22.124 muestras, en segundo lugar, el atletismo con un total de 18,473 muestras y en tercer lugar el ciclismo con un total de 13,844 muestras ⁶³.

2.16 Sustancias prohibidas más utilizadas

En el año 2020 las sustancias más utilizadas fueron los agentes anabólicos con 875 atletas que los utilizaron, de esta familia la sustancia más utilizada fue estanozolol con 119 atletas que lo usaron para aumentar su rendimiento, en segundo lugar se encuentran los estimulantes con 348 atletas y de esta familia la sustancia más utilizada fue el metilfenidato con 70 casos, en tercer lugar la familia de sustancias más utilizada fueron los diuréticos con 310 casos y de ellos el más utilizado fue la furosemida con 77 casos de uso de estas sustancias ⁶³.

CAPÍTULO III.
MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se pretende realizar una descripción de los métodos utilizados para realizar este proyecto, los cuales son el tipo de investigación, su alcance, enfoque y entre otros.

De incluyen, de la misma manera, todos los apartados que fueron relevantes a la hora de incluir fuentes de información para la realización de la investigación como lo son los criterios de búsqueda, criterios de inclusión y exclusión y cuál fue el nivel de evidencia de los artículos incluidos.

3.1 Tipo de investigación

En la presente investigación se realiza una revisión bibliográfica, con un alcance descriptivo y un enfoque cualitativo.

Esta investigación es básica porque como es descrito por Parreño⁶⁴, "el tipo de investigación puro, básico o fundamental como este se fundamenta en recolectar información, pero no tiene aplicación inmediata de los resultados".

El alcance es descriptivo porque su enfoque es claramente de contestar características de cómo es o cómo está tal o cual situación con relación a un problema o variable ⁶⁴.

3.2 Fuente de información

Para sustentar esta investigación se utilizaron artículos científicos para los cuales se usaron bases de información donde se describieran las sustancias utilizadas en el dopaje, métodos y maneras en las que estas son obtenidas por los deportistas y datos estadísticos en Costa Rica. Para la búsqueda de la información fueron utilizados los operadores booleanos AND, OR y NOT.

Trivisonno et al.⁶⁵, describe a los operadores booleanos como palabras que sirven como conectores entre los términos de búsqueda instaurando relaciones entre ellos. La lógica booleana permite crear, unir o desechar términos de acuerdo con los tres criterios: AND, OR y NOT.

3.3 Criterios de búsqueda

En la tabla 7 se describen cuáles fueron los criterios para la búsqueda de la información que se utilizó para la realización de los resultados según el objetivo, los descriptores utilizados, los motores de búsqueda, el periodo de estudio y el idioma en el cual se buscaron estos artículos.

Tabla 7. Criterios de búsqueda utilizados, según objetivo

Objetivo	Descriptores	Motores de búsqueda	Período de estudio	Idioma
Describir las características generales del dopaje en deportistas de alto rendimiento, sus métodos de verificación y control vigentes.	Métodos de verificación del dopaje Control dopaje Ciclismo Sustancias utilizadas en el ciclismo Riesgo de uso de sustancias en el deporte	ClinicalKey ElSevier Google académico PubMed Scielo	2018-2024	Español/inglés
Determinar los riesgos a la salud derivados del dopaje en ciclistas de alto rendimiento y las consecuencias de su uso.	Riesgos salud del dopaje Ciclismo Dopaje	ClinicalKey ElSevier Google académico PubMed Scielo	2018-2024	Español/ingles

Identificar las sustancias, métodos de uso y formas de obtención más frecuentes del dopaje en ciclistas de alto rendimiento en Costa Rica	Sustancias utilizadas en el deporte Métodos	ClinicalKey ElSevier Google académico pubMed Scielo Estadística de la UCI Artículos de periódicos y revistas nacionales	2018-2024	Español/ingles
---	--	---	-----------	----------------

Fuente: elaboración propia, 2023.

3.4 Criterios de inclusión y exclusión

Tabla 8. Criterios de inclusión y de exclusión para la selección de artículos

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Se incluyen artículos donde se describan las sustancias y sus métodos vigentes, que se encuentren en la lista de Sustancias prohibidas y métodos de la ADA.	Se excluyen artículos donde se hablen de sustancias y métodos que no se encuentren en la lista oficial de lista de sustancias prohibidas y métodos de la ADA.
Artículos donde se expongan los riesgos a la salud de uso de sustancias en el deporte y que estas se encuentren debidamente en la lista de sustancias prohibidas de la ADA.	Artículos donde se expongan los riesgos a la salud de uso de sustancias en el deporte y que estas no se encuentren en la lista oficial de sustancias prohibidas de la ADA.
Se toman en cuenta artículos donde se exponga la situación actual en el mundo de tráfico de drogas y en Costa Rica.	Se excluyen artículos con información de disciplinas en categorías infantiles menores de 6 años

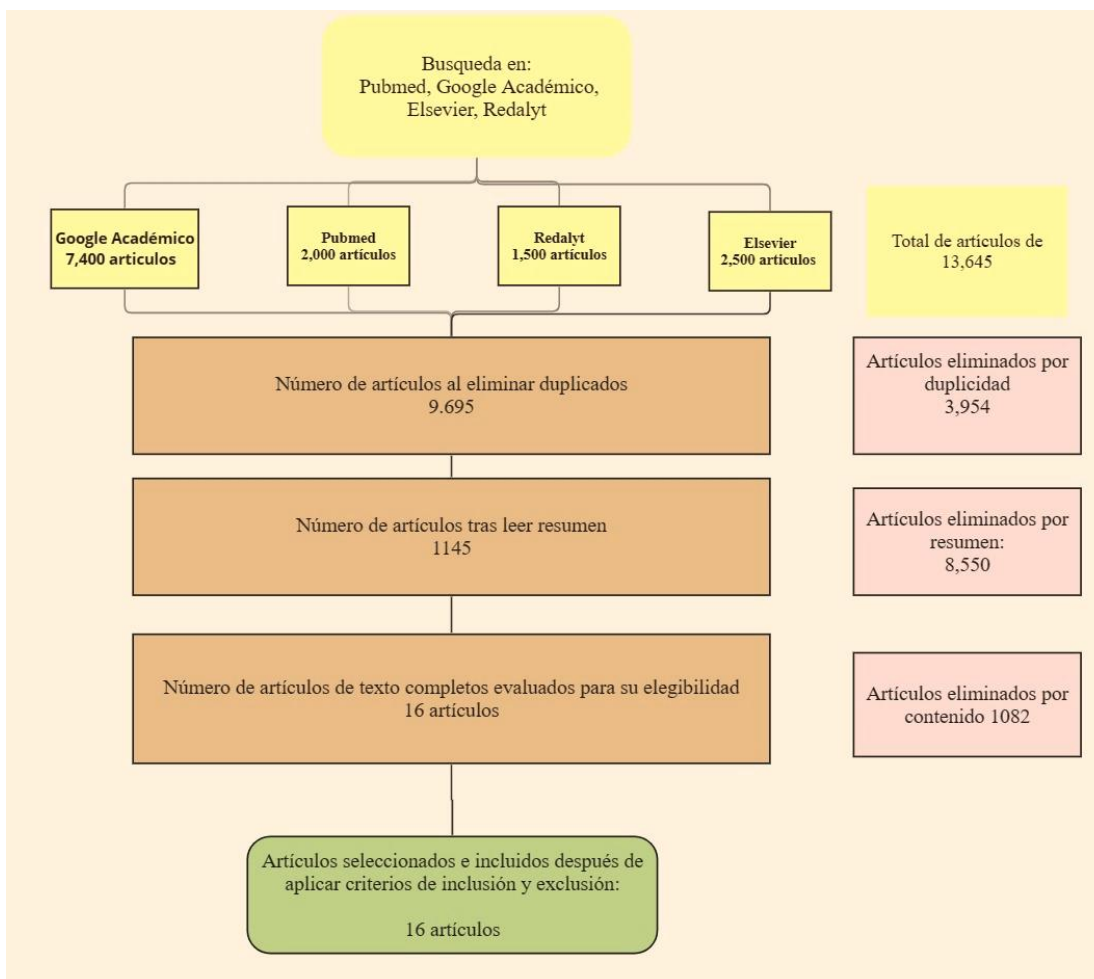
Fuente: elaboración propia, 2024.

3.5 Análisis de la información

En la búsqueda de la información se lograron obtener 13,400 artículos, entre el año 2017 y el 2023, en los idiomas de inglés y español. Se fueron eliminando duplicados y a la hora de leer los resúmenes de dichos artículos, se redujo a 7,500. Se excluyen artículos que no incluyan las sustancias y métodos prohibidos por la AMA, que no sean de los idiomas ya establecidos.

Se incluyen artículos que hablen de las novedades en los controles y en los nuevos métodos que se utilizan a la hora del dopaje y ciertos efectos adversos no nombrados anteriormente, lo que disminuyó más la cantidad de artículos científicos. Muchos de estos artículos están duplicados y a la hora de existir organizaciones que establecen las sustancias, métodos y los controles, mucha información es repetida. Por lo tanto, se utilizan 16 artículos científicos.

Figura 8. Análisis de la información



Fuente: realización propia, 2024.

3.6 Clasificación de la información según niveles de evidencia

Tabla 9. Cantidad de artículos según el nivel de evidencia

Nivel de evidencia	Tipo de estudio	Cantidad según tipo de estudio	Cantidad según nivel de evidencia	%
2	Revisión sistemática de estudios de cohortes	3	3	19 %
3	Revisión sistemática de estudios observacionales	2	2	12.5 %
4	Estudios transversales	1	2	12.5 %
	Estudio analítico y ecológico	1		
5	Revisión bibliográfica	9	9	56 %
	Total	16	16	100 %

Fuente: elaboración propia, 2024.

CAPÍTULO IV.
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En el siguiente capítulo se realiza un análisis de los artículos científicos y de publicaciones de medios del país y documentos de entidades a nivel mundial encargadas del dopaje como lo son la UCI, CONAD y la AMA, en los cuales se realiza una clasificación de 3 temas principales en los que fue clasificada la información: el dopaje y sus métodos de control vigentes, riesgos en la salud derivados al uso de estas sustancias, sustancias, métodos de uso y obtención de las sustancias en Costa Rica.

Se describirán los resultados que fueron obtenidos en la realización del estudio investigativo, en los que se van a describir uno a uno los objetivos específicos planteados

4.1 Generalidades en el dopaje de deportistas de alto rendimiento, métodos de uso y control vigentes.

Según García E ⁶⁶, explica en su artículo de tipo revisión bibliográfica que abordar la problemática del uso de sustancias exclusivamente por medio la detección y la persuasión se ha mostrado insuficiente gracias a su elevado coste, a la actualización constante de la farmacología y a las limitaciones de la ciencia porque muchas sustancias son difíciles de analizar, los métodos de detección tardan mucho tiempo o no hay conocimiento de su uso como posibles sustancias dopantes.

Estudios recientes de revisión por medio de metaanálisis han demostrado que los predictores más certeros de las intenciones y conductas de dopaje son las actitudes positivas hacia el dopaje, utilización de suplementos legales, las normas sociales observadas y momentos de tentación; los factores protectores más relevantes son la moralidad y factores psicológicos como la auto eficacia para privarse del dopaje ⁶⁶.

Con respecto a la moralidad, el que esta no sea puesta en práctica es un subfactor que se ha analizado de manera específica en la literatura científica y ha mostrado dar un pronóstico positivo sobre las intenciones y vulnerabilidad del dopaje y además incrementa la probabilidad de usar sustancias ⁶⁶.

No hay estudios o conclusiones suficientes que evidencien la deseabilidad social en el análisis de actitudes hacia el dopaje, sin embargo, se han propuesto diferentes técnicas para detectar y controlar su uso. Gracias a la naturaleza del dopaje en el deporte, se trata de una práctica prohibida y socialmente rechazada, lo que dificulta obtener con precisión los datos de prevalencia de dopaje y actualmente no hay un método estándar para medirla, por lo que hoy se desconoce su verdadera prevalencia.⁶⁶.

