



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Ciencias de la Salud

Máster Universitario en Estrategias Nutricionales de la
Práctica Deportiva

Efectos de la suplementación con
Ashwagandha (Withania somnifera) en
adultos sanos: Una revisión sistemática de
ensayos clínicos aleatorizados

Trabajo fin de estudio presentado por:

Jose Luis Risueño Nunes

Tipo de trabajo:

Revisión sistemática

Director/a:

Manuel Vicente Garnacho Castaño

Fecha:

14/07/2025

Resumen

Ashwagandha (*Withania somnifera*) es una planta adaptógena que ha despertado interés por su potencial para mejorar el rendimiento físico, el bienestar psicológico, la calidad del sueño y ciertos biomarcadores fisiológicos. Esta revisión sistemática, desarrollada bajo las directrices *PRISMA* tuvo como objetivo sintetizar y evaluar la evidencia científica disponible sobre los efectos de la suplementación con Ashwagandha en adultos sanos. Para ello, se realizó una búsqueda exhaustiva entre marzo y abril de 2025 en las bases de datos PubMed, SCOPUS, Web of Science, Dialnet, Google Scholar y SciELO, incluyendo únicamente estudios originales publicados entre 2015 y 2025. Se seleccionaron y analizaron ensayos clínicos aleatorizados que evaluaron los efectos del extracto sobre diversas variables relacionadas con la salud mental, el sueño, la recuperación, el rendimiento físico y biomarcadores fisiológicos. Se excluyeron revisiones, metaanálisis y estudios observacionales. El análisis reveló una tendencia positiva y consistente en la reducción del estrés y ansiedad, así como mejoras en el sueño y el rendimiento físico. También se ha evidenciado una posible acción sobre la recuperación y ciertos marcadores fisiológicos. Sin embargo, persistieron discrepancias entre estudios en cuanto a dosis, duración de las intervenciones y características de las poblaciones evaluadas. A pesar de estas limitaciones, los hallazgos sugieren que la suplementación con Ashwagandha es segura y podría ofrecer beneficios potenciales en individuos sanos. Se destacan recomendaciones prácticas y futuras líneas de investigación para clarificar su eficacia y aplicación en el ámbito del deporte y la salud general.

Palabras clave: Ashwagandha, rendimiento deportivo, salud mental, suplementación, revisión sistemática.

Abstract

Ashwagandha (*Withania somnifera*) is an adaptogenic plant that has attracted interest for its potential to enhance physical performance, psychological well-being, sleep quality, and certain physiological biomarkers. This systematic review, conducted in accordance with PRISMA guidelines, aimed to synthesize and evaluate the available scientific evidence on the effects of Ashwagandha supplementation in healthy adults. A comprehensive search was carried out between March and April 2025 across the PubMed, SCOPUS, Web of Science, Dialnet, Google Scholar, and SciELO databases, including only original studies published between 2015 and 2025. Randomized clinical trials were selected and analyzed to assess the effects of Ashwagandha extract on various variables related to mental health, sleep, recovery, physical performance, and physiological biomarkers. Reviews, meta-analyses, and observational studies were excluded. The analysis revealed a consistent positive trend in reducing stress and anxiety, along with improvements in sleep and physical performance. There is also evidence suggesting a possible effect on recovery and certain physiological markers. However, discrepancies among studies remained regarding dosage, duration of interventions, and characteristics of the populations assessed. Despite these limitations, the findings suggest that Ashwagandha supplementation is safe and may offer potential benefits in healthy individuals. Practical recommendations and future research directions are highlighted to further clarify its efficacy and application in sports and general health contexts.

Keywords: Ashwagandha, sports performance, mental health, supplementation, systematic review.

Índice de siglas y abreviaturas

1RM (Repetición Máxima)

A/G (Relación Androide/Ginoide)

ABTS (2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfónico))

Alb (Albúmina)

CANTAB (Batería Automatizada De Pruebas Neuropsicológicas De Cambridge)

CK (Creatina Quinasa)

DALDA (Análisis Diario de las Demandas de Vida de los Atletas)

DASS-21 (Escala de Depresión, Ansiedad y Estrés-21 ítems)

DHEA-S (Dehidroepiandrosterona Sulfato)

FA (Ácidos Grasos)

GABA (Ácido Gamma-Aminobutírico)

GC-MS (Cromatografía De Gases-Espectrometría De Masas)

GPx (Glutación Peroxidasa)

HAM-A (Escala de Calificación de Ansiedad de Hamilton)

HDL (Lipoproteína De Alta Densidad)

HPA (Eje Hipotálamo-Hipófisis-Suprarrenal)

HPTLC (Cromatografía De Capa Fina De Alta Resolución)

LC-MS (Cromatografía Líquida-Espectrometría De Masas)

METs (Equivalentes Metabólicos)

PALFAMS/PALTEA (Puntuación De Primer Intento De Aprendizaje De Asociados Emparejados/Total De Errores Ajustados)

PGIC (Impresión Global del Paciente del Cambio)

PSQI (Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh)

PSS (Escala de Estrés Percibido)

PT (Proteínas Totales)

RESTQ (Cuestionario De Estrés De Recuperación)

RESTQ-76 (Cuestionario De Estrés De Recuperación)

RMN (Resonancia Magnética Nuclear)

RSQ (Cuestionario De Sueño Reparador)

RSQ/RSQ-W (Cuestionario De Sueño Reparador/Versión Semanal)

RVP (Procesamiento Rápido De Información Visual)

SF-36 (Encuesta De Salud De Forma Abreviada-36 Ítems)

Signos Vitales Del SNC (Signos Vitales Del Sistema Nervioso Central)

SOD (Superóxido Dismutasa)

TQR (Test de Calidad de Recuperación)

VO₂Max (Volumen Máximo De Oxígeno)

Index of acronyms and abbreviations

1RM (Maximum Repetition)

A/G (Android/Gynoid Ratio)

ABTS (2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid))

Alba (Albumin)

CANTAB (Cambridge Automated Neuropsychological Test Battery)

CK (Creatine Kinase)

CNS vital signs (Central Nervous System Vital Signs)

DALDA (Daily Analysis of Athletes' Life Demands)

DASS-21 (Depression, Anxiety and Stress Scales-21 items)

