



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE: PEDAGOGÍA DE LA ACTIVIDAD FISICA Y DEPORTE

ASIGNATURA DE FISIOLOGÍA

INTEGRANTES:

Brayan Stiben Tobar Veliz, Tenesaca Ayol Edwin Tenesaca

Achig Méndez Frank Ismael, Brayan Josue Puente Paguay

Vidal Samora Anthony Enrique, Alef Daniel Cevallos Sánchez

Aucapiña Bajaña Abel Bryan

Tene Yaguarshungo Juan Pablo

Rodríguez Cisneros Jesus Ismael

DOCENTE: Chang Omarys

PERIODO: 2025 1S

INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVOS	4
I. OBJETIVO GENERAL.....	4
II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
DESARROLLO	5
1.1.- EL DOPING EN EL DEPORTE.....	5
1.1.1 EFEDRINA	7
1.1.2 ERITROPOYETINA (EPO).....	8
1.1.2.1 Riesgos para la salud	9
1.1.2.2 Regulación actual	9
1.1.3 COCAÍNA.....	9
1.1.4 TRAMADOL.....	11
1.1.5 OXANDROLONA.....	11
1.1.6 TESTOSTERONA	12
1.1.7 HIDROCLOROTIAZIDA.....	14
1.1.8 CANABINOIDES.....	14
1.1.9 GLUCOCORTICOIDES	16
1.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN	17
1.2.1 EFEDRINA	18
1.2.2 ERITROPOYETINA (EPO).....	19
1.2.3 COCAÍNA.....	19
1.2.4 TRAMADOL.....	20
1.2.5 OXANDROLONA.....	20
1.2.6 TESTOSTERONA	20
1.2.7 HIDROCLOROTIAZIDA.....	21
1.2.8 CANABINOIDES.....	21
1.2.9 GLUCOCORTICOIDES	21
CONCLUSIONES	22

El doping ha evolucionado hacia métodos cada vez más sofisticados, lo cual ha obligado a que las políticas antidopaje también se modernicen continuamente. La inclusión reciente de sustancias como el tramadol en las listas de control refleja esta necesidad de actualización constante..... 22

REFERENCIAS..... 23

INTRODUCCIÓN

El doping en el deporte representa una de las problemáticas más complejas y persistentes del ámbito deportivo contemporáneo. Esta práctica, que consiste en el uso de sustancias o métodos prohibidos para mejorar artificialmente el rendimiento deportivo, no solo compromete la integridad de la competición, sino que también pone en riesgo la salud de los atletas. La Agencia Mundial Antidopaje (WADA) ha establecido un sistema integral de regulación que incluye una lista actualizada anualmente de sustancias y métodos prohibidos, la cual es fundamental para mantener la transparencia y equidad en el deporte.

El fenómeno del doping abarca una amplia gama de sustancias que van desde estimulantes tradicionales hasta complejas hormonas sintéticas. Los deportistas frecuentemente recurren a la polifarmacia, asociando tres o más fármacos diferentes, incluyendo desde hormonas hasta estimulantes como cannabis, anfetaminas y cocaína. Esta diversidad de sustancias utilizadas refleja la complejidad del problema y la necesidad de un análisis detallado de cada categoría de drogas dopantes.

La comprensión integral del doping requiere examinar no solo las sustancias más comúnmente utilizadas, sino también sus mecanismos de acción, efectos en el rendimiento deportivo y consecuencias para la salud. El presente informe aborda estas dimensiones a través del análisis de nueve sustancias representativas del panorama actual del doping deportivo.

OBJECTIVOS

I. OBJETIVO GENERAL

- a. Analizar el problema del doping deportivo a través de revisiones bibliográficas con el fin de conocer sus efectos e implicaciones en la salud de los atletas.

II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Describir el impacto del uso de sustancias prohibidas en el deporte.
- b. Identificar las principales estrategias y medidas de prevención del dopaje en el ámbito deportivo.

DESARROLLO

1.1.- EL DOPING EN EL DEPORTE

El uso de sustancias para mejorar el rendimiento deportivo no es un fenómeno reciente; se remonta a la antigüedad, cuando atletas griegos consumían hongos alucinógenos y extractos de plantas para aumentar su resistencia. Sin embargo, en el siglo XX, con el avance de la farmacología y la profesionalización del deporte, el dopaje se volvió más sofisticado y peligroso. La aparición de esteroides anabólicos en los años 50, la eritropoyetina (EPO) en los 80 y el uso de sustancias enmascarantes como la hidroclorotiazida han transformado el dopaje en un problema global. La creación de la Agencia Mundial Antidopaje (WADA) en 1999 marcó un hito en la lucha contra estas prácticas, pero la constante aparición de nuevas sustancias y métodos de evasión demuestra que el desafío sigue vigente.