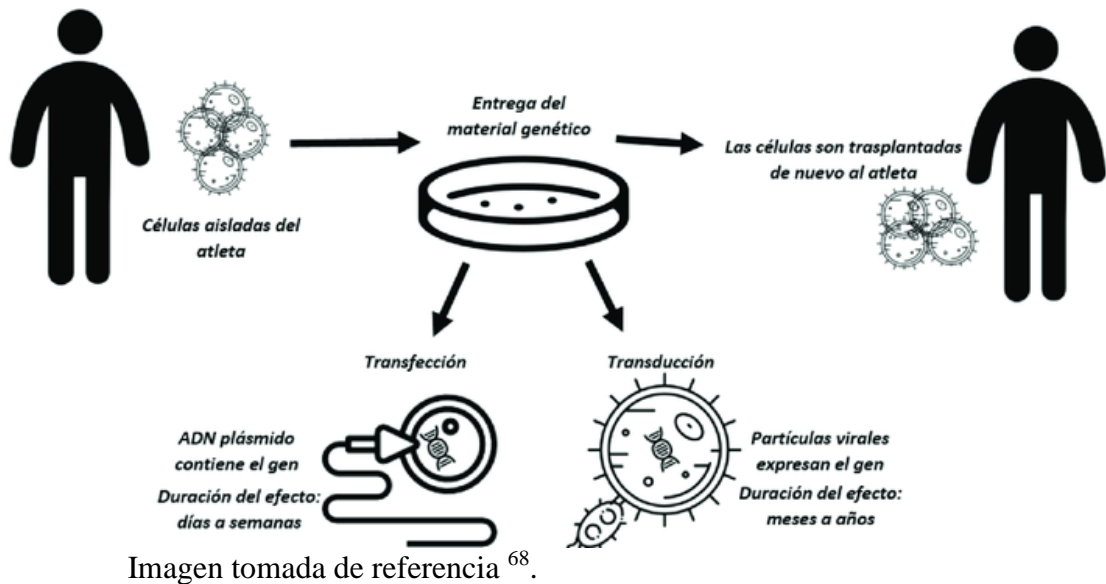
Manollenes et al⁶⁷, en su revisión indica que la forma más popular de dopaje se produce cuando el deportista en pleno conocimiento toma la decisión de usar una sustancia o método prohibido como método para aumentar su rendimiento.

Hay una forma de dopaje no intencionada ni consciente que se denomina dopaje no intencionado. Este dopaje tiene dos modalidades: dopaje inadvertido y dopaje accidental. Se denomina dopaje inadvertido a una forma de dopaje no intencionado en el que el deportista consume un medicamento sin ser consciente de que contiene sustancias prohibidas en su composición. También es dopaje inadvertido cuando no se realizan los trámites necesarios para la concesión de una autorización de uso terapéutico (AUT). Se denomina dopaje accidental a una forma de dopaje no intencionado en el que el deportista consume una sustancia o usa un método prohibido de forma casual.

Conforme han pasado los años el conocimiento sobre la genética ha progresado donde actualmente la AMA reconoce el dopaje genético como un método de dopaje definido como "transferencia de secuencias de ácido nucleico o el uso de células normales o genéticamente modificadas para mejorar el rendimiento deportivo"⁶⁸. Se han identificado múltiples proteínas que son objetivo del dopaje genético como:

- La eritropoyetina
- El factor de crecimiento similar a la insulina
- Miostatina
- El factor de crecimiento del endotelio vascular
- El factor de crecimiento de fibroblastos
- Endorfinas
- Encefalinas.

Figura 9. Mecanismos del dopaje genético



La imagen 8 explica que el proceso consiste en el aislamiento de células del atleta para su modificación in vitro a través de mecanismo de transfección y transducción de ADN, una vez que el material genético se incorpora al ADN en el núcleo de la célula, las secuencias de genes específicas se transcribirán, lo que resultará en el aumento de la expresión de la proteína específica codificada por el gen administrado, métodos como la inyección y la inhalación podrían usarse para administrar este material genético en el cuerpo del atleta, con un posible periodo de duración que va de días a semanas para los métodos de transfección y de meses a años para los de transducción ⁶⁸.

Lange et al ⁶⁹, expone en un artículo de investigación bibliográfica que la toma de muestra de sangre de rutina que se utiliza actualmente para analizar la presencia de sustancias deportivas se enfrenta a grandes retos, los que incluyen desde el envío y almacenamiento a temperatura que deben ser controladas, estabilidad limitada y análisis oportuno a la necesidad de un alguien capacitado para la toma de muestras de sangre venosa. Para aventajar estas limitaciones e incrementar el número de muestras de sangre que es recolectada, la Agencia Mundial Antidopaje (AMA) procura utilizar matrices como lo son las gotas de sangre seca (DBS, por sus siglas en inglés).

Tabla 10. Métodos de detección de posibles agentes que mejoran el rendimiento de la clase de proteínas (fusión) basadas en inmunoglobulinas (IgG).

Métodos de detección
Sotatercept (ACE-011, ActRIIA-Fc)
Luspatercept (ACE-536, ActRIIB-Fc modificado)
ACE-031 (ActRIIB-Fc)
stamulumab (MYO-029 Anti-MSTN anticuerpo)
Bimagrumab (BYM338, anticuerpo anti-ActRII)
LC-HRMS
ELISA
Electroforesis de sarcosil-poliacrilamidedegeolectroforesis

Elaboración propia a partir de referencia ⁶⁹.

Olesti et al ⁷⁰, Las nuevas sustancias psicoactivas (NSP) son sustancias diseñadas para imitar las drogas recreativas ya establecidas. Estas sustancias son similares a una extensa gama de drogas de abuso, como los cannabinoides sintéticos, los opioides sintéticos, las benzodiazepinas o estimulantes, pero en la mayoría de los casos con una farmacología desconocida o mal caracterizada. Desde en la última década, el uso de NPS ha ido incrementando drásticamente y se ha vinculado casos de intoxicación aguda y fatales.

En el mercado hay muchas opciones de sustancias porque su situación jurídica es ambigua, algunas sustancias tienen la capacidad de no ser detectadas en las pruebas toxicológicas, hay una adaptación muy rápida a las restricciones legales y un desconocimiento de la población de los efectos en la salud del uso de sustancias, las NSP convirtiéndose en un problema para la salud. En efecto, la valoración legal, forense y toxicológica de estas sustancias es un reto mundial ⁷⁰.

Se toman en cuenta las propiedades farmacodinámicas de las sustancias del grupo de estimulantes y la AMA instaura un límite de notificación (RL) de 50 ng/mL en el momento de estar en competencia. Normalmente, esto depende del compuesto principal. Sin embargo, algunos tipos de NPS pueden metabolizarse de manera extensa y la excreción urinaria del fármaco original podría ser una fracción menor de la dosis en total ⁷⁰.

Se han empleado distintos métodos analíticos para la detección, para identificar y cuantificar las NPS en matrices biológicas por medio de estrategias basadas en MS. Las técnicas de espectrometría de masas de baja resolución (como la cromatografía líquida acoplada a la espectrometría de masas en tándem; LC-MS/MS) estas técnicas son las que se prefieren utilizar para lograr identificar y realizar un análisis cuantitativo de sustancias limitadas NPS debido a su robustez, sensibilidad y selectividad ⁷⁰.

Debido al aumento del consumo de drogas ilícitas, las pruebas de dopaje deben tener la capacidad de identificar y lograr cuantificar muchos tipos de sustancias las cuales poseen mucha variedad de propiedades químicas y biológicas, por lo tanto, el desarrollo y el modernizar técnicas para identificación analítica de estas sustancias es un tema verdaderamente preocupante ⁷¹.

El método utilizado con normalidad para determinar estas sustancias en el pasado fue la cromatografía de gases por espectrometría de masas (GC-MS). Hoy porque las tecnologías han ido avanzando y que las sustancias dopantes son a menudo polares, la técnica sobresaliente se ha cambiado a cromatografía líquida-espectrometría de masas (LC-MS), así como a espectrometría de masas de alta resolución (HRMS), es una técnica más veloz y sensible, biosensores por ser muy selectiva, reproducible, estable y recientemente ha tenido gran atracción para los controles. Generalmente, un biosensor se define como un sensor que transforma un evento químico/bioquímico en una señal, se logra detectar ⁷¹.

Actualmente el uso de nanopartículas metálicas (NPs) como el componente principal básico de los biosensores plasmónicos se está transformando en la forma de identificación adecuada.

Se destaca que el efecto plasmático se basa en la gran mejora del campo óptico local debido a la interacción de la luz incidente con la luz libre de electrones en la banda de conducción de los NP metálicos ⁷¹.

La Resonancia de plasmón superficial (SPR) aplicada a la detección se puede clasificar en dos grupos principales (como se muestra en la figura 10: (a) SPR propagada (PSPR) y (b) SPR localizada (LSPR). En PSPR la excitación del plasmón superficial ocurre en la superficie y se propaga en películas delgadas de metales nobles y a lo largo de la interfaz metal/dieléctrica que emplea acopladores de prisma o rejillas. En LSPR, los plasmones de superficie que se propagan se excitan en la superficie de los NP metálicos ⁷¹.

Figura 10. Explicación de LSPR en nanopartículas metálicas como a) y b) PSPR en la superficie de una nanopartícula metálica.

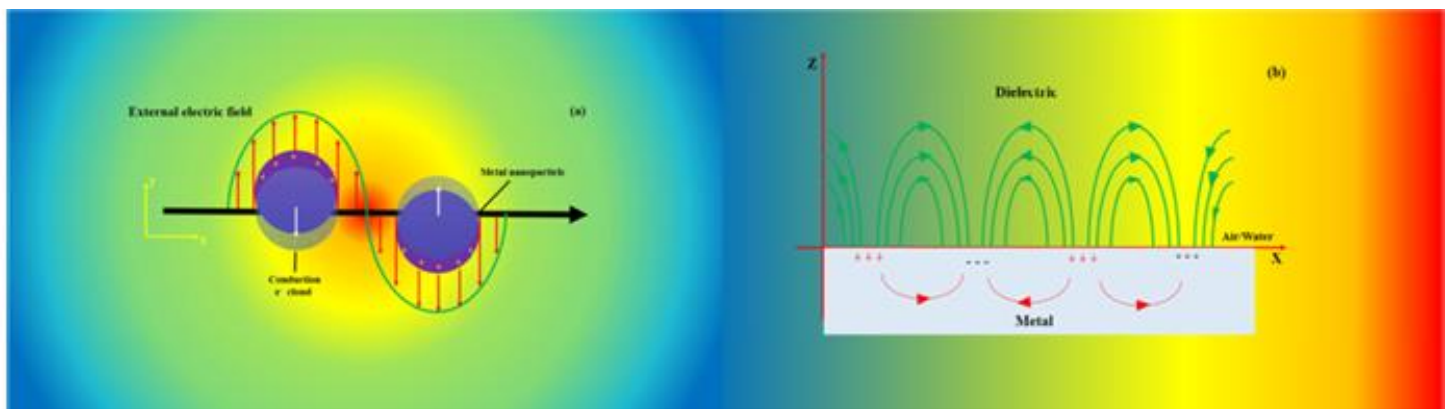


Imagen tomada de referencia ⁷¹.

La UCI en su documento del fraude tecnológico ⁷², explica que desde el momento que se dio introducción de las tabletas magnéticas en 2016 y la tecnología móvil de rayos X en 2018, se utiliza una tercera herramienta para localizar algún posible uso de motores que se encuentren ocultos en tubos y otros lugares de la bicicleta. Durante la temporada 2021, un instrumento que utiliza tecnologías de retrodispersión y transmisión que se logran combinar las ventajas de ambas herramientas que en ocasiones anteriores fueron utilizadas por la UCI se une a la gama de equipos disponibles para la realización de controles por medio de la Federación ⁷².

Un equipo no muy grande y ligero (un poco más de 3 kg), este dispositivo de tecnología muy similar a una cámara puede ser transportada fácilmente y operada por los inspectores a cargo. Encargada de generar imágenes instantáneas del interior de las bicicletas y estas fácilmente ser transmitidas, a distancia, directamente a los Comisarios de la UCI ⁷².

El equipo de rayos X es completamente seguro para las personas que son designadas a manipularlos y para el público en general y logra transportarlo de un evento a otro con facilidad, producir una imagen de rayos X de una bicicleta completa en tan solo cinco minutos, esta tecnología es utilizada para validar el rendimiento de los ciclistas líderes y descartar cualquier sospecha sobre los resultados de la carrera ⁷².

Figura 11. Rayos X utilizados en carreras como método de control



Imagen tomada de referencia ⁷².

Medina et al ⁷³, afirma con respecto a la edad en la que se inicia el consumo de sustancias prohibidas que esto no es exclusivo solo entre jóvenes deportistas, sino que también se da en personas que no practican ningún deporte porque el dopaje se está utilizando no sólo para mejorar el rendimiento en el deporte, sino para aumentar la percepción de la imagen desde un punto de vista estético.

Se investigó a una población de 1459 deportistas franceses con una edad media de 16 años y que cursan la secundaria. Los resultados muestran que el 4 % había consumido en al menos una ocasión una droga. El consumo iba en aumento con la edad y en el nivel de competición que se encontraba, aumentando en los hombres. Un 7 % de los deportistas afirmaba que el consumo de estas sustancias no le provocaba ningún efecto en su salud ⁷⁴.

Se confirma por medio de estudios que la problemática actual se encuentra en los jóvenes y se establece que existe un mercado negro accesible para la conseguir estas sustancias que son atraídos por otras personas ⁷⁴.