DHEA-S (Dehydroepiandrosterone Sulfate)

FA (Fatty Acids)

GABA (Gamma-Aminobutyric Acid)

GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry)

GPx (Glutathione Peroxidase)

HAM-A (Hamilton Anxiety Rating Scale)

HDL (High-Density Lipoprotein)

HPA (Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis)

HPTLC (High Performance Thin Film Chromatography)

LC-MS (Liquid Chromatography-Mass Spectrometry)

METs (Metabolic Equivalents)

MRI (Magnetic Resonance Imaging)

PALFAMS/PALTEA (Paired Associates Learning First Attempt Score/Total Errors Adjusted)

PGIC (Patient Global Impression of Change)

PSQI (Pittsburgh Sleep Quality Index)

PSS (Perceived Stress Scale)

PT (Total Protein)

RESTQ (Recovery Stress Questionnaire)

RESTQ-76 (Recovery Stress Questionnaire)

RSQ (Restful Sleep Questionnaire)

RSQ/RSQ-W (Restful Sleep Questionnaire/Weekly Version)

RVP (Rapid Visual Information Processing)

SF-36 (Short Form Health Survey-36 Items)

SOD (Superoxide Dismutase)

TQR (Total Quality Recovery)

VO₂max (Maximum Oxygen Absorption)

Índice de contenidos

1.	Introducción y Justificación	14
1.1.	Ashwagandha en medicina ayurvédica	14
1.2.	Clasificación como <i>Rasayana</i> y adaptógeno	14
1.3.	Usos tradicionales y formulaciones.....	14
1.4.	Botánica y distribución geográfica	15
1.5.	Química y metabolitos	16
1.6.	Propiedades farmacológicas	18
1.7.	Seguridad y perfil toxicológico	19
1.8.	Mecanismos de acción	20
1.9.	Justificación.....	20
2.	Objetivos	21
2.1.	Objetivo general.....	21
2.2.	Objetivos específicos.....	21
3.	Metodología de la Revisión	22
3.1.	Revisión sistemática	22
3.2.	Estrategia de búsqueda.....	22
3.3.	Criterios de selección	24
3.4.	Diagrama de flujo	26
3.5.	Evaluación de la calidad de la evidencia: método GRADE	26
3.6.	Extracción de datos.....	28
3.7.	Análisis de los resultados	39
3.8.	Resultados principales	44
4.	Discusión	53

4.1.	¿Cantidad, calidad o ambas? El papel de la dosis y concentración en la eficacia de Ashwagandha.....	53
4.2.	El momento importa: Efectos del timing de administración sobre los beneficios de Ashwagandha.....	54
4.3.	¿Qué tan segura es la Ashwagandha? Evidencia sobre tolerancia y eventos adversos	56
4.4.	Ashwagandha y salud mental: Reducción del estrés, bienestar emocional y sus condicionantes.....	56
4.5.	Dormir mejor con Ashwagandha: Evidencia con escalas y parámetros fisiológicos	58
4.6.	Más allá del entrenamiento: Efectos de Ashwagandha sobre fuerza, potencia y rendimiento muscular.....	59
4.7.	Recuperación y marcadores fisiológicos: Ashwagandha y su impacto en la percepción del esfuerzo y biomarcadores del daño muscular	60
4.8.	Entrenamiento cardiovascular: Efectos de Ashwagandha sobre el rendimiento aeróbico y el consumo de oxígeno.....	62
5.	Limitaciones y Prospectiva	64
5.1.	Limitaciones	64
5.2.	Prospectiva	64
6.	Conclusiones.....	66
6.1.	El papel de la dosis y concentración en la eficacia de Ashwagandha	66
6.2.	Efectos del timing de administración sobre los beneficios de Ashwagandha.....	66
6.3.	Salud mental y bienestar subjetivo	66
6.4.	Calidad del sueño.....	67
6.5.	Rendimiento muscular y fuerza	67
6.6.	Ashwagandha y su impacto en la percepción del esfuerzo y biomarcadores del daño muscular.....	67
6.7.	Rendimiento aeróbico.....	67

6.8. Seguridad de la Ashwagandha y recomendaciones para su uso en población general y atletas.....	68
Referencias bibliográficas	71

Índice de figuras

Figura 1. Partes de Ashwagandha/Withania somnifera

Figura 2. Cultivo de Withania somnifera

Figura 3. Distribución de metabolitos secundarios de importancia farmacéutica entre las distintas partes de Withania somnifera

Índice de tablas

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión	25
Tabla 2. Tabla sobre el enfoque GRADE	27
Tabla 3. Resumen de los datos recogidos en los estudios de esta revisión.	29
Tabla 4. Resumen de dosis y comparativa de suplementos de Ashwagandha según contenido de withanólidos.	41

1. Introducción y Justificación

1.1. Ashwagandha en medicina ayurvédica

Una de las terapias herbales actualmente en investigación para el tratamiento del insomnio, estrés e incluso rendimiento deportivo es *Withania somnifera*, comúnmente conocida como Ashwagandha. Esta planta ha sido utilizada durante siglos en la medicina ayurvédica, el sistema tradicional de medicina de la India. Se trata de un arbusto perenne, recto y ramificado que se origina en el oeste de la India y en regiones del Mediterráneo. En la actualidad existe una creciente demanda de Ashwagandha en forma de suplementos dietéticos: los extractos provenientes de la raíz, de las hojas o de su combinación se comercializan principalmente en cápsulas y comprimidos (1).

1.2. Clasificación como *Rasayana* y adaptógeno

En la medicina ayurvédica, el término *Rasayana* describe terapias rejuvenecedoras orientadas a mejorar longevidad, memoria, inteligencia, juventud y fortaleza física y sensorial. *W. somnifera* es valorada como *Rasayana* por su modulación inmunológica y actividad antioxidante, y también se clasifica como adaptógeno por aumentar la resistencia inespecífica frente a factores estresantes (físicos, químicos, biológicos) sin alterar funciones fisiológicas normales, promoviendo así la homeostasis. De acuerdo con Panossian et al., los adaptógenos como Ashwagandha activan múltiples rutas de señalización adaptativa a nivel celular y sistémico, regulando la respuesta al estrés. Los efectos sobre memoria y concentración se atribuyen a compuestos como sitoindósidos y withanólidos, que en modelos preclínicos han mostrado acción sobre plasticidad sináptica, aprendizaje y retención de memoria. Varios de estos compuestos han evidenciado también actividad antiestrés en animales, correlacionándose con mejor equilibrio emocional y reducción de los efectos del estrés crónico (2,3).