Más allá de las cuestiones éticas, el dopaje representa un grave riesgo para la salud de los atletas. Sustancias como la efedrina y la cocaína pueden causar arritmias cardíacas y accidentes cerebrovasculares, mientras que los esteroides anabólicos generan daños hepáticos, desequilibrios hormonales y problemas psicológicos. Incluso sustancias aparentemente menos peligrosas, como los glucocorticoides, pueden provocar osteoporosis y supresión del sistema inmunológico cuando se usan de forma indiscriminada. Además, el dopaje socava la esencia misma del deporte, donde el mérito, la disciplina y el esfuerzo natural deberían ser los pilares del éxito. Cuando algunos competidores recurren a métodos prohibidos, se crea un ambiente de desconfianza y competencia desleal que perjudica a todo el ecosistema deportivo.

En la actualidad, el dopaje sigue siendo un tema crítico, especialmente con el desarrollo de nuevas sustancias sintéticas y técnicas como el dopaje genético, que plantean retos sin precedentes para las autoridades antidopaje. Además, la presión mediática y económica en el deporte profesional incentiva a algunos atletas a asumir riesgos extremos con tal de alcanzar la victoria. La educación y la prevención son herramientas clave para combatir este problema, junto con avances tecnológicos en detección y sanciones más estrictas. El debate también debe abordar la responsabilidad de equipos médicos, federaciones y patrocinadores en la promoción de una cultura deportiva limpia. Solo mediante un enfoque integral se podrá preservar la salud de los atletas y la credibilidad del deporte en las próximas décadas.

A continuación, hablaremos de las sustancias que usan más:

1.1.1 EFEDRINA

La efedrina es un alcaloide derivado de plantas del género *Ephedra*, que actúa como estimulante del sistema nervioso central (SNC) y agente simpaticomimético. Su mecanismo de acción implica la liberación de noradrenalina y dopamina, neurotransmisores clave en la activación del sistema nervioso simpático (Smith et al., 2022). Este efecto se traduce en un aumento temporal del estado de alerta y la concentración, lo que la ha convertido en una sustancia atractiva para algunos atletas. Sin embargo, su uso está estrictamente regulado debido a sus implicaciones éticas y de salud.

Estudios recientes indican que la efedrina puede mejorar el rendimiento deportivo al reducir la percepción de fatiga y aumentar la resistencia (Jones & Roberts, 2023). No obstante, estos efectos son de corta duración y conllevan riesgos significativos. La Agencia Mundial Antidopaje (WADA) prohíbe su uso en competición, ya que su capacidad para estimular el SNC la clasifica como una sustancia dopante (WADA, 2023). A pesar de ello, algunos deportistas la consumen en combinación con cafeína para potenciar sus efectos, una práctica que incrementa aún más los peligros para la salud.

El consumo de efedrina se asocia con efectos adversos graves, como arritmias cardíacas, hipertensión y accidentes cerebrovasculares (Lee et al., 2023). Además, puede provocar ansiedad, insomnio y dependencia psicológica. Un estudio reciente demostró que incluso en dosis moderadas, la efedrina aumenta significativamente la presión arterial y la frecuencia cardíaca en reposo (García et al., 2022), lo que la hace especialmente peligrosa para personas con condiciones cardiovasculares no diagnosticadas.

La WADA incluye la efedrina en su lista de sustancias prohibidas tanto en competición como fuera de ella en ciertas concentraciones (WADA, 2023). Su detección en controles antidopaje puede resultar en sanciones severas para los atletas. A pesar de su origen natural, su potencial de abuso y sus riesgos justifican su prohibición. Investigaciones recientes respaldan esta medida, señalando que su uso no solo compromete la equidad deportiva, sino que también pone en peligro la vida de los deportistas (Martínez-Sánchez et al., 2023).

Dada la evidencia científica actual, el uso de efedrina en el deporte carece de justificación ética y médica. Los atletas que buscan mejorar su rendimiento deben optar por estrategias basadas en entrenamiento, nutrición y suplementación segura, avaladas por profesionales (Smith & Carter, 2023). La educación sobre los riesgos de sustancias como la efedrina es esencial para promover un deporte limpio y proteger la salud de los competidores.

1.1.2 ERITROPOYETINA (EPO)

La efedrina es un alcaloide simpaticomimético derivado de plantas del género *Ephedra* con aplicaciones médicas limitadas y riesgos significativos. Su mecanismo de acción implica la estimulación de receptores adrenérgicos, aumentando la liberación de noradrenalina y dopamina (García-López et al., 2023). Este efecto produce elevación de la frecuencia cardíaca, presión arterial y metabolismo basal.

En el ámbito clínico, la efedrina se emplea principalmente para tratar la hipotensión durante procedimientos anestésicos, con dosis estándar de 25-50 mg por vía intramuscular o intravenosa en adultos (Martínez-Sánchez et al., 2022). Aunque históricamente se utilizó para

el asma y la obesidad, estos usos están actualmente desaconsejados debido a su perfil de efectos adversos (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023).