4.2 Sustancias utilizadas en el dopaje y sus efectos adversos

Según las cifras de pruebas antidoping reportadas por la AMA para el año 2021, se identifica por medio del Sistema de Administración y Gestión Antidopaje (ADAMS) que en todos los deportes revisados hay una mayor ocurrencia de hallazgos adversos en analítica de los siguientes grupos de sustancias: agentes anabólicos con un 40 % en los hallazgos reportados, los estimulantes con un 16 %, diuréticos y agentes enmascarantes un 14 % y moduladores hormonales y metabólicos con un 11 %; los demás grupos de sustancias presentan porcentajes menores al 10 % en los hallazgos de ADAMS ⁶³.

En el grupo de agentes anabólicos se aprecia una mayor ocurrencia los hallazgos adversos en la analítica con estanozolol (Winstrol) que alcanza un 15 % de los hallazgos para este grupo de sustancia. Esta sustancia es un esteroide sintético derivado de la testosterona que ayuda al desarrollo muscular, sin embargo, tiene reacciones adversas: enfermedad arterioesclerótica, cardiomiopatía, arritmias, desórdenes en la coagulación, hipertensión, ginecomastia, hipogonadismo, cáncer, dependencia, depresión, manía, entre otros⁶³⁻⁷⁴.

En el grupo de estimulantes se aprecia una mayor ocurrencia los hallazgos adversos en la analítica para el metilfenidato que alcanza un 20 % de los hallazgos, seguido de la cocaína con un 18 % y las anfetaminas en un 16 %.

Estas sustancias son utilizadas por los atletas porque tienen un efecto simpaticomimético que ayuda a estimular la secreción de neurotransmisores como la serotonina, dopamina y noradrenalina, esto con el fin de reducir la sensación de fatiga, mejorar el tiempo de reacción y aumentar la potencia muscular. Sin embargo, estas sustancias estimulantes poseen efectos adversos bien conocidos, como causar euforia, taquicardia, palpitaciones, hipertensión, irritabilidad, temblor, nerviosismo, entre otros ⁶³⁻⁷⁵.

En segundo lugar, pueden estar asociada la muerte de los atletas dopados con estas sustancias porque carecen de mecanismos de protección si estas se asocian con ciertas condiciones como lo son: condiciones climáticas no favorables durante el momento del dopaje, como una temperatura aumentada, humedad relativa, baja presión de oxígeno atmosférico o una ingestión de líquidos insuficiente ⁷⁵.

Con un 14 % en la analítica, se encuentran los diuréticos y agentes enmascarantes, donde se aprecia que la furosemida alcanza un 25 % de los hallazgos y la hidroclorotiazida un 23 %. Estas sustancias son utilizadas en el deporte, en su mayoría para disminuir de peso rápidamente y en máscaras o modificar los niveles de esteroides anabólicos. Gracias a la vida media y tiempos de eliminación tan cortos de los diuréticos, se consideran prohibidos en la lista de sustancias y métodos prohibidos de la AMA. Este tipo de sustancias principalmente la furosemida puede producir una pérdida de fluidos excesiva y generar deshidratación o desequilibrio hidroelectrolítico, dosis elevadas de furosemida podrían generar hipotensión ortostática, cefaleas, taquicardia, calambres musculares, entre otras. ⁶³⁻⁷⁶.

El grupo de moduladores hormonales y metabólicos presentan una ocurrencia en la analítica del 11 %, encabeza la lista de las sustancias el meldonium con un 28 % en los hallazgos encontrados por grupo de sustancias, seguidamente el clomifeno con un 18 %, efectos adversos se tiene que puede generar urticaria, rash, dispepsia y taquicardia ⁶³⁻⁷⁷.

El grupo de los cannabinoides, el THC presentan una ocurrencia de hallazgos del 99 %, se postula que esta sustancia influye en el rendimiento debido a los sentimientos de euforia a su uso, lo que puede provocar efectos de alivio del estrés y

disminuir la ansiedad en la competencia. El THC por sus efectos ansiolíticos en dosis bajas, puede incitar a los atletas a usarlo para alivianar la ansiedad antes, durante y después de la competencia. Por otro lado, también se incluyen los efectos psicológicos como el incremento de la relajación, el placer y la mejora del sueño ⁷⁸.

Está descrito en la literatura que el uso agudo de cannabis aumenta casi 5 veces el riesgo de sufrir un infarto, también es un factor de riesgo relevante asociado con la aparición de isquemia cerebral aguda. Del mismo modo, algunos datos apuntan a que el 9-tetrahidrocannabinol, el componente que es principal psicoactivo de este grupo de sustancias, pueden de alguna manera producir también vasoconstricción ⁷⁹.

Urios R ⁸⁰, en un artículo de revisión bibliográfica indica que en general los deportistas de fuerza/potencia utilizan los agentes anabólicos a lo largo de un periodo de tiempo concreto para iniciar una preparación para una competición determinada, donde sale a relucir el término “ciclo” que se define como un periodo en el que se usan estas sustancias para conseguir los objetivos antes de la competición y tras que esta competencia concluye van abandonando, de manera escalonada, la toma de estos agentes anabólicos.

Sievert D ⁸¹, La detección del abuso exógeno de hormona de crecimiento es un desafío, que a menudo conduce a las críticas a los protocolos de pruebas de HGH en las ligas deportivas.

Ho k ⁸², determina que el abuso de GH inicia a edades tempranas. Este artículo describe un estudio que fue realizado a niños de 10º grado en los EE. UU los cuales señalaron que el 5 % había utilizado la GH y más de la mitad suele usar GH junto con esteroides. Se estima que las dosis utilizadas por los atletas son de 3 a 8 mg/día por un promedio de 3 a 4 días semanales y a menudo es utilizado junto con otros agentes dopantes, con una dosis diaria en promedio de 1-2 mg de GH, que es aproximadamente 2-3 veces del nivel de secreción pituitaria endógena normal.

4.3 Sustancias, métodos de uso y formas de obtención más frecuentes del dopaje en ciclistas de alto rendimiento en Costa Rica

Según la Federación de Ciclismo de Costa Rica (FECOCI) ⁸³, establece un listado de los ciclistas en Costa Rica que es abalado por la UCI y la AMA, a los cuales tienen prohibido participar en competencias o actividad federada a nivel nacional o internacional y se establecen las sustancias y los métodos que fueron utilizados.

Para el año 2017 se encuentran dos ciclistas sancionados, el primero el cual se le realizaron 2 controles con 2 días de diferencia y este es acusado de presencia, administración y complicidad.

El segundo ciclista que fue sancionado en el mismo año se le realizaron 3 controles y estos fueron positivos por esteroides anabólicos.

En el año 2018 un ciclista es sancionado por dar positivo al uso de metandienona o conocido en el mercado como dianabol.

En el año 2019 tres ciclistas se les realizan controles y estos son positivos, dos de ellos, por uso de esteroides anabolizantes androgénicos: clostebol y el tercero, por utilización de un método prohibido de transfusiones de sangre.

Hay un ciclista el cual no se determina en qué año fue tomada su muestra, este da positivo para 2 tipos de sustancias: la primera se encuentra en la familia S6. Estimulantes y la sustancia fue fentermina y en segundo lugar una sustancia de la familia S9. Glucocorticoides: dexametasona.

Para el año 2023 un ciclista da positivo por uso del cannabis.

Es de importancia recalcar que todos estos deportistas son del género masculino y se encuentran entre los 43 a los 22 años. Tomando en cuenta el año que se realizó la toma de muestra, se dividieron en los siguientes grupos:

Tabla 11. Edades en las que los ciclistas utilizan el dopaje en Costa Rica

GRUPOS DE EDAD	CANTIDAD DE CICLISTAS
CICLISTAS MENORES DE 20 AÑOS	1
CICLISTAS ENTRE 20 A 29 AÑOS	5
CICLISTAS MAYORES DE 30 AÑOS	2
TOTAL	8

Fuente: realización propia tomado de referencia ⁸³.

Como se puede observar en la tabla 10 la mayoría de los ciclistas que optaron en el uso de sustancias se encuentran en edades entre los 20 a los 29 años, en segundo lugar, se encuentran con 2 ciclistas en el grupo de los 30 años y de último lugar con tan solo 1 ciclista se encuentra en el grupo de los menores de 20 años.

Tabla 12. Sustancias y grupos que más se utilizan en Costa Rica por ciclista que se encuentra en la lista de sanciones de la FECOCI y UCI

CICLISTA	SUSTANCIA UTILIZADA	FAMILIA DE SUSTANCIA PROHIBIDA
VILLALOBOS S. R	Methandienone	S1
ROJAS V. J	AAF- CERA Esteroides anabólicos	S1
QUIRÓS A. F	Esteroides anabolizantes androgénicos Clostebol	S1
QUESADA A. O	Esteroides anabolizantes androgénicos Clostebol	S1
ARGUEDAS M. J	Estimulantes: fentermina	S6
	Glucocorticoides: Dexametasona	S9
RAMÍREZ G. D	AAD. Cannabis	S8

Fuente: realización propia tomado de referencia ⁸³.

Del total de 8 ciclistas que se realizaron controles desde 2017 al 2023 y fueron sancionados por el uso de sustancias y métodos por la FECOCI y la UCI en Costa Rica, 6 de estos utilizaron una sustancia que no se encuentra admitida dentro y fuera de competencias, es el grupo de fármacos S1. Esteroides anabólicos más utilizados en Costa Rica, con 4 de los 6 ciclistas a los que se realizaron estos controles, en segundo lugar, se encuentra un deportista que en el control se logran determinar 2 sustancias, una del grupo S6 de lo estimulantes: fentermina y otra sustancia del grupo S.9 glucocorticoide: dexametasona, por último, se encuentra un ciclista positivo por el uso de Cannabis que pertenece al grupo S8.

Tabla 13. Métodos prohibidos que más se utilizan en Costa Rica por ciclista que se encuentra en la lista de sanciones de la FECOCI y UCI

CICLISTA	MÉTODO	LISTA DE MÉTODO PROHIBIDO
ARGUELLO B. R	Transfusión de sangre	M1

Fuente: realización propia a partir de la referencia ⁸³.

Del total de los ciclistas que fueron sancionados por la toma de controles en los años del 2017 al 2023, solo un ciclista fue sancionado por la utilización de uso de sustancias por un método prohibido, la UCI no define cuál fue el fármaco que se utilizó, pero sí logra determinar el método.

Tabla 14. Infracciones al código mundial del dopaje por ciclista en controles realizados por la FECOCI y la UCI.

CICLISTA	INFRACCIÓN	INFRACCIÓN DEL ARTÍCULO DEL CÓDIGO MUNDIAL DEL DOPAJE
ROJAS V. J	Posesión	Artículo 2.6
	Administración	Artículo 2.8
	Complicidad	Artículo 2.9

Fuente: realización propia a partir de referencia ⁸³

De los 8 ciclistas sancionados de los años 2017 al 2023, se encuentra un ciclista el cual viola el artículo 2 del Código Mundial del Dopaje a causa de:

2.6 Posesión de una sustancia o un método prohibidos por parte de un deportista o persona de apoyo a los deportistas

2.8 Administración o intento de administración, por parte de un deportista u otra persona a un deportista durante la competición, de una sustancia o método prohibidos.

2.9 Complicidad o intento de complicidad por parte de un deportista u otra persona, asistir, alentar, ayudar, incitar, conspirar, encubrir o cualquier otro tipo de complicidad intencionada o intento de complicidad que implique una infracción de las normas antidopaje ³⁷.

Tabla 15. Sanciones por el uso de sustancias, métodos o infracciones al Código Mundial del Dopaje en ciclistas de Costa Rica en controles del año 2017 al 2023.

CICLISTA	SUSTANCIA UTILIZADA	ENTE SANCIÓN	SANCIONES
VILLALOBOS S. R	Methandienone	UCI	8 años
ROJAS V. J	AAF- CERA Esteroides anabólicos	UCI	8 años
QUIRÓS A. F	Esteroides anabolizantes androgénicos Clostebol	CONAD	4 años
QUESADA A. O	Esteroides anabolizantes androgénicos Clostebol	CONAD	4 años
RAMÍREZ G. D	AAD. Cannabis	UCI	1 mes
ARGUELLO B. R	Transfusión de sangre	CONAD	4 años
ROJAS V. J	Posesión Administración Complicidad	UCI	8 años

Fuente: realización propia a partir de referencia ⁸³.

En tema de las sanciones en Costa Rica se pueden realizar controles por medio de la UCI y se cuenta con permiso para que la CONAD haga controles en este país, las sanciones se determinan dependiendo al de las Normas nacionales de antidopaje de Costa Rica 2023 ⁸⁴, con lo anterior se determina lo siguiente:

10.2 Inhabilitación por presencia, Uso o Intento de Uso o Posesión de una Sustancia Prohibida o Método Prohibido

El periodo de Inhabilitación impuesto por una infracción prevista en los apartados 1, 2 o 6 del artículo 2 será el siguiente, a reserva de cualquier posible eliminación, reducción o suspensión con arreglo a los apartados 5, 6 o 7 del artículo 10:

10.2.1 El periodo de Inhabilitación, conforme con el artículo 10.2.4, será de cuatro años cuando:

10.2.1.1 La infracción de las normas antidopaje no se deba a una Sustancia Específica, o Método Específico, salvo que el Deportista o la otra Persona puedan demostrar que la infracción no fue intencional.