1.3. Usos tradicionales y formulaciones

En India, *Withania somnifera* se cultiva a gran escala como planta medicinal y forma parte de más de 100 formulaciones tradicionales en Ayurveda, Unani y Siddha. Históricamente se documenta su uso desde la antigüedad, principalmente empleando las raíces, aunque también se utilizan otras partes de la planta:

- Hojas: con propiedades antipiréticas y antiinflamatorias.
- Flores: efecto astringente y diurético.
- Frutos: uso tópico en úlceras cutáneas y glándulas tuberculosas.
- Semillas: antihelmínticas, tratamientos para mejorar visión y espermatogénesis.



Figura 1. Partes de Ashwagandha/*Withania somnifera*. A: Planta; B: Raíz y polvo de raíz; C: Flores; D: Hojas; E: Frutos. Fuente: Singh et al., (4)

Las raíces secas recién recolectadas son las más valoradas como componente medicinal principal, gracias a su alta concentración de compuestos bioactivos (4-6).

1.4. Botánica y distribución geográfica

Withania somnifera se encuentra mayoritariamente en regiones que abarcan desde las Islas Canarias y el Mediterráneo hasta zonas tropicales del sur de Asia (India, Sri Lanka), pasando por algunos países del Medio Oriente, China y África. En áreas más cálidas de Europa se cultiva en jardines, mientras que en el sur de Australia y Nueva Gales del Sur se la considera “maleza”. Sus raíces son la parte más valiosa de la planta debido a su elevada concentración de compuestos bioactivos directamente vinculados con sus propiedades medicinales (7-9).



Figura 2. Cultivo de *Withania somnifera*, comúnmente conocida como Ashwagandha. Fuente: Sawmill Herb Farm, Massachusetts

1.5. Química y metabolitos

Composición fitoquímica general

Aunque las raíces han sido históricamente las más valoradas, las hojas y el tallo de *W. somnifera* también presentan una gran diversidad de compuestos bioactivos. Las hojas, en especial, son ricas en withanólidos, alcaloides, glicósidos y ácidos fenólicos, con actividad antioxidante, antiinflamatoria, antitumoral y neuro protectora. Estudios metabolómicos recientes han identificado más de 60 metabolitos únicos en las hojas y han mostrado, a través de técnicas como LC-MS () y NMR, la compleja composición fitoquímica de la planta. Asimismo, Tetali et al. han reportado alrededor de 140 metabolitos en *W. somnifera* (incluyendo withanólidos, alcaloides, flavonoides, taninos y fitoesteroles) distribuidos en raíces, hojas y tallos. Esta caracterización, basada en tecnologías como LC-MS, GC-MS, HPTLC y RMN, sienta las bases para la estandarización y control de calidad de los productos derivados de la planta (4,10-12).

Withanólidos

Los análisis metabolómicos han revelado una alta diversidad estructural en *W. somnifera*. Se han identificado más de 70 derivados individuales de withanólidos, generalmente con concentraciones mayores en hojas que en raíces. Entre los compuestos farmacológicamente relevantes destacan con gran frecuencia withaferina A, withanolide D y varios withanósidos, así como nuevos metabolitos en extractos hidroalcohólicos de raíz (por ejemplo, dihidro

withanolide ixocarpa acetona A). Además, se han reconocido distintos quimio tipos en función de los patrones de sustitución en los withanólidos, lo que implica variaciones en actividad biológica. Perfiles metabólicos de frutos de diferentes quimio tipos examinados con GC-MS y RMN mostraron diferencias en niveles de ácidos orgánicos, aminoácidos aromáticos, tocoferoles, fitoesteroles, azúcares y withanamidas, asociándose ciertas rutas biosintéticas (mevalonato, ácido shikímico, fenilpropanoides) con la producción diferencial de metabolitos bioactivos (10-12).



	Major	Minor
L E A F	Withaferin A Withanone	Withanolide A Withanolide D
R O O T	Withanolide A Withanolide D	Withaferin A Withanone

Figura 3. Distribución de metabolitos secundarios de importancia farmacéutica entre las distintas partes de *Withania somnifera*. Singh et al., (4)

Estudios de relaciones estructura-actividad en withanólidos han demostrado que pequeñas modificaciones (por ejemplo, la presencia de un grupo enona en el anillo A o acetilación del hidroxilo en C-27) pueden alterar drásticamente su citotoxicidad o capacidad para inducir respuestas celulares al choque térmico, lo cual abre la puerta a optimizar derivados con efectos selectivos (por ejemplo, en enfermedades neurodegenerativas con agregación proteica). Desde la perspectiva ayurvédica, *W. somnifera* figura como *Rasayana* en textos clásicos (Charaka Samhita, Susruta Samhita), descrita como promotora de fuerza física (Balya), estimulante sexual (Brusya) y potenciadora de memoria y longevidad. Los compuestos bioactivos (flavonoides, fenoles, taninos, withanólidos) han mostrado, en estudios clínicos y preclínicos, actividades anticancerígenas, inmunomoduladoras, cardio protectoras, neuro protectoras y antidiabéticas, sustentando su uso tradicional y su integración en terapias modernas basadas en evidencia (1,14,15).

Sitoindósidos y Otros Componentes Menores

W. somnifera contiene cuatro sitoindósidos principales (IX, X, VII y VIII), de los cuales los IX y X son derivados glicosilados de withaferina A. Estos glicowithanólidos han demostrado efectos inmunomoduladores y actividades sobre el sistema nervioso central en modelos animales: Movilizan y activan macrófagos peritoneales, incrementan la fagocitosis y la actividad lisosomal, y muestran marcada actividad antiestrés y mejora en aprendizaje y retención de memoria, tanto en ratas jóvenes como envejecidas. Además, la variabilidad fitoquímica entre quimio tipos (patrones de sustitución en withanólidos) influye directamente en su actividad biológica, lo que subraya la probable importancia de seleccionar material vegetal según su perfil para aplicaciones nutracéuticas o farmacológicas específicas (12,13).