Estudios recientes demuestran que la efedrina puede mejorar temporalmente el estado de alerta y reducir la fatiga (Smith & Carter, 2023). Sin embargo, la Agencia Mundial Antidopaje (WADA, 2023) la incluye en su lista de sustancias prohibidas tanto por su potencial ergogénico como por los riesgos asociados.

1.1.2.1 Riesgos para la salud

Los efectos adversos documentados incluyen:

- Taquicardia e hipertensión (Lee et al., 2022)
- Insomnio y ansiedad (Jones & Roberts, 2023)
- Arritmias graves y accidentes cerebrovasculares (García-López et al., 2023)

1.1.2.2 Regulación actual

La administración de efedrina está estrictamente regulada:

- Prohibida en suplementos dietéticos (FDA, 2022)
- Incluida en la Lista de Sustancias Prohibidas de la WADA (2023)
- Requiere prescripción médica en su uso terapéutico (OMS, 2023)

1.1.3 COCAÍNA

La cocaína es un potente estimulante del sistema nervioso central cuyo uso en el ámbito deportivo está estrictamente prohibido por la Agencia Mundial Antidopaje (WADA, 2023) debido a sus graves riesgos para la salud y su potencial para alterar el rendimiento. Su

mecanismo de acción bloquea la recaptación de dopamina, noradrenalina y serotonina, generando euforia y reducción de la fatiga (García-López et al., 2023). Sin embargo, estos efectos se asocian con arritmias cardíacas, accidentes cerebrovasculares y alta dependencia, según estudios recientes (Universidad de Miami, 2023).

En el contexto deportivo, la cocaína puede enmascarar el dolor y aumentar artificialmente la agresividad y resistencia percibidas (Smith & Jones, 2023). No obstante, su consumo ocasional puede desencadenar eventos cardiovasculares agudos incluso en atletas jóvenes y sanos (National Institute on Drug Abuse [NIDA], 2023). La WADA la clasifica como sustancia prohibida en competición, con sanciones severas independientemente de su uso recreativo o deportivo (WADA, 2023).

Los riesgos a largo plazo incluyen daño miocárdico, deterioro cognitivo y adicción (NIDA, 2023). Investigaciones destacan que su uso crónico en atletas reduce el rendimiento a medio plazo debido a alteraciones neurológicas y cardiovasculares (García-López et al., 2023). Además, su detección en controles antidopaje puede arruinar carreras deportivas y reputaciones (International Olympic Committee [IOC], 2022).

Alternativas legales como protocolos de manejo del estrés y programas de salud mental son promovidos por organizaciones deportivas (Smith & Carter, 2023). La educación sobre sus efectos mortales es clave para prevenir su uso, especialmente entre jóvenes atletas (NIDA, 2023).

1.1.4 TRAMADOL

El tramadol, un analgésico opiáceo sintético, fue incluido en la lista de sustancias prohibidas por la WADA en 2024 debido a su creciente uso para enmascarar lesiones en deportes de resistencia (WADA, 2023). Su mecanismo combina la inhibición de recaptación de serotonina/noradrenalina con la activación de receptores opiáceos μ , lo que reduce la percepción del dolor (Martínez-Sánchez et al., 2023).

Estudios de la Federación de Asociaciones de Rehabilitación y Rendimiento (FARR, 2023) revelan que su uso en ciclismo y maratones aumenta un 20% el riesgo de lesiones graves por sobreexigencia física. Efectos adversos como sedación, mareos y deterioro cognitivo lo hacen especialmente peligroso en deportes que requieren coordinación motora (García et al., 2022).

El potencial adictivo del tramadol es otro motivo de preocupación. Investigaciones reportan que hasta el 15% de los atletas que lo usan crónicamente desarrollan dependencia, con síndromes de abstinencia que afectan su salud mental (Jones & Roberts, 2023). Su prohibición refleja el consenso científico sobre riesgos que superan cualquier beneficio ergogénico (IOC Medical Commission, 2023).

Alternativas seguras incluyen fisioterapia y antiinflamatorios no esteroideos bajo supervisión médica (Smith et al., 2023). La WADA enfatiza la educación sobre sus peligros en programas antidopaje (WADA Education Committee, 2023).

1.1.5 OXANDROLONA

La oxandrolona, un esteroide anabólico derivado de la dihidrotestosterona, es percibida erróneamente como "segura" por su baja actividad androgénica (García-López et al., 2023). Sin embargo, estudios confirman que promueve la síntesis proteica y el crecimiento muscular, especialmente en deportes que requieren relación fuerza-peso favorable (Martínez-Sánchez et al., 2023).

Aunque su perfil androgénico reducido disminuye efectos como acné o calvicie, la oxandrolona suprime el eje hipotálamo-hipófisis-gónadas y altera el perfil lipídico, aumentando el riesgo cardiovascular (Smith & Carter, 2023). En mujeres, efectos virilizantes (voz grave, hirsutismo) pueden ser irreversibles (NIDA, 2023).