10.2.1.2

La infracción de las normas antidopaje se deba al uso de una Sustancia Específica o Método Específico y la CONAD-CR pueda demostrar que la infracción fue intencional.

10.2.3 En el caso de que el artículo 10.2.1 no sea aplicable y en virtud de lo dispuesto en el artículo 10.2.4.1, el periodo de Inhabilitación será de dos años. En el artículo 10.2, el término “intencional” se emplea para referirse a los Deportistas u otras Personas que hayan incurrido en una conducta aun sabiendo que constituye una infracción de las normas antidopaje o que existe un riesgo significativo de que pueda constituir o resultar en una infracción de las normas antidopaje y hayan hecho manifiestamente caso omiso de ese riesgo.

En Costa Rica algunos medios de comunicación han realizado publicaciones sobre la situación del dopaje:

Mendoza A ⁸⁵, en una nota de un medio de comunicación nacional afirma que la imagen del ciclismo en Costa Rica se ve afectada en años pasados por la cantidad de ciclistas sancionados por la UCI, gracias al consumo de sustancias para aumentar el rendimiento en estos deportes. Es Costa Rica para el año 2020 con más sancionados en el Mundo, con un total de 16 ciclistas, seguido de Colombia con 14 ciclistas, Brasil con 9 ciclistas, Irán 9 e Italia con 8.

En esta nota se entrevista al presidente de la Federación Costarricense de ciclismo (FECOCI) el cual asegura que desde el año 2018 en el momento que el

asumió el cargo, se inician más controles en contra el dopaje, “no habían dopados hasta que nosotros tomamos las riendas de la federación. Se ha hecho una labor para hacer conciencia en los atletas y padres de familia para que esta pandemia no siga siendo parte del país”. El presidente comentó que en los últimos años se han destinado más de 100 mil dólares, unos 60 millones de colones en realizar pruebas de dopaje constantes⁸⁶.

Vargas D⁸⁶, en un medio de comunicación nacional afirma que en el 2021 existían 27 deportistas costarricenses y uno extranjero que se encontraban cumpliendo una sanción provisional o definitiva por dopaje en el país. Estas listas en los últimos años han aumentado porque a la CONAD se le brindó el permiso de la realización de las pruebas de control y no es necesario que un organismo internacional las aplique.

Se realiza una entrevista al abogado y director legal de la CONAD-CR Juan Carlos Baldizón, el cual refiere “se ha visto el aumento, tanto que actualmente nosotros tenemos todas las semanas audiencias con un deportista que está sancionado”⁸⁶.

En esta misma publicación el representante de la CONAD afirma “el presupuesto que se tiene hay que distribuirlo entre los deportes de más alto riesgo”, de la misma manera, refiere, que existe una tabla con los promedios y porcentajes donde ellos se encargan de enviar esa información a la AMA y ellos son los encargados de clasificar qué nivel de alto riesgo tienen esos deportes. En Costa Rica los de riesgo son: fisicoculturismo, halterofilia, ciclismo, atletismo, triatlón y fútbol⁸⁷.

Mientras tanto, los factores de los que van a depender estos controles desde la exposición mediática, el nivel de los premios económicos, el historial o de la importancia del evento⁸⁶.

Una prueba de dopaje su costo puede rondar entre los 250 dólares las pruebas más simples hasta 1.500 dólares las más complejas. Existe mucho desconocimiento del atleta, la CONAD también debería dar más educación en materia del dopaje, pero el presupuesto normalmente se centra en realizar las pruebas, más que en educación.

El ICODER⁸⁷, expone lo siguiente sobre el dopaje: el deporte mundial se ha visto afectado por el dopaje, deportes de alto rendimiento son constantemente

amenazados, personas que creen burlar los sistemas buscando ganar competencias a todo precio, acudiendo al dopaje. Algunos de los deportes en Costa Rica fuertemente comprometidos por el dopaje se encuentran el ciclismo, fútbol, halterofilia, fisicoculturismo y el atletismo.

4.3 Tráfico de sustancias en el mundo

El Departamento de Antidopaje de la Interpol ⁸⁸, expresa que es considerado el dopaje como una falta cometida por una persona a título individual. La verdad es que cuando un deportista acude al uso de estas sustancias ilícitas que ayudan a mejorar el rendimiento, no es más que una ficha dentro de una red delictiva más grande.

La comercialización de las sustancias dopantes donde la venta es de bajo riesgo y abundantes ganancias da como resultado una mayor atracción para los grupos de delincuencia organizada de todo el mundo ⁸⁸.

Generalmente los productos dopantes se producen, trafican y distribuyen de forma ilícita. Casi nunca están permitidos para uso público. Su consumo es peligroso y plantea graves riesgos para la salud, tanto para deportistas profesionales como aficionados ⁸⁸.

4.3.1. Obtención de sustancias en Costa Rica

El Ministerio de Salud de Costa Rica ⁸⁹, expresa que para el año 2020 se llevó a cabo una operación, donde se logró decomisar sustancias y la mayoría de las sustancias interceptadas fueron por falta de registro sanitario, registro falsificado, vencido o cancelado, incumplimiento de requisitos de etiquetado, productos adulterados con alerta sanitaria, productos elaborados sin cumplir las buenas prácticas de manufactura, productos de contrabando, entre otros motivos que son de alto riesgo para la salud de la población.

En total se realizan controles en 22 establecimientos entre los cuales se encuentran fabricantes, distribuidores, macrobióticas, farmacias, consultorios, aduana postal, Aeropuerto Internacional Juan Santamaría y puestos fronterizos. Donde una de las intervenciones realizadas fue una distribuidora en Tibás, también sin los permisos

para operar, que comercializaban productos por Facebook, suplementos y medicamentos tipo anabólicos sin tener su registro sanitario, bajo el nombre “Suplementos Gym”⁸⁹.

En este operativo se logran reconocer 20 publicaciones de Facebook donde se anuncian productos sin su registro sanitario, las cuales fueron reportadas por violación de leyes locales⁸⁹.

En el año 2021 el Ministerio de Salud⁹⁰ realiza un segundo control en este caso se logran intervenir ocho establecimientos distribuidores, macrobióticas y el puesto postal. Asimismo, se efectuaron controles en el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, en aduanas y puestos fronterizos. Entre los hallazgos del operativo se logran verificar productos que continúan circulando en el territorio nacional, ya estos cuentan con una alerta sanitaria emitida por el Ministerio de Salud, se logró el decomiso de una gran cantidad de esteroides-anabólicos para vía oral e inyectables de las marcas Cooper y Pharmacore sin registro sanitario.

La organización de este operativo en Costa Rica está a cargo de la Comisión contra Productos Falsificados e Ilícitos, lidera el Ministerio de Salud y se realiza en conjunto con INTERPOL-OIJ, Fuerza Pública, Policía de Control Fiscal, Policía Municipal de San José, Servicio de Vigilancia Aérea, Policía de Fronteras y Colegios Profesionales de Farmacéuticos y de Médicos⁹¹.

Tayver F⁹⁰, en un reporte de un medio de comunicación nacional realiza una entrevista a un ciclista costarricense Rolando González, el cual afirma que él fue testigo de lo que pasa en el ciclismo de Costa Rica “Es muy triste, lo que más me decepcionó fue ver a muchachos de Juegos Nacionales pidiéndole consejos a corredores élites de dónde comprar EPO, CERA o algo así”.

El ciclista también refirió en esta publicación que en la Vuelta de Chiriquí en Panamá había gente vendiendo hormona de crecimiento y buscando sustancias en las farmacias que no se pueden adquirir en Costa Rica para traer esos productos a suelo nacional⁹⁰.

El ciclista también refiere que “había gente que se inyectaba suero; otros le agregaban vitaminas, aminoácidos, productos veterinarios como aminoácidos para caballos y no solo usan un método ilegal con agujas, sino que ya están metiéndole a su cuerpo sustancias ilegales”⁹⁰.

En esta entrevista se le pregunta al deportista que si a él en algún momento le han ofrecido sustancias directamente y el responde: “a un amigo le mandaron un mensaje por WhatsApp en el que le decían que tenían hormona de crecimiento y que le ofreciera a todos los que estábamos con él”. El ciclista admite que nadie le vende directamente a una persona en específico, sino que es una manera indirecta porque se los ofrecen a todos en general⁹⁰.

CAPÍTULO V.
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El dopaje está definido como un incumplimiento del Código Mundial Antidopaje, que incluye el consumo de sustancias prohibidas que se logra demostrar por laboratorio por los diferentes controles establecidos actualmente, el portar, administrar estas sustancias o el intento de esquivar todo mecanismo de control antidopaje.
2. La organización que se encarga de realizar la lista de sustancias prohibidas que se actualiza cada año, expone los métodos prohibidos y se encarga de controles es la Agencia Mundial del dopaje AMA.
3. Los controles antidopaje deben incitar a los deportistas a que disminuya el uso de sustancias o métodos prohibidos para alcanzar sus objetivos.
4. Las sustancias más utilizadas son los esteroides anabólicos y sus vías de administración van desde la vía oral hasta los inyectables.
5. Existen deportes que presentan mayor incidencia a nivel mundial de uso de sustancias, como lo son el atletismo, levantamiento de pesas y ciclismo.
6. En el momento que se decide realizar un control de dopaje a un deportista en una competencia, el Oficial de Control de Dopaje es el encargado de que todo el procedimiento se lleve a cabo bajo la reglamentación establecida por la AMA y es la persona que se encarga de crear la estación de control de dopaje, donde se encarga de la recolección de la muestra, que todo el material para realizar el control se encuentre en la mesa, así como que el lugar sea el adecuado y el ambiente sea óptimo para realizar el control, se encarga de verificar que el atleta sea notificado de manera correcta y acompaña al deportista a la estación de control de dopaje (DCS) y depende de él que cada muestra sea recolectada y almacenada previo a su transporte.
7. Se han establecido varios rasgos en la personalidad que hacen que ciertas personas sean más propensas a la utilización de estas sustancias, algunas de ellas son: baja autoestima, enfocarse en los resultados, presentar tendencias perfeccionistas y falta de respeto por la autoridad.

8. El conocimiento sobre los métodos de dopaje ha ido progresando, por lo tanto, se han tenido que actualizar los métodos de detección de ciertas sustancias, tanto actualmente la AMA reconoce el dopaje genético como un método de dopaje definido.
9. Las sustancias que se utilizan en el dopaje se producen, trafican y distribuyen de forma ilícita, las cuales no están permitidas para su uso comercial. La administración de estas sustancias a otras personas es una falta al código y es penalizado por la ley.
10. En Costa Rica no se cuenta con el presupuesto adecuado para la realización de pruebas de control antidopaje, además, brindar la educación necesaria a los atletas de distintas federaciones deportivas que hay en el país.

Recomendaciones a la Universidad Internacional de las Américas

Fortalecer el conocimiento en los estudiantes de medicina el dopaje, ya sea en los cursos de Farmacología o en Medicina Interna, como futuros médicos puedan enfrentarse a pacientes que realicen las diferentes disciplinas deportivas y tener conocimiento de cuales sustancias pueden consumir sus pacientes dentro y fuera de competiciones.

Realización de charlas para los estudiantes de Medicina y Cirugía en la universidad en temas de dopaje y consecuencias en el uso de estas sustancias.

Recomendaciones para mitigar el uso de estas sustancias para los atletas:

La generación de guías que sean de fácil acceso y de búsqueda rápida en la web para atletas, sus entrenadores, familiares y personal médico donde estas incluyan material didáctico de cuáles son las sustancias y métodos prohibidos, así como los riesgos que le pueden generar a salud, con el uso de sustancias.

Realización de charlas en población de riesgo y en las disciplinas en los cuales estos deportistas son más propensos de la utilización de estas sustancias

Generación de charlas al personal médico de cómo está compuesta la AMA, cuáles son sus códigos, cuál es la lista de sustancias y métodos prohibidos que existe en la actualidad porque en cualquier momento de su práctica profesional pueden estar expuestos a la consulta de atletas, sobre estos temas.

Realización de infografías las cuales indiquen a los deportistas cómo es el procedimiento de toma de las muestras y qué deben hacer cuando son llamados a un control dopaje, para de esta manera evitar confusiones y verse expuestos a sanciones innecesarias.

Los entes encargados de vigilar el tráfico de estas sustancias en Costa Rica como lo son el OIJ y el Ministerio de Salud deben tener controles para detectar puntos de venta en gimnasios, en diferentes redes sociales como Facebook, Instagram porque estas sustancias se promocionan de manera gratis y gracias a sus algoritmos son expuestas de forma muy sencilla a toda la población.