1.6. Propiedades farmacológicas

Estrés e insomnio

Uno de los usos más comunes de Ashwagandha es el alivio del estrés, dado que se sabe que el estrés crónico provoca alteraciones funcionales y estructurales en el cerebro, contribuyendo al desarrollo de trastornos neuropsiquiátricos como ansiedad, depresión e insomnio. Estos efectos se relacionan principalmente con la hiperactividad del eje Hipotálamo-Pituitaria-Adrenal (HPA) y la disfunción inmunitaria, que generan inflamación persistente, neurotoxicidad y disrupción de la neurogénesis. El estrés induce liberación rápida de glutamato, retracción dendrítica y cambios en la arquitectura sináptica, aumentando la vulnerabilidad a síndromes relacionados con el estrés. En este contexto, la actividad adaptógena de Ashwagandha podría ejercer un papel preventivo y terapéutico clave (15-17).

Propiedades antiinflamatorias y antioxidantes

Numerosos estudios han confirmado que *Withania somnifera* posee un amplio abanico de propiedades terapéuticas atribuibles principalmente a los withanólidos. Entre las más destacadas están sus efectos antiinflamatorios (modulación de citocinas y enzimas inflamatorias) y su potente acción antioxidante (potencia enzimas como superóxido dismutasa y glutatión peroxidasa), reforzando su clasificación como planta *Rasayana* en Ayurveda, destinada a promover vitalidad y longevidad (4,19).

Efectos en trastornos cognitivos

En trastornos cognitivos, Ashwagandha ha mejorado memoria, atención, función ejecutiva y tiempo de reacción en adultos con deterioro cognitivo leve u otras afecciones neuropsiquiátricas (16,18).

Salud reproductiva masculina

En salud reproductiva masculina, se han observado mejoras en concentración, motilidad y volumen espermático, probablemente asociadas a su capacidad antioxidante y modulación hormonal (20,21).

Rendimiento físico y deportivo

Revisiones sistemáticas recientes sugieren mejoras en parámetros de rendimiento físico: Fuerza muscular, capacidad cardiorrespiratoria y VO₂max, posicionando a Ashwagandha como de interés en contextos deportivos (22,23).

Propiedades neuro farmacológicas

Los efectos de W. somnifera en trastornos cerebrales han sido ampliamente revisados. Tanto la raíz como las hojas han mostrado propiedades neuro farmacológicas significativas en modelos preclínicos y clínicos, con beneficios en enfermedades neurodegenerativas como Alzheimer, Parkinson y Huntington. Entre las acciones documentadas: Regeneración axonal, mejora de la plasticidad sináptica, reducción de la peroxidación lipídica cerebral y modulación de enzimas antioxidantes clave como la superóxido dismutasa (SOD), catalasa y glutatión peroxidasa (GPx), lo cual sugiere un sólido potencial terapéutico para prevenir o mitigar el daño neuronal asociado al estrés oxidativo (15,26-29).

1.7. Seguridad y perfil toxicológico

Desde el punto de vista de la seguridad, el extracto de Ashwagandha ha demostrado ser bien tolerado incluso en dosis elevadas. En sujetos sanos, dosis equivalentes a 6-10 g / día de raíz en extracto acuoso no generaron efectos adversos relevantes. Además, los parámetros hematológicos y bioquímicos permanecieron normales, y de hecho se observaron mejoras en fuerza muscular, masa magra y tolerancia al ejercicio. Esto fue confirmado en un ensayo clínico prospectivo, abierto, en el que participantes sanos recibieron dosis crecientes de extracto de Ashwagandha (equivalente a 6-10 g/día) durante 30 días, sin eventos adversos clínicamente relevantes ni toxicidad orgánica, y con beneficios funcionales adicionales (28).

1.8. Mecanismos de acción

Aunque el mecanismo exacto de acción aún no está completamente definido, existe evidencia que apunta a una posible actividad GABAérgica. En ratas, extractos metanólicos de Ashwagandha activan receptores GABA_A en neuronas productoras de hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), generando corrientes entrantes bloqueables por bicuculina, lo que sugiere un efecto mimético de GABA (Ácido Gamma-Aminobutírico) y una posible modulación neuroendocrina ligada a sus propiedades ansiolíticas y sedantes en modelos animales (29).

Algunos withanólidos contienen sitios electrofílicos que confieren reactividad hacia grupos tiol. Esta capacidad de interacción con blancos moleculares sensibles al estrés oxidativo está vinculada a las propiedades adaptógenas, inmunomoduladoras y neuro protectoras de *W. somnifera*. En particular, los extractos estabilizan membranas celulares, aumentan la actividad de enzimas antioxidantes (SOD, catalasa, GPx) y reducen la peroxidación lipídica en tejidos, protegiendo frente a agentes tóxicos y afecciones inflamatorias, degenerativas y de estrés crónico (30).

1.9. Justificación

A pesar del creciente interés comercial y científico en Ashwagandha (31), la evidencia clínica sobre sus efectos en adultos sanos continúa siendo heterogénea, dispersa y, en algunos casos, metodológicamente limitada, estos hallazgos presentan una notable variabilidad en cuanto a dosis utilizadas, duración de la intervención, tipo de extracto empleado y características de la población estudiada (32–34).

Dado este panorama, se hace necesaria una revisión sistemática actualizada que sintetice y evalúe críticamente la evidencia disponible sobre los efectos de la suplementación con Ashwagandha en adultos sanos centrando el análisis en ensayos clínicos. Esta revisión pretende proporcionar una base sólida para interpretar los efectos reales del suplemento, identificar lagunas en la literatura, y establecer orientaciones prácticas y científicas que orienten futuras investigaciones en el campo de la salud, el rendimiento físico y la medicina basada en evidencia.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Evaluar los efectos de la suplementación con Ashwagandha en adultos sanos, considerando su impacto en la salud mental, el sueño, el rendimiento deportivo, los biomarcadores fisiológicos y su seguridad.

2.2. Objetivos específicos

Analizar la evidencia científica sobre los efectos de la Ashwagandha en la salud mental y el bienestar subjetivo.

Analizar los efectos de la suplementación con este extracto en la calidad del sueño.

Evaluar su influencia en el rendimiento muscular y/o la fuerza y el rendimiento aeróbico.