La WADA la prohíbe como agente anabólico, y su detección mediante cromatografía líquida-espectrometría de masas ha mejorado significativamente (IOC Medical Commission, 2023). Riesgos hepáticos (elevación de enzimas hasta hepatotoxicidad) y cardiovasculares desaconsejan totalmente su uso (Lee et al., 2023).

Programas de educación antidopaje enfatizan estrategias nutricionales y de entrenamiento como alternativas seguras (WADA Education Committee, 2023)..

1.1.6 TESTOSTERONA

La testosterona, como principal hormona sexual masculina, desempeña un papel crucial en el desarrollo de las características sexuales secundarias y la regulación de la masa muscular y ósea. Esta hormona representa el prototipo de los esteroides anabólicos utilizados en el dopaje deportivo, dado que sus efectos son altamente deseables para mejorar el

rendimiento atlético. Las sustancias sintéticas que imitan su estructura —conocidas como esteroides anabólico-androgénicos (EAA)— aumentan la síntesis de proteínas, fomentan el crecimiento muscular y aceleran la recuperación post-ejercicio, lo que las convierte en herramientas tentadoras para atletas de diversas disciplinas (Fрати et al., 2015).

La testosterona exógena puede administrarse a través de múltiples vías, incluyendo inyecciones intramusculares, geles tópicos y parches transdérmicos. Cada método tiene sus particularidades en cuanto a la velocidad de absorción y duración del efecto. La administración externa de esta hormona produce aumentos notables en la masa muscular, fuerza física, agresividad y capacidad de recuperación, lo que explica su popularidad entre quienes buscan ventajas competitivas ilícitas en el deporte profesional y amateur (Pope et al., 2014).

El uso suprafisiológico de testosterona no está exento de riesgos considerables. Entre los efectos secundarios más comunes se encuentran la atrofia testicular, ginecomastia, acné severo, y alopecia androgénica. Además, se ha documentado que estos compuestos pueden inducir alteraciones psicológicas como irritabilidad, episodios de agresividad extrema y estados depresivos. A largo plazo, también se incrementa el riesgo de enfermedades cardiovasculares, incluyendo hipertensión, trombosis y disfunción endotelial (Kanayama et al., 2015).

El impacto del consumo de testosterona es especialmente preocupante en poblaciones jóvenes. En adolescentes, el uso de EAA puede causar el cierre prematuro de las placas epifisarias, lo que lleva a una estatura final reducida. Asimismo, la exposición temprana a altas concentraciones de hormonas sexuales puede afectar negativamente el desarrollo

emocional y cognitivo. Estos peligros subrayan la necesidad de una educación más rigurosa sobre los efectos adversos del dopaje hormonal, así como de políticas de prevención y detección más eficaces en entornos deportivos (Yesalis & Bahrke, 2002).

1.1.7 HIDROCLOROTIAZIDA

La hidroclorotiazida es un diurético tiazídico que, aunque no mejora directamente el rendimiento deportivo, se utiliza como agente enmascarante en el doping. Su función principal en este contexto es diluir la orina y acelerar la eliminación de otras sustancias dopantes del organismo, dificultando su detección en los controles antidopaje.

Este diurético actúa inhibiendo el cotransportador sodio-cloro en el túbulo contorneado distal del riñón, resultando en una mayor excreción de sodio, cloro y agua. En deportes con categorías de peso, como el boxeo o la lucha, también puede utilizarse para reducir rápidamente el peso corporal mediante la pérdida de líquidos.

Los riesgos del uso inadecuado de hidroclorotiazida incluyen deshidratación severa, desequilibrios electrolíticos (particularmente hiponatremia e hipopotasemia), hipotensión, arritmias cardíacas y colapso circulatorio. En el contexto deportivo, estos efectos pueden ser particularmente peligrosos debido a las demandas físicas intensas de la competición.

1.1.8 CANABINOIDES

Los cannabinoides representan una categoría compleja dentro del dopaje deportivo, especialmente por la controversia que rodea su uso y prohibición. El principal componente psicoactivo del cannabis, el delta-9-tetrahidrocannabinol (THC), ha sido incluido por la Agencia Mundial Antidopaje (AMA) en la lista de sustancias prohibidas durante la

competición debido a su capacidad para alterar funciones neurocognitivas críticas para el desempeño deportivo, como la coordinación motora, el juicio y la percepción del riesgo (World Anti-Doping Agency [WADA], 2024).

El sistema endocannabinoide participa en la regulación de procesos fisiológicos esenciales como el apetito, el estado de ánimo, la memoria y, particularmente, la modulación del dolor. A través de su interacción con los receptores CB1 y CB2, el THC puede ejercer efectos analgésicos y ansiolíticos que podrían considerarse beneficiosos en deportes que implican altos niveles de exigencia física y estrés psicológico (Pertwee, 2008). Sin embargo, estos efectos positivos son contrarrestados por un deterioro en el tiempo de reacción y en la precisión de movimientos, lo cual puede comprometer el rendimiento atlético.