Las diferentes instituciones encargadas del deporte y del dopaje en Costa Rica realicen encuestas en diferentes federaciones, realizar controles anónimos para saber si sus diferentes deportistas cuentan con los perfiles de personalidad que los hacen más propensos a la utilización de sustancias en un futuro, de esta manera se pueden tomar medidas preventivas y brindar educación necesaria a los deportistas.

CAPÍTULO VI.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ramírez S. Rojas K. Valverde D. Actitud hacia el dopaje y perfeccionismo en atletas profesionales de fútbol, fútbol sala y baloncesto en Costa Rica. *MH salud*. [Internet]. 2019 [consultado 2 de febrero del 2023];16: 1-14. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237057357005>
2. Pardo R. González T. Irureta-Goyena. El fenómeno del dopaje desde la perspectiva de las Ciencias Sociales [internet]. 1ra ed. España: C BY NC; 2018 [consultado 30 de enero del 2023]. Disponible en: <https://oa.upm.es/49460/>
3. Chung C. Keatley D. Tang T. Dimmock J. Hagger M. Implicit versus explicit attitude to doping: Which better predicts athletes' vigilance towards unintentional doping? *JSci Med Sport*. [Internet]. 2017 [consultado 30 de enero del 2023]; 21(3): 238-244. Disponible en: [https://www.jsams.org/article/S1440-2440\(17\)30446-2/fulltext](https://www.jsams.org/article/S1440-2440(17)30446-2/fulltext)
4. Arévalo A. Peña M. Noiraly Y. Dopaje en el ciclismo Métodos, sustancias y controles. Una mirada actual. *Apunts. Educación física y deportes*. [Internet].2017 [consultado 30 de enero del 2023]; 3(2): 2-17. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8670855>
5. Henning A. Dimeo P. The new front in the war on doping: Amateur athletes. *Int. J. Drug Policy*. [Internet].2017 [consultado 31 de enero del 2023]; 51:128-136. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0955395917301408?via%3Dihub>
6. Petróczi A. Backhouse S. Boardley I. Saugy M. pitsiladis Y. Viret M et al. Clean athlete status' cannot be certified: Calling for caution, evidence and transparency in 'alternative' anti-doping systems. *Int.J. Drug Policy*. [Internet].2021 [Consultado 1 de febrero del 2023]; 93:1-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2020.103030>

7. Kaestner V. Doping use and deviance in Swiss national and international elite cycling. *Perform. Enhanc. Health.* [Internet]. 2014 [Consultado 1 de febrero del 2023];3: 167-174. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.peh.2015.09.004>
8. Ruiz G. Sánchez M. Ortega F. Sánchez M. Cubero R. Zagalaz J. Actitudes hacia el dopaje según el deporte practicado por los jóvenes. *Apunts. Educación física y deportes.* [Internet]. 2017 [consultado 1 de febrero del 2023]; 33: 29-39. Disponible en: [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2017/4\).130.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2017/4).130.03)
9. Sánchez J. Zandonai T. Diaz M. Attitudes, beliefs and knowledge related to doping in different categories of football players. *JSci Med Sport.* [Internet]. 2019 [consultado 2 de febrero del 2023]; 22: 981-986. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.05.010>
10. Cox L. Bloodworth A. McNamee M. Doping in recreational Welsh Rugby Union; Athletes' beliefs and perceptions related to Anti-Doping policy and practice. *Perform. Enhanc. Health.* [Internet]. 2021 [consultado 2 de febrero del 2023]; 10: 1-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.peh.2021.100211>
11. Skoufa L. Daroglou G. Loukovitis A. Lunde H. Guizauskaite G. Barkoukis V. Football players' preferences for anti-doping education: A cross-country study. *Perform. Enhanc. Health.* [Internet]. 2022 [consultado 2 de febrero del 2023]; 10: 1-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.peh.2021.100217>
12. Organización Mundial de la Salud. Documentos básicos. 49 ed. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020.
13. Organización Mundial de la Salud. Actividad física. Ginebra: [consultado 25 de diciembre de 2023]. Disponible en: Cada movimiento cuenta para mejorar la salud – dice la OMS (who.int)

14. Manonelles P. Franco L. De Teresa G. Del Valle M. Gaztañaga T. Jarcia J. Atribuciones profesionales en el ejercicio para la salud de la Sociedad Española de Medicina del Deporte. Arch Med Deporte [Internet]. 2021 [consultado 13 de febrero del 2023]; 38(2): 120-126. DOI: 10.18176/archmeddeporte.00035
15. Britapaz A, Del Valle J. Significado del deporte en la dimensión social de la salud. Salus. [Internet]. 2015.[fecha de consulta 25 de diciembre]; vol.19: 1-4. Disponible en: Significado del deporte en la dimensión social de la salud (scielo.org)
16. Celaya P. ciclismo. SEMED [internet].2019 [fecha de consulta 1 de enero del 2024]; II (77): 251-254. Disponible en: Ciclismo_251_7.pdf (femede.es)
17. Ortiz Riveros E. el ciclismo como práctica deportiva que configura sujetos [tesis de maestría en educación] Bogotá, Colombia: Universidad pedagógica Nacional;2019.
18. Instituto internacional de las ciencias deportivas [internet]. España; 2023[fecha de consulta 1 de enero del 2024]. Deporte de alto rendimiento: características y ejemplos [4 pantallas aproximadamente]. Disponible en: Deporte de alto rendimiento: características y ejemplos (cienciasdeportivas.com)
19. Sitko S, Cirer-Sastre R, Garatachea N, López-Laval I. Anthropometric Characteristics of Road Cyclists of Different Performance Levels. Appl. Sci.[internet] 2023,[1 de enero 2024] 13, 224. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app13010224>
20. Craig N, NortonK. Characteristics of track cycling. Sportsmed. [internet]2014 [fecha de consulta: 1 de enero 2024]; 31(4):457-468. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/11911431>

21. Impellizzeri F, Marcora S. The physiology of mountain biking. *Sports Med* [internet] 2014. [fecha de consulta: 1 de enero del 2024]; 37(1): 59-71. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/6609138>
22. Unión ciclística internacional. {internet}. Suiza: UCI; 2017 [Consulado 1 de enero de 2024]. Disponible en: <uci-bmx-track-guide---developing-bmx.pdf>
23. Robert, P., Cirer-Sastre, R., López-Laval, I., Matas-García, S., Álvarez-Herms, J., Julià-Sánchez, S., & Corbi, F. Relationship Between Jump Capacity and Performance in BMX Cycling. *Apunts. Educación Física y Deportes* [internet]. 2020. [fecha de consulta: 1 de enero del 2024] 140, 37-43. Disponible en: [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/2\).140.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/2).140.06)
24. Chavarrías M, Carlos-Vivas J, Collado-Mateo D, Pérez-Gómez J. Health Benefits of Indoor Cycling: A Systematic Review. *Medicina (Kaunas)*. [internet] 2019 [fecha de consulta: 1 de enero del 2024]; 8;55(8):452. Disponible en: doi: 10.3390/medicina55080452. PMID: 31443139; PMCID: PMC6722762.
25. Blocken B, Topalar Y, Van Druenen T, Andrienne T. aerodynamic drag in cycling team time trials. *J. Wind. Eng. Ind. Aerodyn.* [internet]. 2018 [fecha de consulta: 1 de enero del 2024]; 182: 128-145. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jweia.2018.09.015>.
26. Bossi Arthur, Grady C, Ebreo R, Passfield L. Pacing Strategy and Tactical Positioning During Cyclo-Cross Races. *Int J Sports Physiol Perform.* [internet]. 2017 [consultado el 1 de enero del 2024]; 13(4):1-23. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0183>.
27. Johanna B. Liljedahl, Anna Bjerkefors, Anton Arndt & Carla F. J. Nooijen (2020): Para-cycling race performance in different sport classes, *Disability and*

- Rehabilitation[internet]. 2020[fecha de consulta: 1 de enero del 2024]; 1-7.
Disponible en: DOI: 10.1080/09638288.2020.1734106
28. International paralympic committee. [internet]. IPC classification. Alemania: IPC; 2023[fecha de consulta: 1 de enero del 2024]. Paralympic categories & how to qualify; [5 pantallas aproximadamente]. Disponible en: IPC Classification - Paralympic Categories & How to Qualify
29. Gregor R, Conconi F. ciclismo en carretera[internet]. España: Hispano Eeuropea, S.A.; 2005[consultado el 2 de enero del 2024]. Disponible en: Ciclismo en carretera - Robert J. Gregor, Francesco Conconi - Google Libros
30. Revista Ingeniería Biomédica [internet].2019[fecha de consulta: 2 de enero del 2024]; Volumen 13 pp.47-59. Disponible en: Vista de Caracterización cinemática, electromiográfica y estabilométrica del pedaleo en bicicleta de ruta. Reporte de caso (eia.edu.co)
31. Molleda H, García J. El reto de ajustar la bicicleta a la mujer: situación actual y perspectivas futuras. Logía, educación física y deporte [internet]. 2021 [fecha de consulta: 2 de enero del 2024] 2(1), 1-14. Disponible en: ResearchGate
32. Perez B. Costa Rica: repaso histórico y caracterización del tipo de ciclistas y su movilidad en el entorno vial nacional. / LanammeUCR[internet]. 2017 [fecha de consulta: 2 de enero del 2024]; Volumen 19 :26-34. Disponible en: ResearchGate
33. Union Ciclismo International. [internet]. Suiza. UCI. [fecha de consulta 2 de enero del 2024]. The UCI. Disponible en: The UCI | UCI

34. Union Ciclismo International. [internet]. Suiza. UCI. [fecha de consulta 2 de enero del 2024]. Cycling for all manifiesto. Disponible en: cfa-manifiesto.pdf (ctfassets.net)
35. Union Ciclismo International. [internet]. Suiza. UCI. 2023 [fecha de consulta 2 de enero del 2024]. Introducing the UCI world cycling centre's UCI womens continental team. Disponible en: Introducing the UCI World Cycling Centre's UCI Women's Continental Team and its new coach | UCI
36. Federación Costarricense de Ciclismo [internet]. Costa Rica, FECOCI. 2021[fecha de consulta 2 de enero del 2024]. Ciclismo tico en juegos olímpicos. Disponible en: CICLISMO TICO EN JUEGOS OLÍMPICOS - Federación Costarricense de Ciclismo (fecoci.net)
37. Agencia Mundial Antidopaje. Código mundial de antidopaje. Canadá: Agencia mundial antidopaje; 2021.
38. Pereira A. Sustancias dopantes y técnicas antidopaje: una revisión histórica. Gac. int. cienc. Forense [internet]. 2018 [fecha de consulta: 5 de enero del 2024]; 1-9. Disponible en: 2TA1_Alfaya_GICF_28.pdf (uv.es)
39. Baron D, Martín D, Abol S. El dopaje en el deporte y su propagación a las poblaciones en riesgo: una revisión internacional. World Psychiatry (Ed Esp) [internet] 2007. 2018 [fecha de consulta: 5 de enero del 2024]; 5:2. Disponible en: www.ArsXXI.com/WP
40. World Anti-Doping Agency [internet]. Suiza. WADA. [fecha de consulta: 5 de enero del 2024]. Who we are. Disponible en: Who We Are | World Anti-Doping Agency (wada-ama.org)
41. World Anti-Doping Agency. Raising the Game. 2021 Annual Report. Swiss 2021 (fecha de consulta: 6 diciembre 2023); Disponible: https://www.wada-ama.org/sites/default/files/2023-02/wada_ar_2021_en_wv18_16feb2023.pdf

42. Kamber M, Mullis P. The worldwide fight against doping: from de beginning to the World Anti – Doping Agency. (internet) 2010. [fecha de consulta 1 de febrero del 2024]. *Endocrinol Metab Clin N Am* 39, 1-9; Disponible en: doi:10.1016/j.ecl.2009.10.009
43. Jiménez J. Motivos por los cuales los deportistas utilizan el doping en el deporte: Análisis cualitativo desde la perspectiva de deportistas, dirigentes y entrenadores deportivos costarricenses. [Internet] 2015. (fecha de consulta: 6 diciembre 2023); Disponible en: <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/13221/Tesis%209163.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
44. Comisión Nacional Antidopaje. Historia. Comisión Nacional Antidopaje Costa Rica. (internet). 2019. (fecha consulta:7 diciembre 2023); disponible: <https://conadcr.org/nosotros/acerca-de>
45. Agencia Mundial Antidopaje. El código mundial antidopaje estándar internacional La Lista de Prohibiciones. Canadá. Agencia Mundial Antidopaje. (Internet) 2024. (fecha de consulta: 5 enero 2024); Disponible en: https://www.wada-ama.org/sites/default/files/2023-11/2024list_final_sp_28_nov_2023.pdf
46. Reyes-Vallejo I. Uso y abuso de agentes anabolizantes en la actualidad. (internet) 2020. (fecha consulta: 6 enero 2024). *Actas Urológicas Españolas*, Volumen 44, Paginas 309-313. Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.acuro.2019.10.011>
47. Urios R, Sanz J. Efectos adversos asociados al uso de anabolizantes en deportistas: revisión sistemática. (Internet). 2018. (fecha consulta: 6 enero 2024). Disponible: <http://dx.doi.org/10.4321/S2340-98942018000100005>