Evaluar su influencia en el rendimiento aeróbico.

Examinar su impacto en marcadores fisiológicos y/o hormonales tras su consumo.

Considerar el papel de la dosis y el momento de administración en su efectividad.

Valorar la seguridad de su uso y proponer recomendaciones basadas en la evidencia para adultos sanos y atletas.

3. Metodología de la Revisión

3.1.Revisión sistemática

En la literatura científica, las revisiones son recursos útiles para recopilar información valiosa. Las revisiones sistemáticas se consideran el tipo de revisión con mayor rigurosidad, al resumir de manera precisa una parte de la evidencia existente, centrándose en dar respuesta a preguntas precisas.

Con ellas podemos conseguir datos que no son posibles de obtener, con otro tipo de estudios tradicionales, al analizar e identificar la evidencia de mayor calidad, los resultados contradictorios y los vacíos existentes en la literatura (35).

En esta revisión sistemática se recopila y analiza de forma metodológica la información proveniente de diversos estudios científicos sobre la suplementación con Ashwagandha y sus efectos en la salud mental, descanso/recuperación, rendimiento deportivo y marcadores sanguíneos con el objetivo de ofrecer conclusiones y recomendaciones prácticas, fundamentadas en la evidencia disponible.

Este estudio fue llevado a cabo conforme las directrices establecidas por *The Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* (36).

3.2.Estrategia de búsqueda

Durante el periodo de marzo y abril de 2025, se realizó una búsqueda estandarizada de la literatura disponible, en las bases de datos científicas PubMed, SCOPUS, Web of Science, Dialnet, Google Scholar y SciELO. Únicamente fueron incluidos artículos originales sobre la suplementación de Ashwagandha y su efecto sobre los parámetros previamente mencionados. Se seleccionaron estudios comprendidos en los últimos 10 años (2015-2025). Tras realizar la búsqueda se excluyeron revisiones sistemáticas, metaanálisis y estudios observacionales. La búsqueda realizada en cada base de datos fue la siguiente:

PubMed

("ashwagandha" OR "*Withania somnifera*") AND ("sport" OR "performance" OR "physical performance" OR "sport performance" OR "athletic performance" OR "exercise performance" OR "exercise capacity" OR "endurance" OR "strength" OR "fatigue" OR "VO2 max" OR "max

strength" OR "muscle strength" OR "aerobic capacity" OR "power output" OR "recovery" OR "testosterone" OR "cortisol" OR "stress" OR "sleep" OR "anxiety" OR "antioxidant" OR "inflammation" OR "adaptogen" OR "immune response") AND ("randomized controlled trial"[Publication Type] OR "clinical trial"[Publication Type]) AND (humans[MeSH Terms]) AND (english[lang] OR spanish[lang]) AND ("1800/01/01"[Date - Publication] : "2500"[Date - Publication])

SCOPUS

TITLE-ABS-KEY ("ashwagandha" OR "*Withania somnifera*") AND TITLE-ABS-KEY ("sport" OR "performance" OR "physical performance" OR "sport performance" OR "athletic performance" OR "exercise performance" OR "exercise capacity" OR "endurance" OR "strength" OR "fatigue" OR "VO2 max" OR "max strength" OR "muscle strength" OR "aerobic capacity" OR "power output" OR "recovery" OR "testosterone" OR "cortisol" OR "stress" OR "sleep" OR "anxiety" OR "antioxidant" OR "inflammation" OR "adaptogen" OR "immune response") AND TITLE-ABS-KEY ("clinical trial" OR "randomized controlled trial") AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "MEDI")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English"))

Web of Science

TS = ("ashwagandha" OR "*Withania somnifera*") AND TS = ("sport" OR "performance" OR "physical performance" OR "sport performance" OR "athletic performance" OR "exercise performance" OR "exercise capacity" OR "endurance" OR "strength" OR "fatigue" OR "VO2 max" OR "max strength" OR "muscle strength" OR "aerobic capacity" OR "power output" OR "recovery" OR "testosterone" OR "cortisol" OR "stress" OR "sleep" OR "anxiety" OR "antioxidant" OR "inflammation" OR "adaptogen" OR "immune response") AND TS = ("clinical trial" OR "randomized controlled trial")

Dialnet

("ashwagandha" OR "*Withania somnifera*") and ("sport" OR "performance" OR "physical performance" OR "athletic performance" OR "cortisol" OR "sueño" OR "estrés")

Google Scholar

("ashwagandha" OR "*Withania somnifera*") AND ("sport" OR "performance" OR "physical performance" OR "exercise performance" OR "strength" OR "endurance" OR "VO2 max"

OR "recovery" OR "testosterone" OR "cortisol" OR "stress" OR "sleep" OR "anxiety" OR OR "inflammation") AND ("randomized controlled trial" OR "clinical trial" OR "RCT" OR "placebo-controlled" OR "double-blind") AND "humans" intitle:"randomized controlled trial" -intitle:"systematic review" -intitle:"meta-analysis")

SciELO

("ashwagandha" OR "*Withania somnifera*") AND ("sport" OR "performance" OR "physical performance" OR "sport performance" OR "athletic performance" OR "exercise performance" OR "exercise capacity" OR "endurance" OR "strength" OR "fatigue" OR "VO2 max" OR "max strength" OR "muscle strength" OR "aerobic capacity" OR "power output" OR "recovery" OR "testosterone" OR "cortisol" OR "stress" OR "sleep" OR "anxiety" OR "antioxidant" OR "inflammation" OR "adaptogen" OR "immune response")

3.3. Criterios de selección

Pregunta PICO

El diseño del protocolo de búsqueda y la definición de los criterios de inclusión y exclusión para esta revisión sistemática se basaron en la estrategia PICO.

P (Población): Adultos (jóvenes y de mediana edad), sanos o con condiciones sin diagnosticar.

I (Intervención): Suplementación con extracto de Ashwagandha (*Withania somnifera*).

C (Comparación): Comparar con un grupo placebo.

O (Resultados): Impacto sobre la salud mental, descanso/recuperación, rendimiento deportivo y marcadores sanguíneos

¿Cuál es el efecto de la suplementación de Ashwagandha, en comparación con placebo, sobre la salud mental, la calidad del sueño, el rendimiento deportivo y los marcadores hormonales en adultos sanos o con condiciones sin diagnosticar?