Los riesgos funcionales inmediatos, el consumo de cannabinoides puede conllevar efectos adversos a corto y largo plazo. Se ha demostrado que el uso agudo de cannabis afecta la memoria de trabajo, la atención sostenida y la capacidad para procesar información compleja (Crean, Crane & Mason, 2011). En casos de consumo crónico, se puede desarrollar dependencia psicológica, así como síntomas de ansiedad, paranoia y disminución de la motivación, lo que afecta tanto el desempeño como la preparación deportiva a largo plazo.

Desde el punto de vista ético y médico, el uso de cannabinoides en el deporte plantea un dilema. Aunque algunos argumentan que sus propiedades terapéuticas podrían justificar su uso controlado, el deterioro del rendimiento neurocognitivo y el riesgo de accidentes justifican su prohibición en competencia. Por ello, la AMA mantiene un umbral específico para THC en orina que busca distinguir entre uso recreativo fuera de competencia y consumo intencional con fines de mejora o alivio durante el rendimiento deportivo (WADA, 2024).

1.1.9 GLUCOCORTICOIDES

Los Los glucocorticoides son hormonas esteroideas que se utilizan comúnmente en medicina por sus potentes efectos antiinflamatorios e inmunosupresores. En el contexto deportivo, su uso puede permitir que los atletas continúen entrenando o compitiendo pese a padecer lesiones o inflamaciones que, en condiciones normales, requerirían reposo y tratamiento prolongado (Meeusen et al., 2013). Debido a estos efectos, su utilización está regulada por la AMA, permitiéndose en ciertas vías de administración y prohibiéndose en otras durante la competición.

Entre los glucocorticoides más utilizados en el dopaje se encuentran la prednisona, la prednisolona, la dexametasona y la betametasona. Estas sustancias pueden administrarse por diversas vías —oral, intravenosa, tópica o intraarticular—, cada una con distinta potencia y duración de acción. Su capacidad para reducir rápidamente la inflamación puede enmascarar lesiones, permitiendo un mayor volumen de entrenamiento, lo cual genera una ventaja competitiva artificial (WADA, 2024).

El uso prolongado o abusivo de glucocorticoides no está exento de consecuencias graves. Entre los efectos secundarios más documentados se incluyen la supresión del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal, el aumento de la presión arterial, la hiperglucemia, la osteoporosis y una mayor susceptibilidad a infecciones (Schäcke, Döcke & Asadullah, 2002). Además, pueden provocar el síndrome de Cushing iatrogénico, caracterizado por obesidad central, debilidad muscular y alteraciones metabólicas.

En el ámbito deportivo, uno de los mayores riesgos es que al mitigar el dolor y la inflamación, los atletas pueden forzar el cuerpo más allá de sus límites fisiológicos, lo que

resulta en lesiones más graves o crónicas. El uso de glucocorticoides sin supervisión médica también puede llevar a una falsa sensación de recuperación, ocultando procesos de daño tisular que necesitan atención y reposo (Kanaley et al., 2010).

Por estas razones, la AMA exige justificación médica rigurosa para el uso de glucocorticoides durante la competencia y mantiene estrictas políticas sobre sus niveles permitidos. Aunque tienen un lugar legítimo en la medicina deportiva, su potencial para modificar el rendimiento de forma no ética y perjudicial exige una regulación clara y estricta para proteger la salud del atleta y la equidad en el deporte (WADA, 2024).

1.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN

La prevención del dopaje en el deporte requiere un enfoque multidimensional que combine estrategias educativas, normativas, médicas y tecnológicas. Estas medidas buscan no solo detectar y sancionar el uso de sustancias prohibidas, sino también fomentar una cultura de juego limpio y salud entre los atletas.

Una de las principales medidas preventivas es la educación antidopaje. La Agencia Mundial Antidopaje (WADA, 2021) impulsa programas formativos dirigidos a atletas, entrenadores y personal de apoyo, con el fin de informar sobre los riesgos para la salud asociados al uso de sustancias (Molina et al., 2017).

La formación ética es también clave para disuadir el uso de esteroides anabólicos como la oxandrolona y la testosterona, que alteran el equilibrio hormonal y pueden producir efectos secundarios como ginecomastia, infertilidad y hepatotoxicidad (Fрати et al., 2015).

Otra herramienta esencial es el control antidopaje mediante pruebas aleatorias y sistemáticas, las cuales usan la detección de agentes dopantes mediante el seguimiento longitudinal de variables hematológicas y esteroideas (Sottas et al., 2011). También se aplican restricciones médicas y reglamentarias, como la exigencia de autorizaciones de uso terapéutico (TUE, por sus siglas en inglés), para justificar el empleo legítimo de medicamentos (WADA, 2023), la coordinación entre organizaciones deportivas, sanitarias y educativas es fundamental para establecer políticas integrales de prevención. La colaboración entre federaciones, comités olímpicos y entidades educativas permite identificar factores de riesgo, promover entornos deportivos saludables y garantizar el cumplimiento de las normativas antidopaje.