48. Avella R, Medellín J. Los esteroides anabolizantes androgénicos riesgos y consecuencias. Colombia. (internet) 2012. (fechas consulta: 6 enero 2024); Disponible: <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v15s1/v15s1a07.pdf>
49. Baron D, Martin D, Abol S. El dopaje en el deporte y su propagación a las poblaciones en riesgo: una revisión internacional. Estados Unidos. (internet) 2007. (fecha consulta: 7 enero 2024). World Psychiatry (Ed. Esp), volumen 5:2, Paginas: 118-124; disponible: https://www.wpanet.org/_files/ugd/e172f3_7fa1668643664026919cae4485f82403.pdf#page=56
50. Peces R. Eritropoyetina y otras sustancias para incrementar el rendimiento en los deportistas. España. (internet). 2003. (fecha consulta: 7 enero 2024). Revista Nefrología, VOI XXIII. Número 6, páginas: 484-486; disponible: <https://www.revistanefrologia.com/es-pdf-X0211699503016499>
51. Villacampa A. Técnicas bioquímicas en el control antidopaje. Principales sustancias y métodos utilizados. España (internet). 2020. (fecha consulta: 7 enero 2024); disponible: <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/8098/1/VILLACAMPA%20ECHEVARRÍA%2c%20ÁLVARO..pdf>
52. Cerdas L. “Dopaje “o Doping: Aspectos Medicolegales. Costa Rica. (internet) 1994. (fecha consulta: 9 diciembre 2023). Repositorio BINASSS, vol 10, paginas 48-51; disponible: <https://repositorio.binasss.sa.cr/repositorio/bitstream/handle/20.500.11764/2917/art13v11n1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
53. Giraldo E, Hinchado M, Ortega E. Efectos Secundarios de las sustancias dopante sobre el sistema inmunitario: la importancia de estudiar este problema. España (internet). 2009. (fecha consulta: 7 enero 2024). Archivos de medicina del deporte, vol XXVI, numero 129, páginas: 36-45; disponible:<https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Revisi>

on_Efectos_36_129.pdf

54. Martínez A. los glucocorticoides y el rendimiento deportivo. [internet] 2006. (fecha de consulta: 7 de enero del 2024). Rev Clin Esp.; 206(8):382-4. Disponible en: <https://doi.org/10.1157/13090505>
55. Agencia Mundial Antidopaje. Código Mundial Antidopaje Estándar Internacional Autorización de Uso Terapéutico. Canadá. Agencia Mundial Antidopaje. (internet). 2021. (fecha de consulta 8 enero 2024); disponible: https://www.wadaama.org/sites/default/files/resources/files/estandar_aut_2021_espanol.pdf
56. Olalla R, Tercero M. Dopaje en el deporte revisión. España. (internet). 2011. (fecha consulta: 5 enero 2024). Ámbito farmacéutico divulgación sanitaria, vol 30, num 3, páginas: 59-64; disponible: <https://anthropometrica.mx/wp-content/uploads/2021/01/Dopaje-en-el-deporte.pdf>
57. World Anti-Doping Agency. Guidelines for Sample Collection. World Anti-Doping Agency. (internet). 2023. (fecha consulta 8 enero 2024); disponible: https://www.wada-ama.org/sites/default/files/2023-11/sample_collection_final.pdf
58. Agencia Mundial Antidopaje. Guía de Referencia para el Deportista. Canadá Agencia Mundial Antidopaje (internet). 2015. (fecha de consulta: 11 enero 2024); disponible: <https://www.wada-ama.org/sites/default/files/resources/files/wada-reference-guide-to-2015-code-sp.pdf>
59. Comisión de la Salud y Prevención del Dopaje. Plan de formación en prevención en materia antidopaje para médicos de baloncesto. España. (internet). 2017. (fecha de consulta 12 enero 2024). Federación Española de Baloncesto; disponible: <https://www.feb.es/Documentos/Archivo/upload/MODULO3Procesoscontro>

dopajeNov2018.pdf

60. Versapak. Doping Control Solutions. United Kingdom. (internet). 2022. (fecha consulta: 02 febrero 2024). Versapak Doping Control Limited; disponible: <https://versapak-anti-doping.com/wp-content/uploads/2019/10/A4-16pp-VDC-brochure-FINAL-A4-readable-iores.pdf>
61. World Anti-Doping Agency. With dried blood spot analysis, anti-doping science es pushing the boundaries at Beijing 2022 and beyond. World Anti-Doping Agency. (internet) 2022. (fecha de consulta; 02 febrero 2024); disponible: <https://www.wada-ama.org/en/news/dried-blood-spot-analysis-anti-doping-science-pushing-boundaries-beijing-2022-and-beyond>
62. Agencia Mundial Antidopaje. Manual Antidopaje. Agencia Mundial Antidopaje. (internet). 2015. (fecha de consulta 7 febrero 2024); disponible: https://onau.org.uy/wp-content/uploads/2018/11/Manual-antidopaje_2015.pdf
63. World Anti-Doping Agency. 2020 Anti-Doping Rule Violation (ADRV) Report. World Anti-Doping Agency. (internet). 2023. (fecha de consulta 9 febrero 2024); disponible: https://www.wada-ama.org/sites/default/files/2023-05/2020_adrv_report.pdf
64. Parreño Urquiza A. Metodología de investigación en salud. Ecuador: Aval ESPOCH; 2016.
65. Trivisonno L. Escobar C. Vergara L. Pérez J. Ariel J. Conceptos clave para la búsqueda de evidencia: una introducción para profesionales de la salud. Medwave [Internet]. 2022 [consultado 17 de febrero del 2023]; 22(1): 1-12. DOI 10.5867/ medwave.2022.01.002512

66. García E, Casado A, De la vega R. Evolución de la investigación psicosocial del dopaje en el deporte de competición: una revisión narrativa. FEADDEF [internet]. 2021. [fecha de consulta 23 de enero del 2024]; 39, 973-980. Disponible en Garcia-Grimau-investigacion-psicosocial-revision.pdf (elenagarciagrimau.com)
67. Manonelles P, Terrenos J, Ávila F, Castro J, Heras J, Soto M. Guía de protección del médico del deporte ante el dopaje. Arch Med Deporte [internet]. 2021 [fecha consulta: 23 de enero del 2024]; 38(4): 289-297. Disponible en: doi: 10-18176/archmeddeporte. 00053
68. Tabares R, Dahiana M, Almanza H, Corredor L, Sofia D, Sanchez M. Dopaje en deportistas: asunto de difícil manejo a nivel mundial. AVFT [internet]. 2019 [fecha de consulta: 26 de enero del 2024]; 38, 1-12. Disponible en <http://orcid.org/0000-0001-5226-239>
69. Lange, Tobias; Walpurgis, Katja; Thomas, Andreas; Geyer, Hans; Thevis, Mario. Development of two complementary LC–HRMS methods for analyzing sotatercept in dried blood spots for doping controls. EuMoCEDA [internet]. 2019 [fecha de consulta: 25 de enero del 2024]; 11(10), 923–940. Disponible en: doi:10.4155/bio-2018-0313
70. Olesti E, Pascual J, Ventura M, Papaseit E, Torre R, Pozo Oscar. LC-MS/MS method for the quantification of the new psychoactive substances' evaluation of their urinary detection in humans for doping control analysis. [internet]. 2020 [fecha de consulta: 25 de enero del 2024]; 2(6):785-797. Disponible en: doi: 10.1002/dta.2768.
71. Malekzad H, Zangabad Parham, Mohammadi H, Sadroddini M, Jafari Z. Noble metal nanostructures in optical biosensors: basics, and their introduction to anti-doping detection. Epub. [Internet]. 2017 [fecha de consulta: 25 de enero

- de 2024]. Disponible en: DOI: 10.1016/j.trac.2017.12.006
72. Unión Ciclismo International. [internet]. Suiza. UCI. [fecha de consulta 28 de enero de 2024]. The UCI. Disponible en: Technological fraud | UCI
73. Medina J, Manonelles P, Blanco E, Murillo V, Nuviala A. Validación de la escala de evaluación para la prevención del dopaje en escolares (CUPIAD). FEADDEF. [internet]. 2017. [consulta el 1 de febrero del 2024]. 32: 183-187 Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.47197/retos.v0i32.52027>
74. García A, García N. Doping and sports endocrinology: anabolic androgenic steroids. Clínica española. [internet] 2022. [fecha de consulta 1 de febrero] 222: 612-620. Disponible: DOI: 10.1016/j.rceng.2022.09.003
75. Méndez M, Rodríguez J, Silva M. the mysterious world of doping. Internacional Journal of physical education. [internet]. 2019 [fecha de consulta: 2 de febrero del 2024]; 6(3): 74-80. Disponible en: 6-3-3-751.pdf (khejournal.com)
76. Gheddar R, Kintz P. First identification, in hair: application to a doping case and interpretation of the results. Epub [internet]. 2018[fecha de consulta 4 de febrero del 2024]; 1(1):157-161. Disponible en: doi: 10.1002/dta.2445.
77. Gomes D, Bairros A. Meldonium: Pharmacological, toxicological, and analytical aspects. Sage Pub. [internet] 2020. [fecha de consulta 6 de febrero]; 4: 1-8. Disponible en: DOI: 10.1177/2397847320915143
78. Morentin B, Callado L, Garcia S, Bodegas A, Lucena J. Papel de las sustancias toxicas en la muerte súbita. Rev Esp Med legal. [internet]2018[fecha de consulta 22 de febrero del 2024]; 44: 13- 21. Disponible en: DOI: 10.1016/j.reml.2017.05.005

79. Docter, S, Khan M, Gohal C, Ravi B, Bhandari M. Cannabis use and sport. A systematic review. [internet] 2020[fecha de consulta: 20 de marzo]; 1-11. Disponible en: DOI: 10.1177/1991738120901670
80. Urios R, Sanz J. Efectos adversos asociados al uso de anabolizantes en deportistas revisión sistémica. *Ars Pharm.* [internet] 2018 [fecha de consulta 11 de marzo de 2024]; 59: 45-55. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.30827/ars.v59i1.7278>.
81. Siebert, David M.; Rao, Ashwin L. The Use and Abuse of Human Growth Hormone in Sports. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, [internet]2018 [Consultado el día : 23 de marzo del 2024] 1-8. Disponible en doi:10.1177/1941738118782688
82. Ho, Y.KEN, K. The promise of growth hormone in sport: doped or duped. *Arch Endocrinol Metab.*[internet]. 2019 [fecha de consulta 22 de marzo del 2024];;63(6):576-581. doi: 10.20945/2359-3997000000187. PMID: 31939482; PMCID: PMC10522236.
83. Federación de ciclismo de costa rica. [internet]. FECOCI UCI. 2020[fecha de consulta 16 de febrero del 2024]. Sanciones impuestas a los titulares de licencias como resultado de infracciones de las normas antidopaje según las reglas antidopaje; [1 pantalla]. Disponible en: [Ciclistas-sancionados.pdf \(fecoci.net\)](#)
84. Normas nacionales antidopaje, comisión nacional de antidopaje. [internet]. 2021 [consultado el 23 de marzo del 2024] normas nacionales de antidopaje de Costa Rica [20 pantallas aproximadamente]. Disponible en: Normas Nacionales Antidopaje de CR 2021 ([conadcr.org](#))

85. Mendoza A, CRHOY [internet]. Costa Rica; 2020[fecha de consulta 3 de marzo del 2024]. Costa Rica lidera lista de dopaje en el ciclismo a nivel mundial [3 pantallas aproximadamente]. Disponible en: Costa Rica lidera lista de dopaje en el ciclismo a nivel mundial (crhoy.com)
86. Vargas D, CRHOY [internet]. Costa Rica; 2021 [fecha de consulta 3 de marzo del 2024]. Fisicoculturismo y ciclismo: los deportes más sancionados por dopaje en el país [3 pantallas aproximadamente]. Disponible en: Fisicoculturismo y ciclismo: los deportes más sancionados por dopaje en el país (crhoy.com)
87. Instituto costarricense del deporte y la recreación, ICODER, [internet]. Costa Rica; 2019 [fecha de consulta: 3 de marzo del 2024]. Ciclismo y dopaje [3 pantallas aproximadamente]. Disponible en: CICLISMO Y DOPAJE (icoder.go.cr)
88. Interpol. Antipoping
89. Ministerio de salud. [internet]. Costa rica; 2020 [fecha de consulta 3 de marzo del 2024]. ¢70 millones decomisados en operativo internacional PANGEA XIII [4 pantallas aproximadamente]. Disponible en: ¢70 millones decomisados en operativo internacional PANGEA XIII (ministeriodesalud.go.cr)
90. Ministerio de salud [internet]. Costa rica; 2021 [fecha de consulta 3 de marzo del 2024]. ¢40 millones decomisados en operación internacional PANGEA XIV [4 pantallas aproximadamente]. Disponible en: ¢40 millones decomisados en operación internacional PANGEA XIV (ministeriodesalud.go.cr)
91. Tayver F. LA NACION [internet]. Costa rica; 2018 [fecha de consulta 7n de marzo del 2024]. Dopaje: Ciclista tico revela que en la Vuelta usan desde hormonas hasta productos para caballos [6 pantallas aproximadamente].