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión y exclusión	
Criterios de Inclusión	Criterios de exclusión
Estudios que analicen los efectos de la suplementación con Ashwagandha sobre la salud mental, descanso/recuperación, rendimiento deportivo y marcadores hormonales	Publicaciones que no correspondan a investigaciones originales (Revisiones, editoriales o cartas al editor)
Participantes sanos, hombres o mujeres, de cualquier origen étnico, con un rango de edades entre 18 y 65 años	Investigaciones en las que la Ashwagandha fuera coadministrada junto con otros suplementos sin aislar su efecto
Publicaciones científicas entre 2015 y 2025	Artículos provenientes de sitios web o fuentes no científicas
Estudios redactados en inglés o español	Estudios que no reportan la información específica buscada
Artículos con resumen y/o textos disponibles	Estudios redactados en idiomas diferentes al inglés o al español
	Estudios que no reportan la información específica buscada

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión utilizados para realizar la selección de los estudios sobre la suplementación con Ashwagandha. Elaboración propia

3.4. Diagrama de flujo

El proceso de identificación, selección y análisis de los artículos fue representado mediante el diagrama de flujo *PRISMA*

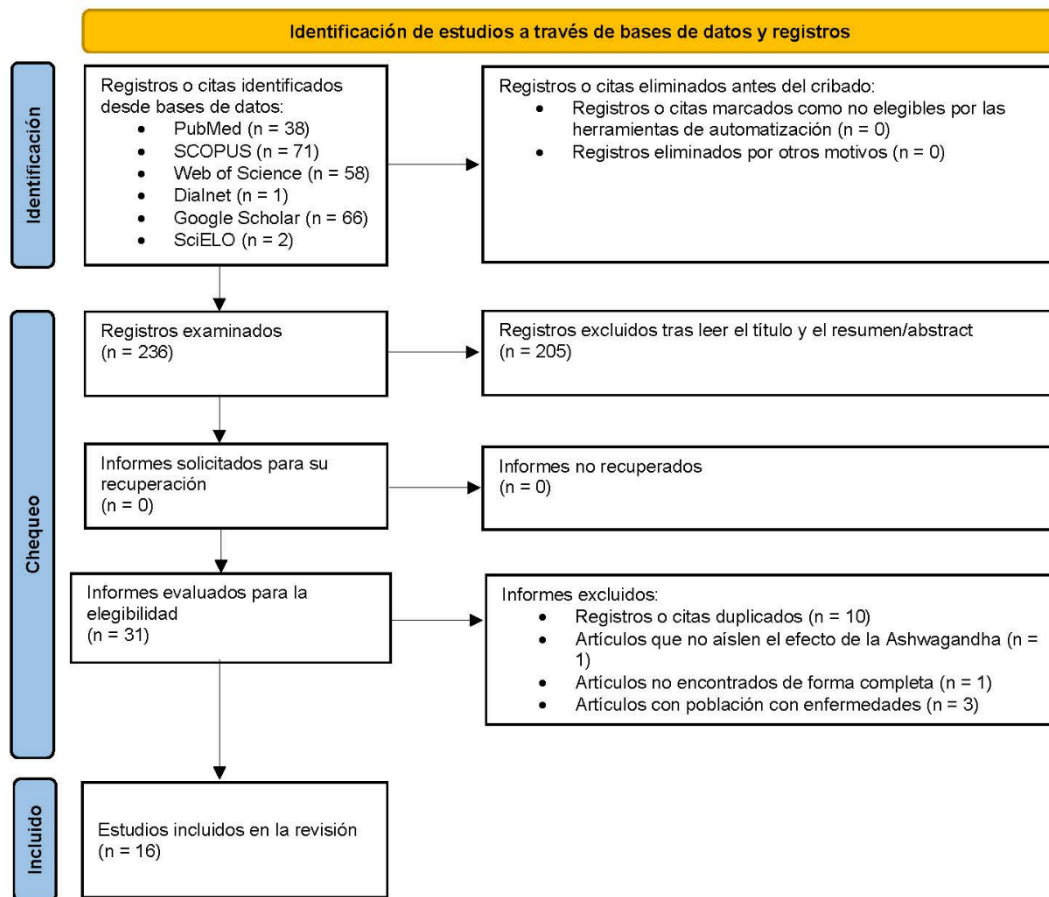


Figura 1. Diagrama de flujo aplicado a revisiones sistemáticas que incorporan búsquedas en bases de datos, registros y otras fuentes de información científica. Elaboración propia a partir de las guías PRISMA 2020.

3.5. Evaluación de la calidad de la evidencia: método GRADE

Para valorar la calidad metodológica y la certeza de los resultados obtenidos en esta revisión, se ha tenido en cuenta el enfoque GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation). Este sistema permite clasificar el nivel de calidad de la evidencia en relación con distintos parámetros, considerando aspectos como el diseño del estudio, el nivel de consistencia/inconsistencia de los hallazgos, la precisión de los efectos, la reproducibilidad de la evidencia y el riesgo de sesgo. En la siguiente tabla se resume la valoración GRADE de los resultados agrupados por categorías temáticas, en función del número de estudios incluidos, su diseño metodológico y la calidad de los estudios.

Tabla 2. Tabla sobre el enfoque GRADE

Resultado	Nº de Estudios	Diseño de Estudios	Nivel de calidad
Salud Mental y Bienestar Subjetivo	11	Ensayo clínico aleatorizado	Alta
Calidad del Sueño	5	Ensayo clínico aleatorizado	Alta
Recuperación y Estrés Fisiológico	5	Ensayo clínico aleatorizado	Moderado
Rendimiento Muscular y Fuerza	4	Ensayo clínico aleatorizado	Moderado
Marcadores Fisiológicos y/o Hormonales	11	Ensayo clínico aleatorizado	Moderado
Rendimiento Aeróbico	3	Ensayo clínico aleatorizado	Moderado

Tabla 2. Nivel de certeza de la evidencia según el enfoque GRADE para cada categoría de resultado

3.6.Extracción de datos

Se procedió a la extracción de datos a partir de los estudios que cumplieron con los criterios de inclusión.