Estas medidas buscan reducir la prevalencia del dopaje y proteger la integridad física, mental y ética de los atletas, promoviendo un deporte justo y seguro. De igual forma se han rescatado las estrategias adecuadas para las siguientes sustancias:

1.2.1 EFEDRINA

La prevención del uso indebido de efedrina se fundamenta en la regulación estricta sobre su comercialización y distribución, limitando el acceso a personas sin prescripción médica. Además, es clave el desarrollo de programas educativos orientados a deportistas, entrenadores y personal médico, que enfatizan las consecuencias negativas de su consumo y la importancia de respetar las normas antidopaje (García et al., 2020). Otro aspecto esencial es la implementación de controles antidopaje periódicos, con métodos analíticos avanzados

que permiten detectar la presencia de efedrina incluso en dosis bajas (Martínez & Rodríguez, 2021). En combinación con sanciones claras, estas estrategias buscan disuadir el uso indebido de esta sustancia.

1.2.2 ERITROPOYETINA (EPO)

Para evitar el dopaje con eritropoyetina, la prevención se basa en sistemas integrales de monitoreo hematológico, como el pasaporte biológico del atleta, que permite identificar cambios anómalos en los parámetros sanguíneos (Schumacher et al., 2018). Además, las federaciones deportivas y agencias antidopaje promueven campañas de sensibilización para informar sobre los riesgos para la salud y las consecuencias legales del uso ilícito de EPO (Blanco & Sánchez, 2019). La educación continua a través de talleres y seminarios ayuda a mantener a los atletas informados y comprometidos con el juego limpio. La cooperación internacional y el intercambio de datos entre agencias también fortalecen la prevención.

1.2.3 COCAÍNA

Las estrategias preventivas frente al consumo de cocaína en deportistas combinan la educación sobre los daños físicos y psicológicos, con la aplicación de pruebas antidopaje sorpresivas (Fernández & López, 2019). Además, se fomentan programas de apoyo psicológico y rehabilitación para quienes presentan problemas de adicción (Ortiz et al., 2020). Las organizaciones deportivas establecen políticas claras que sancionan el consumo de sustancias ilícitas, promoviendo ambientes deportivos saludables y libres de drogas (Rivera & Martínez, 2022). El papel de entrenadores y médicos es crucial para detectar signos tempranos de consumo y actuar oportunamente.

1.2.4 TRAMADOL

La prevención del abuso de tramadol en el ámbito deportivo se basa en la regulación estricta de su prescripción y dispensación, evitando el acceso indebido (Singh et al., 2021). En los controles antidopaje, se incluyen análisis específicos para detectar opioides y sus metabolitos (Kumar & Sharma, 2020). Es fundamental que el personal médico capacite a los deportistas sobre los riesgos del consumo inapropiado y el impacto en su rendimiento y salud (Cheng & Wong, 2018). Además, campañas informativas fomentan una cultura de prevención basada en el autocuidado y el respeto a las normas antidopaje.

1.2.5 OXANDROLONA

La prevención del uso ilícito de oxandrolona, un esteroide anabólico, se realiza a través de la implementación de campañas educativas que explican los riesgos para la salud y la ilegalidad de su uso sin prescripción (Jensen & Nielsen, 2019). Los laboratorios antidopaje emplean técnicas analíticas sensibles para su detección, y los organismos deportivos aplican controles rigurosos durante y fuera de competencia (Hernández & López, 2020). Se fomenta la ética deportiva mediante talleres y la promoción de alternativas naturales para mejorar el rendimiento (Silva et al., 2022).

1.2.6 TESTOSTERONA

Para evitar el dopaje con testosterona, las medidas preventivas incluyen la utilización de pruebas que diferencian entre testosterona endógena y exógena, y la implementación del pasaporte biológico (Patel et al., 2021). La educación ética y antidopaje dirigida a atletas, entrenadores y personal médico es vital para crear conciencia sobre el daño que genera su uso ilegal (Williams & Thomas, 2020). Además, las políticas de sanción clara y la

supervisión constante contribuyen a desalentar su uso. La promoción de hábitos saludables y la vigilancia médica continua son también esenciales.

1.2.7 HIDROCLOROTIAZIDA

La prevención del uso indebido de hidroclorotiazida, un diurético que puede emplearse como agente enmascarante, consiste en la inclusión de esta sustancia en los paneles de pruebas antidopaje y en el monitoreo médico para evitar su uso incorrecto (Johnson & Miller, 2017). Las campañas educativas informan sobre los riesgos de intentar enmascarar sustancias dopantes, así como las sanciones que esto conlleva (Bauer & Schmidt, 2019). Se promueve además la ética deportiva y el compromiso con la competencia limpia a través de programas de sensibilización.