Disponible en: Dopaje: Ciclista tico revela que en la Vuelta usan desde hormonas hasta productos para caballos | La Nación (nacion.com)

CAPÍTULO VII.

ANEXOS

Anexo 1. Operacionalización de variables

Autor/ revista/ año	Re	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y conclusiones
García E, 2021	66	Evolución de la investigación psicosocial del dopaje en el deporte de competición: una revisión narrativa	Revisión bibliográfica	5	NA	Se analizaron un total de 82 artículos científicos.	Abordar la problemática del dopaje únicamente a través de la detección y la disuasión se ha mostrado ineficaz debido al elevado coste, al continuo desarrollo de la farmacología y a las limitaciones de la propia ciencia.
Manonelles P, Terrenos J, Ávila F, Castro J, Heras J, Soto M, Arch Med Deporte/ 2021	67	Guía de protección del médico del deporte ante el dopaje	Revisión bibliográfica	5	NA	Una investigación científica cuyo objetivo es informar al médico para dar una herramienta con el dopaje.	La prevención del dopaje es una de las responsabilidades profesionales más importantes e irrenunciables que tiene que asumir el médico que trabaja con deportistas.
Tabares R, Dahiana M, Almanza H, Corredor L, Sofía D, Sánchez, 2019	68	Dopaje en deportistas: asunto de difícil manejo a nivel mundial	Revisión bibliográfica	5	NA	Revisión bibliográfica que se centra en las sustancias que se utilizan en el dopaje y motivaciones para el uso de estas sustancias.	El uso de drogas para mejorar el rendimiento data de hace siglos, lo cual se evidenciaba en algunas costumbres ancestrales en las cuales se buscaba mejorar la oxigenación y el funcionamiento muscular óptimo en poco tiempo.

Lange, Tobías, Walpurgis, Katja, Thomas, Andreas, Geyer, Hans, Thevis, Mario. 2019	69	Development of two complementary LC–HRMS methods for analyzing sotatercept in dried blood spots for doping controls	Revisión sistemática	5	Diez voluntarios sanos, cinco hombres y cinco mujeres.	La sangre entera capilar se obtuvo se toma la muestra de sangre mediante un pinchazo en el dedo de diez voluntarios sanos, cinco hombres y cinco mujeres.	La especificidad y la capacidad de identificación se demostraron de acuerdo con las directrices de la
Olesti E, Pascual J, Ventura M, Papaseit E, Torre R, Pozo Oscar. 2020	70	LC-MS/MS method for the quantification of the new psychoactive substances' evaluation of their urinary detection in humans for doping control analysis.	Ensayo de control aleatorio	1	40 consumidores sanos de drogas recreativas (26 hombres y 14 mujeres)	Cada participante seleccionó una dosis de sustancia "preferida" que había sido probada en ocasiones sin efectos adversos graves.	Con respecto a la administración de MEPH, se obtuvieron diferentes patrones de excreción, dependiendo de la vía de administración (oral o intranasal).
Malekzad H, Zangabad Parham, Mohammadi H, Sadroddini M, Jafari Z.	71	Noble metal nanostructures in optical biosensors: basics, and their introduction to antidoping detection	Revision bibliográfica	5	NA	Revisión bibliográfica Donde habla de las pruebas de dopaje son necesarias para identificación y cuantificación de muchas sustancias	La nanotecnología ha traído cambios casi revolucionarios al campo de la química analítica.
Medina J, Manonelles P, Blanco E, Murillo V, Nuviala A 2018	73	Validación de la escala de evaluación para la prevención del dopaje en escolares	Estudio transversal	4	540 adolescentes matriculados en primer curso de Educación Secundaria Obligatoria	Se efectuó un análisis estadístico de los ítems. Se calculó media, desviación típica, asimetría, curtosis, coeficiente de	El método (CUPIAD) diseñado para medir los conocimientos, actitudes y creencias sobre el dopaje ha

					Durante el curso escolar 2014-15 de la Comunidad Autónoma de Aragón	correlación corregido ítem-total y fiabilidad si se elimina el ítem.	demostrado ser válido y fiable.
García A, García N 2022	74	Doping and sports endocrinology: anabolic androgenic steroids.	Revisión bibliográfica	5	NA	Revisión bibliográfica que expone los efectos adversos del uso de anabólicos en el deporte.	El uso de antiestrógenos e inhibidores de la aromatasasa se basa en el hecho de que los estrógenos son inhibidores del eje gonadal más potentes.
Méndez M, Rodríguez J, Silva M. 2019	75	The mysterious world of doping. Internacional Journal of physical education.	Revisión bibliográfica	5	NA	Revisión bibliográfica en donde se mencionan los efectos adversos del uso de sustancias en el deporte.	El uso de drogas en el deporte ha ido en aumento, y algunas de estas sustancias no pueden ser detectadas en las pruebas realizadas
Gheddar R, Kintz P. 2018	76	First identification, in hair: application to a doping case and interpretation of the results.	Reporte de caso	3	Atleta de 17 años.	Durante un periodo fuera de competición, un laboratorio antidopaje analizó la orina de un atleta (17 años) y arrojó un resultado analítico adverso para hidroclorotiazida	La aplicación de pruebas capilares parece ser un enfoque adecuado para documentar los hallazgos del TCH en Control de dopaje.
Gómez D, Bairros A. 2020	77	A. Meldonium: Pharmacological, toxicological, and analytical aspects.	Revisión bibliográfica	5	NA	La Revisión bibliográfica relaciona el uso del meldonio como agente dopante, considera sus aspectos farmacológicos,	Se considera el uso de meldonio para competiciones deportivas violar la ética deportiva según la AMA

						toxicológicos y analíticos.	
Morentin B, Callado L, Garcia S, Bodegas A, Lucena J. 2018	78	Papel de las sustancias toxicas en la muerte súbita.	Revisión bibliográfica	5	NA	El consumo de sustancias tóxicas constituye un factor de riesgo significativo para la muerte súbita cardiaca.	También existe evidencia sobre el perfil cardiovascular adverso de fármacos antipsicóticos, especialmente el de las fenotiazinas, relacionados con un incremento de factores de riesgo cardiovascular clásicos
Docter, S, Khan M, Gohal C, Ravi B, Bhandari M.	79	Cannabis use and sport. A systematic review.	Revisión sistemática	4	37 estudios, de los cuales la mayoría fueron estudios transversales de élite y universitarios Atletas.	Entre los 11 estudios que informaron el uso entre los atletas (n = 46,202), aproximadamente el 23,4% de los encuestados informaron que usaban cannabis en los últimos 12 meses.	El cannabis no parece afectar positivamente al rendimiento, pero la literatura que rodea Por lo general, esto es pobre.
Urios R, Sanz J. 2018	80	efectos adversos asociados al uso de anabolizantes en deportistas revisión sistémica	Revisión sistemática	4	se seleccionaron para la revisión 15 artículos	Estudio descriptivo transversal y análisis crítico de los trabajos recuperados mediante revisión sistemática.	Los EAA presentaban efectos adversos, sobre todo a nivel cardiovascular, conductual y aparición de efectos secundarios asociados al consumo de anabolizantes.
Siebert, David M.; Rao, Ashwin L.	81	The Use and Abuse of Human Growth Hormone in Sports. Sports Health: A	Revision de caso	3	NA	Artículos centrados sobre la fisiología de la GH.	Sus beneficios en una población adulta sana son inciertos.

		Multidisciplinary Approach,				Se incluyeron la deficiencia, el exceso y sus efectos tanto en pacientes deficientes como sanos	
Ho, Y.KEN, K. 2019	82	The promise of growth hormone in sport: doped or duped	Revisión bibliográfica	5	NA	La revisión bibliográfica describe las consecuencias del uso de la hormona de crecimiento a nivel muscular.	Por sus propiedades anabólicas, es ampliamente aceptado que la GH mejora el rendimiento muscular en el deporte.

Fuente: elaboración propia, 2023.

Anexo 2. Lista de sustancias prohibidas:

Sustancias prohibidas siempre (dentro y fuera de la competición)		
1. Esteroides anabolizantes andrógenos	<ul style="list-style-type: none"> • 1-androstenediol (5α-androst-1-en-3β, 17β-diol) • 1-androstenediona (5α-androst-1-en-3, 17-diona) • 1-androsterona (3α-hidroxi-5α-androst-1-en 17-ona) • 1-epiandrosterona (3β-hidroxi-5α-androst-1 ene-17-ona) • 1-testosterona (17β-hidroxi-5α-androst-1-en- 3-ona) • 4-androstendiol (androst-4-en-3β,17β-diol) • 4-hidroxitestosterona (4,17β-dihidroxiandrost 4-en-3-ona) • 5-androstendiona (androst-5-en-3,17-diona) • 7α -hidroxi-DHEA • 7β -hidroxi-DHEA • 7-ceto-DHEA • 11β-metil-19-nortestosterona • 17α-metilepitiostanol (epistano) • 19-norandrostendiol (ester-4-en-3,17-diol) • 19-norandrostendiona (ester-4-en-3,17-diona) • androst-4-en-3,11,17- triona (11-cetoandrostendiona, adrenosterona) 	<ul style="list-style-type: none"> • fluoximesterona • formebolona • furazabol (17α-metil-[1,2,5 oxadiazolo [3',4':2,3]-5α-androstan-17β-ol) • gestrinona • mestanolona • mesterolona • metandienona (17β-hidroxi-17α- metilandrosta-1,4-dien-3-ona) •metandriol •metasterona (17β-hidroxi 2α, 17α-dimetil-5α androstan-3-ona) •metenolona •metil-1-testosterona (17β-hidroxi-17α-metil- 5α-androst-1-en-3-ona) •metilclostebol •metildienolona (17β-hidroxi-17α-metilestra 4,9-dien-3-ona) •metilnortestosterona (17β-hidroxi-17α metilestr-4-en-3-ona) •metiltestosterona •metribolona (metiltriolenolona, 17β-hidroxi-17α metilestra-4,9,11-trien-3-ona) •mibolerona

	<ul style="list-style-type: none"> • androstanolona (5α-dihidrotestosterona, 17β-hidroxi-5α-androstan-3-ona) • androstendiol (androst-5-en-3β,17β-diol) • androstendiona (androst-4-en-3,17-diona) • bolasterona • boldenona • boldiona (androsta-1,4-dieno-3,17-diona) • calusterona • clostebol • danazol ([1,2]oxazolo[4',5':2,3]pregna-4-en 20-in-17 α -ol) • dehidroclorometiltestosterona (4-cloro-17β hidroxi-17α-metilandrosta-1,4-dien-3-ona) • desoximetiltestosterona (17α-metil-5α androst-2-en-17β-ol y 17α-metil-5α-androst-3 en-17β-ol) • dimetandrolona (7α,11β-dimetil-19- nortestosterona) • drostanolona • epiandrosterona (3β-hidroxi-5α-androstan-17 ona) • epi-dihidrotestosterona (17β-hidroxi-5β androstan-3-ona) • epitestosterona • estanozolol 	<ul style="list-style-type: none"> • nandrolona (19-nortestosterona) • norboletona • norclostebol (4-cloro-17β-ol-estr-4-en-3-ona) • noretandrolona • oxabolona • oxandrolona • oximesterona • oximetolona • prasterona (dehidroepiandrosterona, DHEA, 3β-hidroxiandrost-5-en-17-ona) • prostanazol (17β-[(tetrahidropirano-2-il) oxi]-1'H pirazolo[3,4:2,3]-5α-androstan) • quimbolona • testosterona • tetrahidrogestrinona (17-hidroxi-18α-homo- 19-nor-17α pregna-4,9,11-trien-3-ona) • tibolona • trembolona (17β-hidroxiester-4,9,11-trien-3-ona) • trestolona (7α-metil-19-nortestosterona, MENT)
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> • estembolona • etilestrenol (19-norpregna-4-en-17 α-ol) <p>Otras sustancias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clenbuterol • moduladores selectivos del receptor de andrógeno (SARMs, p. ej. andarina, • LGD 4033 (ligandrol) • enobosarm (ostarina), • RAD140 • S-23 • YK-11) • osilodrostat, • ractopamina • zeranol • zilpaterol.
<p>2. Hormonas peptídicas, factores de crecimiento, sustancias afines y miméticos</p>	<p>Eritropoyetinas (EPO) y agentes que afectan la eritropoyesis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agonistas del receptor de eritropoyetina p. ej. darbepoyetina (dEPO) • eritropoyetinas (EPO) • Constructos derivados de EPO [p. ej. EPO-Fc; metoxipolietilenglicol epoyetina beta (CERA)] • agentes miméticos de EPO y sus constructos (p. ej. CNTO 530 y peginesatide). • Agentes activadores del factor inducible por hipoxia (HIF), p. ej. cobalto, •daprodustat (GSK1278863) • IOX2 • molidustat (BAY 85-3934) • roxadustat (FG-4592) • vadadustat (AKB-6548) • xenón • Inhibidores de GATA, p. ej. K-11706.