- La información fue organizada en una tabla estructurada que incluyó las siguientes variables: Referencia y año de publicación
- Diseño metodológico del estudio
- Tamaño muestral y de población de la intervención
- Sexo de los participantes
- Duración de la intervención
- Forma de suplementación del extracto y la marca del producto
- Concentración del extracto
- Porcentaje de withanólidos del extracto
- Dosis de suplementación
- Resultados principales

Todos los datos fueron sintetizados en la **Tabla 3**.

Tabla 3. Resumen de los datos recogidos en los estudios de esta revisión.

Referencia (año)	Diseño metodológico	Tamaño muestral (N) y población	Sexo participantes	Duración intervención	Forma de suplementación y marca	Tipo de extracto (raíz/hojas, solvente)	Concentración planta:extracto	% Withanólidos	Dosis	Resultados principales
Baker et al. (2022) (37)	Doble ciego, aleatorizado , controlado con placebo	N = 60 Estudiantes universitarios	Mujeres = 49 Hombres = 9 No binarios = 2	4 semanas	Cápsulas Gaia Herbs®	Extracto de raíz	No especificado	No especificado	700 mg/día 2 cápsulas/día	↑Bienestar general ↑Claridad mental ¿Mejora estrés? =Emociones negativas y sueños vivididos ↑Calidad del sueño
Coope et al. (2025) (38)	Doble ciego, aleatorizado , controlado con placebo	N = 30 Futbolistas profesionales femeninas	Mujeres = 30	4 semanas	Cápsulas KSM-66®	Extracto de raíz	No especificado	5 % withanólidos	600 mg/día (1 cápsula/día)	↑Recuperación ↑Calidad del sueño

Referencia (año)	Diseño metodológico	Tamaño muestral (N) y población	Sexo participantes	Duración intervención	Forma de suplementación y marca	Tipo de extracto (raíz/hojas, solvente)	Concentración planta:extracto	% Withanólidos	Dosis	Resultados principales
subélite/élite										↑ Fuerza muscular
Lopresti et al. (2019) (39)	Doble ciego, aleatorizado, cruzado, controlado con placebo	N = 57 inicial N = 43 final Hombres con fatiga autopercebida	Hombres = 57	16 semanas (8 semanas Ashwagandha + 8 semanas de washout)	Comprimidos Shoden®	Extracto de raíz + hojas	No especificado	35% withanólidos 10,5 mg withanólidos/cápsula	600 mg/día 2 comprimidos / día	¿Mejora bienestar? ↑ DHEA-S ↑ Testosterona ¿Cortisol y estradiol?
Shenoy et al. (2012) (40)	Doble ciego, aleatorizado, controlado con placebo	N = 40 inicial Final = 37 Ciclistas de élite	Hombres = 20 Mujeres = 20	8 semanas	Cápsulas Dabur India	Extracto acuoso de raíz	No especificado	No especificado	1000 mg/día 2 cápsulas/día	Mejora VO2max Mejora METs Mejora tiempo hasta fatiga

Referencia (año)	Diseño metodológico	Tamaño muestral (N) y población	Sexo participantes	Duración intervención	Forma de suplementación y marca	Tipo de extracto (raíz/hojas, solvente)	Concentración planta:extracto	% Withanólidos	Dosis	Resultados principales
Tiwari et al. (2021) (41)	Doble ciego, aleatorizado , controlado con placebo	N = 50 Adultos atléticos sanos	No especificado	8 semanas	Cápsulas KSM-66®	Extracto de raíz	15:1	5 % withanólidos	600 mg/día 2 cápsulas/día	Mejora VO2max ↑Recuperación ↑Bienestar general ↑Capacidad antioxidante
Wankhede et al. (2015) (42)	Doble ciego, aleatorizado , controlado con placebo	N = 57 Hombres adultos sanos sin experiencia en fuerza	Hombres = 57	8 semanas	Cápsulas KSM-66®	Extracto de raíz	No especificado	5 % withanólidos	600 mg/día 2 cápsulas/día	↑Fuerza muscular ↑Perímetro muscular ↓Porcentaje graso ↓CK

Referencia (año)	Diseño metodológico	Tamaño muestral (N) y población	Sexo participantes	Duración intervención	Forma de suplementación y marca	Tipo de extracto (raíz/hojas, solvente)	Concentración planta:extracto	% Withanolídeos	Dosis	Resultados principales
										¿Testosterona?
Ziegenfuss et al. (2018) (43)	Doble ciego, aleatorizado , controlado con placebo	N = 38 Hombres adultos recreativamente activos	Hombres = 38	12 semanas	Cápsulas Sensoril®	Extracto acuoso de raíz + hojas	No especificado	10 % withanolídeos	500 mg/día 1 cápsula/día	Mejora A/G ↑ Recuperación ↓ Dolor muscular ↑ Fuerza muscular Mejora tiempo contrarreloj ¿Cambios hematológicos?

Referencia (año)	Diseño metodológico	Tamaño muestral (N) y población	Sexo participantes	Duración intervención	Forma de suplementación y marca	Tipo de extracto (raíz/hojas, solvente)	Concentración planta:extracto	% Withanólidos	Dosis	Resultados principales
Deshpande et al. (2020) (44)	Doble ciego, aleatorizado , controlado con placebo	N = 154 inicial N = 144 final Adultos sanos que refieren sueño no reparador	No especificado	6 semanas	Cápsulas Shoden®	Extracto do de raíz + hojas	No especificado	21 mg withanólidos/cápsula	120 mg/día 2 cápsulas /día	↑Calidad del sueño ↑Bienestar general
Lopresti et al. (2019) (45)	Doble ciego, aleatorizado , controlado con placebo	N = 60 Adultos sanos con estrés auto informado	Hombres = 37 Mujeres = 23	8 semanas	Cápsulas Shoden®	Extracto híbrido de raíz	No especificado	35% withanólidos 84 mg withanólidos/cápsula	240 mg/día 1 cápsula /día	↓Ansiedad, ↓estrés, ↓depresión ↑Testosterona ↓Cortisol ↓DHEA-S