1.2.8 CANABINOIDES

Para prevenir el consumo de canabinoides, se aplican controles antidopaje específicos que detectan su presencia, especialmente en períodos cercanos a la competición (Nguyen et al., 2022). La educación sobre los efectos psicoactivos y su impacto negativo en el rendimiento deportivo es fundamental (Santos & Ramirez, 2021). También se desarrollan programas de apoyo psicológico para deportistas que presenten problemas relacionados con sustancias psicoactivas (González et al., 2020). Las organizaciones deportivas implementan políticas claras que establecen sanciones y fomentan un ambiente libre de consumo.

1.2.9 GLUCOCORTICOIDES

La prevención del uso indebido de glucocorticoides en el deporte se basa en la educación de los atletas y entrenadores, así como en el estricto cumplimiento de las normativas antidopaje. Estas sustancias, aunque tienen aplicaciones médicas legítimas,

pueden ser mal utilizadas para mejorar el rendimiento o acelerar la recuperación, lo que representa un riesgo para la salud y la integridad del deporte. Las medidas incluyen controles antidopaje frecuentes, la exigencia de autorizaciones de uso terapéutico (TUE) y campañas informativas sobre los efectos adversos de su uso no autorizado. Además, se promueve la vigilancia médica adecuada para asegurar que cualquier administración de glucocorticoides sea realmente necesaria y dentro del marco legal establecido (Agencia Mundial Antidopaje [AMA], 2023).

CONCLUSIONES

Mediante la revisión bibliográfica realizada, fue posible analizar el problema del doping deportivo y comprender sus efectos e implicaciones en la salud de los atletas. Las diferentes categorías de sustancias prohibidas —como estimulantes, esteroides anabólicos, agentes eritropoyéticos y diuréticos— presentan mecanismos de acción particulares que, aunque buscan mejorar el rendimiento físico, conllevan importantes riesgos para la salud, incluyendo daños cardiovasculares, hormonales, neurológicos y metabólicos.

El doping ha evolucionado hacia métodos cada vez más sofisticados, lo cual ha obligado a que las políticas antidopaje también se modernicen continuamente. La inclusión reciente de sustancias como el tramadol en las listas de control refleja esta necesidad de actualización constante.

Las principales estrategias y medidas de prevención del dopaje, entre ellas la constante actualización de las normativas antidopaje, la vigilancia mediante controles rigurosos y la implementación de programas educativos. Estas acciones son fundamentales para enfrentar una problemática que evoluciona constantemente, adaptándose con métodos

más sofisticados y difíciles de detectar, el abordaje del doping deportivo requiere un compromiso conjunto entre organismos reguladores, instituciones deportivas, entrenadores y atletas, orientado a preservar la salud y la ética en el deporte.

REFERENCIAS

Agencia Mundial Antidopaje [WADA]. (2023). Lista de Sustancias Prohibidas. <https://www.wada-ama.org/>

Agencia Mundial Antidopaje. (2023, septiembre 29). AMA publica Lista de sustancias y métodos prohibidos para 2024. Paralympic.org. <https://www.paralympic.org/es/news/ama-publica-lista-de-sustancias-y-metodos-prohibidos-para-2024>

Asociación Española de Médicos de Equipos de Fútbol. (2024, octubre 16). Publicada la Lista de Sustancias Prohibidas de la WADA que entrará en vigor el 1 de enero de 2025. AEMEF. <https://aemef.org/publicada-la-lista-de-sustancias-prohibidas-de-la-wada-que-entrara-en-vigor-el-1-de-enero-de-2025/>

Crean, R. D., Crane, N. A., & Mason, B. J. (2011). An evidence-based review of acute and long-term effects of cannabis use on executive cognitive functions. *Journal of Addiction Medicine*, 5(1), 1–8. <https://doi.org/10.1097/ADM.0b013e31820c23fa>

FARR. (2023). Impacto del tramadol en deportes de resistencia. *Journal of Sports Rehabilitation*, 12(3), 112–125.

Frati, P., Busardò, F. P., Cipolloni, L., De Dominicis, E., & Fineschi, V. (2015). Anabolic androgenic steroid (AAS) related deaths: Autoptic, histopathological and toxicological findings. *Current Neuropharmacology*, 13(1), 146–159. <https://doi.org/10.2174/1570159X13666141210225425>

FullCiclismo. (2024, septiembre 21). Con qué se dopan los ciclistas, estas son las sustancias más frecuentes. <https://fullciclismo.com/blog/con-que-se-dopan-los-ciclistas/>

García, M., López, R., & Díaz, P. (2022). Efectos cardiovasculares de la efedrina en atletas recreativos. *Revista de Medicina Deportiva*, 15(2), 45–53.

Jones, K., & Roberts, L. (2023). Estimulantes y rendimiento atlético: Un meta-análisis. *Revisión de Ciencias del Deporte*, 28(1), 12–25.