	<ul style="list-style-type: none"> • Inhibidores de la señalización del Factor de Crecimiento Transformador (TGF)-β, p. ej. luspatercept; sotatercept. • Agonistas del receptor de reparación innato, p. ej. Asialo-EPO; • EPO carbamilada
	<p>Hormonas peptídicas y sus factores de liberación:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Péptidos estimulantes de la testosterona en hombres, incluyendo, pero no limitándose a: <ul style="list-style-type: none"> • gonadotrofina coriónica (CGβ) • hormona Luteinizante (LHβ) • hormona liberadora de la gonadotrofina (GnRHβ, gonadorelina) y análogos agonistas (p. ej. buserelina, deslorelina, goserelina, histrelina, leuprorelina, nafarelina y triptorelina) • kisspeptina y sus análogos agonistas <p>Corticotrofinas y sus factores de liberación, p. ej. Corticorelina y Tetrocosactida</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hormona de Crecimiento (GHβ), sus análogos y fragmentos, incluyendo, pero no limitándose a: <ul style="list-style-type: none"> • Análogos de la Hormona de Crecimiento, p. ej. lonapegsomatropina, somapacitan y somatrogon • Fragmentos de la Hormona de Crecimiento, p. ej. AOD-9604 y hGH 176-191. ➤ Factores de liberación de la Hormona de Crecimiento, incluyendo, pero no limitándose a: <ul style="list-style-type: none"> • Hormona de Liberación de la Hormona de Crecimiento (GHRHβ) y sus análogos, p. ej. CJC-1293, CJC-1295, sermorelina y tesamorelina; • Secretagogos de la Hormona de Crecimiento (GHSβ) p. ej. y sus miméticos, p. ej. anamorelina, capromorelina, ibutamoren (MK-677), ipamorelina, lenomorelina (grelina), macimorelina y tabimorelina;

	<ul style="list-style-type: none"> • Péptidos Liberadores de la Hormona de Crecimiento (GHRPs§), p. ej. alexamorelina, examorelina (hexarelina), GHRP-1, GHRP-2 (pralmorelina), GHRP-3, GHRP-4, GHRP-5 y GHRP-6 <p>Factores de crecimiento y moduladores de factores de crecimiento:</p> <p>Incluyendo, pero no limitándose a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Factor de Crecimiento Derivado de Plaquetas (PDGF§) • Factor de Crecimiento de Tipo Insulínico-I (IGF-I§) y sus análogos • Factores de Crecimiento Fibroblásticos (FGFs§) • Factor de Crecimiento del Endotelio Vascular (VEGF§) • Factor de Crecimiento de Hepatocitos (HGF§) • Factores Mecánicos de Crecimiento (MGF§) • Timosina-β4 y sus derivados por ej. TB-500 • otros factores de crecimiento o moduladores de factores de crecimiento adicionales que afecten la síntesis/degradación proteica del músculo, tendón o ligamento, la vascularización, la utilización de energía, la capacidad regenerativa o el cambio de tipo de fibra muscular
3. Agonistas beta 2	<ul style="list-style-type: none"> •arformoterol • fenoterol • formoterol •higenamina • indacaterol • levosalbutamol •olodaterol •procatero • reproterol •salbutamol •salmeterol • terbutalina • tretoquinol (trimetoquinol) • tulobuterol •vilanterol

4. Moduladores hormonales y metabólicos	<p>Inhibidores de la aromatasa</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2-androstenol (5α-androst-2-en-17-ol) • 2-androstenona (5α-androst-2-en-17-ona) • 3-androstenol (5α-androst-3-en-17-ol) • 3-androstenona (5α-androst-3-en-17-ona) • 4-androsten-3,6,17 triona (6-oxo) • aminoglutetimida • anastrozol • androsta-1,4,6-trien-3, 17-diona (androstatriendiona) • androsta-3,5-dien-7, 17-diona (arimistano) • exemestano • formestano • letrozol • testolactona
	<p>Sustancias antiestrogénicas [anti- estrógenos y moduladores selectivos de los receptores de estrógeno SERMS]]</p>
	<p>Incluyen, pero no se limitan a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bazedoxifeno • clomifeno • ciclofenil • fulvestrant • ospemifeno • raloxifeno • tamoxifeno • toremifeno
	<p>Agentes que previenen la activación del receptor IIB de la activina</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • anticuerpos antirreceptor IIB de la activina (p. ej. bimagrumab) • anticuerpos neutralizantes de la activina-A • competidores del receptor IIB de la activina tales como <ul style="list-style-type: none"> – receptores señuelos de la activina (por ej. ACE-031) • inhibidores de la miostatina tales como: <ul style="list-style-type: none"> – agentes que reducen o ablacionan la expresión de la miostatina – anticuerpos neutralizantes de la miostatina o de su precursor (p.

	<p>ej. apitegromab, domagrozumab, landogrozumab, stamulumab) – proteínas ligantes de la miostatina (p. ej. folistatina, propéptido de la miostatina)</p> <p>Moduladores metabólicos</p> <ul style="list-style-type: none"> •Activadores de la proteína kinasa activada por la AMP (AMPK§), p. ej. AICAR; y agonistas del Receptor Activado por Proliferadores de Peroxisomas delta (PPARδ§), p.ej. ácido 2-(2-metil-4-((4-metil-2-(4-(trifluorometil)fenil)tiazol-5-il)metiltio)fenoxi) acético (GW 1516, GW501516) y agonistas de Rev-erba , p.ej. SR9009, SR9011 •Insulinas e insulino-miméticos •Meldonium • Trimetazidin
<p>5. Diuréticos y agentes enmascarantes</p>	<p>Todos los diuréticos y agentes enmascarantes, incluidos todos los isómeros ópticos, p. ej. d- y l cuando corresponda están prohibidos.</p> <p>Incluyen, pero no se limitan a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diuréticos tales como: Acetazolamida; ácido etacrínico; amilorida; bumetanida; canrenona; clortalidona; espironolactona; furosemida; indapamida; metolazona; tiazidas, p. ej. bendroflumetiazida, clorotiazida e hidroclorotiazida; torasemida; triamterene •Vaptanos, p. ej., conivaptán, mozavaptán, tolvaptán •Expansores del plasma por administración endovenosa tales como: albúmina, dextrano, hidroxietilalmidón y manitol; <ul style="list-style-type: none"> •Desmopresina; • Probenecida. • otras sustancias con estructura química o efectos biológicos similares. <p>Excepto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drospirenona; pamabrom; y administración oftálmica tópica de los inhibidores de la anhidrasa carbónica (p. ej. la dorzolamida y la brinzolamida).

	• Administración local de felipresina en anestesia dental.
Sustancias prohibidas en competición	
6. Estimulantes	Estimulantes no específicos:
	<ul style="list-style-type: none"> • adrafinilo • amifenazol • anfepramona • anfetamina • anfetaminilo • benfluorex • benzilpiperazina • bromantán • clobenzorex • cocaína • cropropamida • crotetamida • fencamina • fendimetrazina • fenetilín • fenfluramina • fenproporex • fentermina • fonturacetam [4-fenilpiracetam (carfedón)] • furfenorex • lisdexamfetamina • mefenorex • mefentermina • mesocarbo • metanfetamina (d-) • p-metilanfetamina • modafinilo • norfenfluramina • prenilamina • prolintano
	Estimulantes específicos:
	<ul style="list-style-type: none"> 2-fenilpropan-1 amina (BMPEA§, β-metilfenetilamina) • 3-metilhexan-2-amina (1,2-dimetilpentilamina) • 4-fluorometilfenidato • fenetilamina y sus derivados • fenmetrazina • fenprometamina • heptaminol • hidrafinilo (fluorenol) • hidroxianfetamina (parahidroxianfetamina)

	<ul style="list-style-type: none"> • 4-metilhexan-2-amina (1,3-dimetilamilamina, 1,3 DMAA, metilhexaneamina) • 4-metilpentan-2-amina (1,3-dimetilbutilamina) • 5-metilhexan-2-amina (1,4-dimetilamilamina, 1,4-dimetilpentilamina, 1,4 DMAA) • benzfetamina • catina** • catinona y sus análogos, p. ej. mefedrona, metedrona y α-pirrolidinovalerofenona • dimetanfetamina (dimetilanfetamina) • efedrina*** • epinefrina**** (adrenalina) • estriocina • etamiván • etilfenidato • etilanfetamina • etilefrina • famprofazona • fenbutrazato • fencamfamina 	<ul style="list-style-type: none"> • isometepteno • levmetanfetamina • meclofenoxato • metilefedrina*** • metilendioximetanfetamina • metilfenidato • metilnaftidato [((\pm)-metil-2 (naftalen-2-il)-2-(piperidin-2 il) acetato] • niquetamida • norfenefrina • octodrina (1,5-dimetilhexilamina) • octopamina • oxilofrina (metilsinefrina) • pemolina • pentetrazol • propilhexedrina • pseudoefedrina***** • selegilina • sibutramina • solriamfetol • tenanfetamina (metilendioxianfetamina) • tuaminoheptano
<p>*Bupropión, cafeína, fenilefrina, fenilpropanolamina, nicotina, pipradrol y sinefrina: Estas sustancias están incluidas en el Programa de Seguimiento 2024 y no se consideran Sustancias Prohibidas.</p>		

	<p>** Catina (d-norpseudoefedrina) y su isómero l-: Prohibida cuando su concentración en orina supere los 5 microgramos por mililitro.</p> <p>*** Efedrina y metilefedrina: Prohibidas cuando su concentración en orina supere los 10 microgramos por mililitro.</p> <p>**** Epinefrina (adrenalina): No está prohibida su administración local, p. ej. nasal, oftalmológica, o su co-administración con agentes de anestesia local.</p> <p>***** Pseudoefedrina: Prohibida cuando su concentración en orina supere los 150 microgramos por mililitro.</p>	
7. Narcóticos	<ul style="list-style-type: none"> • buprenorfina • dextromoramida • diamorfina (heroína) • fentanil y sus derivados • hidromorfona • metadona 	<ul style="list-style-type: none"> • Morfina • nicomorfina • oxicodona • oximorfona • pentazocina • petidina • tramadol
8. Canabinoides	<p>Todos los canabinoides naturales y sintéticos están prohibidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En cannabis (hachís y marihuana) y productos de cannabis • Tetrahydrocannabinoles (THC) naturales y sintéticos • Canabinoides sintéticos que imitan los efectos de THC <p>Excepto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Canabidiol 	
9. Glucocorticoides	<ul style="list-style-type: none"> • acetónido de triamcinolona • beclometasona • betametasona • budesonida • ciclesonida • cortisona • deflazacort • dexametasona 	<ul style="list-style-type: none"> • flunisolida • flucortolona • fluticasona • hidrocortisona • metilprednisolona • mometasona • prednisolona • prednisona

Sustancias prohibidas en ciertos deportes

10. betabloqueantes	<p>Los betabloqueantes sólo están prohibidos En Competición en los siguientes deportes, y también prohibidos Fuera de Competición donde este indicado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automovilismo (FIA) • Billar (todas las disciplinas) (WCBS) • Dardos (WDF) • Deportes submarinos (CMAS)* en todas las subdisciplinas de libre inmersión, pesca submarina y tiro al blanco • Esquí / Snowboard (FIS) en saltos, acrobacias y halfpipe estilo libre de esquí, y halfpipe y Big Air de snowboard • Golf (IGF) • Mini-golf (WMF) • Tiro (ISSE, CPI) • Tiro con arco (WA) 		
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> • acebutolol • alprenolol • atenolol • betaxolol • bisoprolol • bunolol • carteolol • carvedilol • celiprolol • esmolol </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> • labetalol • metipranolol • metoprolol • nadolol • nebivolol • oxprenolol • pindolol • propranolol • sotalol • timolol </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> • acebutolol • alprenolol • atenolol • betaxolol • bisoprolol • bunolol • carteolol • carvedilol • celiprolol • esmolol 	<ul style="list-style-type: none"> • labetalol • metipranolol • metoprolol • nadolol • nebivolol • oxprenolol • pindolol • propranolol • sotalol • timolol
<ul style="list-style-type: none"> • acebutolol • alprenolol • atenolol • betaxolol • bisoprolol • bunolol • carteolol • carvedilol • celiprolol • esmolol 	<ul style="list-style-type: none"> • labetalol • metipranolol • metoprolol • nadolol • nebivolol • oxprenolol • pindolol • propranolol • sotalol • timolol 		