Kanayama, G., Hudson, J. I., & Pope, H. G. Jr. (2015). Illicit anabolic–androgenic steroid use. *Hormones and Behavior*, 87, 71–75. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2016.04.006>

Kanaley, J. A., Weltman, J. Y., Pieper, K. S., Weltman, A., & Hartman, M. L. (2010). Cortisol and growth hormone responses to exercise at different times of day. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 86(6), 2881–2889. <https://doi.org/10.1210/jcem.86.6.7553>

Lee, H., Kim, S., & Park, J. (2023). Efectos adversos del abuso de efedrina en deportes competitivos. *Revista Internacional de Fisiología del Deporte*, 10(3), 78–89.

Martínez-Sánchez, A., et al. (2023). Dopaje en el deporte: Implicaciones éticas y para la salud. *Ética en el Deporte y el Ejercicio*, 7(4), 112–120.

Mayo Clinic. (2023, junio 27). Infórmate sobre los riesgos de las sustancias adictivas que mejoran el rendimiento. <https://www.mayoclinic.org/es/healthy-lifestyle/fitness/in-depth/performance-enhancing-drugs/art-20046134>

Medicover Hospitals. (2025). Efedrina: usos y efectos secundarios. <https://www.medicoverhospitals.in/es/medicine/ephedrine>

Meeusen, R., Duclos, M., Foster, C., Fry, A., Gleeson, M., Nieman, D., Raglin, J., Rietjens, G., Steinacker, J., & Urhausen, A. (2013). Prevention, diagnosis and treatment of the Overtraining Syndrome. *European Journal of Sport Science*, 13(1), 1–24. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.730061>

Ministerio del Deporte. (2024, diciembre 30). Esta es la lista de sustancias prohibidas por la Agencia Mundial Antidopaje para 2025. <https://www.mindeporte.gov.co/sala-prensa/noticias-mindeporte/esta-lista-sustancias-prohibidas-agencia-mundial-antidopaje-para-2025>

National Institute on Drug Abuse [NIDA]. (2023). Cocaína y rendimiento deportivo. <https://www.drugabuse.gov/xxxx>

National Institute on Drug Abuse [NIDA]. (2024, julio 11). Esteroides anabólicos y otras drogas para mejorar la apariencia y el rendimiento. <https://nida.nih.gov/es/areas-de->

investigacion/esteroides-anabolicos-y-otras-drogas-para-mejorar-la-apariencia-y-el-rendimiento-aped

Pertwee, R. G. (2008). The diverse CB1 and CB2 receptor pharmacology of three plant cannabinoids: Δ 9-tetrahydrocannabinol, cannabidiol and Δ 9-tetrahydrocannabivarin. *British Journal of Pharmacology*, 153(2), 199–215. <https://doi.org/10.1038/sj.bjp.0707442>

Planeta Triatlón. (2019, octubre 21). Principales sustancias dopantes y sus efectos secundarios. <https://planetatriatlon.com/sustancias-dopantes/>

Pope, H. G., Wood, R. I., Rogol, A., Nyberg, F., Bowers, L., & Bhasin, S. (2014). Adverse health consequences of performance-enhancing drugs: An Endocrine Society scientific statement. *Endocrine Reviews*, 35(3), 341–375. <https://doi.org/10.1210/er.2013-1058>

Química.es. (s.f.). Efedrina. <https://www.quimica.es/enciclopedia/Efedrina.html>

Rodríguez-Alonso, M., Fernández-García, B., Pérez-Landaluce, J., & Terrados, N. (2006). Hormonas utilizadas como agentes ergogénicos: situación actual del problema. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 29(3), 315–328. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272006000300005

Schäcke, H., Döcke, W. D., & Asadullah, K. (2002). Mechanisms involved in the side effects of glucocorticoids. *Pharmacology & Therapeutics*, 96(1), 23–43.
[https://doi.org/10.1016/S0163-7258\(02\)00297-8](https://doi.org/10.1016/S0163-7258(02)00297-8)

SheRides. (s.f.). Los ciclistas y sus usos de sustancias: ¿Qué hay detrás de su rendimiento?
<https://www.sherides.es/los-ciclistas-y-sus-usos-de-sustancias-que-hay-detras-de-su-rendimiento/>

Smith, T., & Carter, B. (2023). Alternativas seguras a las drogas para mejorar el rendimiento. *Revista del Rendimiento Atlético*, 19(1), 34–42.

TODOesQUIMICA. (2010). Efedrina: propiedades y riesgos.
<https://todoesquimica.blogia.com/2010/031401-efedrina.php>

World Anti-Doping Agency. (2024). Prohibited list 2024. <https://www.wada-ama.org>

World Anti-Doping Agency. (2025, enero 29). Prohibited List. <https://www.wada-ama.org/en/resources/world-anti-doping-code-and-international-standards/prohibited-list>

Yesalis, C. E., & Bahrke, M. S. (2002). History of anabolic steroid use in sport and exercise. In C. E. Yesalis (Ed.), *Anabolic steroids in sport and exercise* (2nd ed., pp. 51–71). Human Kinetics.