Referencia (año)	Diseño metodológico	Tamaño muestral (N) y población	Sexo participantes	Duración intervención	Forma de suplementación y marca	Tipo de extracto (raíz/hojas, solvente)	Concentración planta:extracto	% Withanolídeos	Dosis	Resultados principales
O'Connor et al. (2022) (46)	Doble ciego, aleatorizado , controlado con placebo	N = 60 inicial N = 58 final Estudiantes universitarios	Hombres = 9 Mujeres = 49 No binarios = 2	4 semanas	Cápsulas Gaia Herbs®	Extracto de raíz + hojas	Equivalencia de 2700 mg de hierba seca por cápsula	2,5 mg withanolídeos/cápsula	700 mg/día 2 cápsulas/día	↑Calidad del sueño ↓Antojos alimenticios ¿Estrés?
Leonard et al. (2024) (47)	Doble ciego, aleatorizado , controlado con placebo	N = 60 inicial N = 59 final Adultos sanos	Hombres = 27 Mujeres = 32	4 semanas	Cápsulas NooGandha®	Extracto híbrido de raíz + hojas	No especificado	No especificado	225 mg/día 1 cápsula/día	¿Función cognitiva? ¿Bienestar general? ↑HDL, ↓FA, ↑PT, ↑Alb ¿Hemograma?

Referencia (año)	Diseño metodológico	Tamaño muestral (N) y población	Sexo participantes	Duración intervención	Forma de suplementación y marca	Tipo de extracto (raíz/hojas, solvente)	Concentración planta:extracto	% Withanolídeos	Dosis	Resultados principales
										Mejora función renal
Chauhan et al. (2022) (48)	Doble ciego, aleatorizado, controlado con placebo	N = 50 Hombres sanos	Hombres = 50	8 semanas	Cápsulas KSM-66®	Extracto acuoso de raíz	No especificado	5 % withanolídeos	600 mg/día 2 cápsulas/día	↑Testosterona =Prolactina ¿Calidad de vida?
Gopukumar et al. (2021) (49)	Doble ciego, aleatorizado, controlado con placebo	N = 130 inicial N = 125 final Adultos sanos con estrés auto informado	No especificado	13 semanas	Cápsulas Prolanza™	Extracto híbrido de raíz	No especificado	15 mg withanolídeos/cápsula	300 mg/día	Mejora función cognitiva ↑Bienestar general

Referencia (año)	Diseño metodológico	Tamaño muestral (N) y población	Sexo participantes	Duración intervención	Forma de suplementación y marca	Tipo de extracto (raíz/hojas, solvente)	Concentración planta:extracto	% Withanolídeos	Dosis	Resultados principales
Remenapp et al. (2022) (50)	Ciego simple, aleatorizado , controlado con placebo	N = 60 inicial N = 57 final Adultos sanos con estrés auto informado	Hombres = 17 Mujeres = 43	4 semanas	Cápsulas NooGandha [®]	Extracto de raíz + hojas	No especificado	No especificado	Dos grupos intervención: 400 mg/día y 225 mg/día Ambos consumían 1 cápsula/día	¿Ansiedad, estrés, depresión? ¿Fuerza muscular? ¿Función cognitiva? ↓Cortisol
Verma et al. (2021) (51)	Doble ciego, aleatorizado , controlado con placebo	N = 80 Adultos sanos	Hombres = 40 Mujeres = 40	8 semanas	Cápsulas KSM-66 [®]	Extracto de raíz	No especificado	No especificado	600 mg/día 2 cápsulas/día	=Hematología =Enzimas hepáticas =Función tiroidea

Referencia (año)	Diseño metodológico	Tamaño muestral (N) y población	Sexo participantes	Duración intervención	Forma de suplementación y marca	Tipo de extracto (raíz/hojas, solvente)	Concentración planta:extracto	% Withanólidos	Dosis	Resultados principales
Mishra y Kumar (2024) (52)	Doble ciego, aleatorizado , controlado con placebo	N = 60 Adultos sanos con estrés auto informado	Hombres = 41 Mujeres = 19	8 semanas	Cápsulas Shoden®	Extracto de raíz + hojas	40:1	35 % withanólidos	Dos grupos: 600 mg/día y 120 mg/día	↓ Ansiedad ↓ Estrés Mejora subjetiva general ↓ Cortisol ↑ Testosterona

Tabla 3. Resumen de los datos recogidos en los estudios de esta revisión. Cada columna representa una variable clave para comparar y analizar los estudios. Referencia (año): Identifica el estudio con nombre y el año de publicación. Diseño metodológico: Describe el tipo de diseño empleado, incluyendo aspectos como aleatorización, control con placebo y enmascaramiento (doble ciego, ciego simple, etc.). Tamaño muestral (n) y población: Especifica el número total de participantes y las características de la muestra (por ejemplo, estudiantes, atletas, adultos sanos). Sexo participantes: Indica la distribución por género de los participantes (hombres, mujeres, no binarios). Duración intervención: Muestra cuánto tiempo duró la intervención con Ashwagandha en cada estudio. Forma de suplementación y marca: Señala el formato de administración y la marca comercial del extracto utilizado. Tipo de extracto: Detalla la parte de la planta usada (raíz, hojas o ambas) y, cuando se especifica, el tipo de solvente empleado para la extracción (por ejemplo, acuoso). Concentración planta:extracto: Proporción que indica cuántas partes de planta cruda equivalen a una parte del extracto concentrado. % Withanólidos: Cantidad estandarizada de withanólidos, compuestos bioactivos responsables de los efectos de la Ashwagandha. Dosis: Cantidad diaria administrada a los participantes, con indicación de la cantidad total (mg) de extracto y del número de cápsulas o comprimidos. Resultados principales: Resume los parámetros evaluados en cada estudio, incluyendo los que cambian y los que se mantienen estables beneficios y los no concluyentes. N = Tamaño muestral; KSM-66®, Shoden®, Sensoril®, NooGandha®,

ProlanzaTM, Gaia Herbs®, Dabur India = Marcas comerciales de extracto de Ashwagandha; % withanólidos = Porcentaje de compuestos activos estandarizados en el extracto; DHEA-S = Dehidroepiandrosterona sulfato; VO2max = Consumo máximo de oxígeno; METs = Equivalentes metabólicos; CK = Creatina quinasa; A/G = Relación androide/ginoide; HDL = Lipoproteína de alta densidad; FA = Fosfatasa alcalina; PT = Proteína total; Alb = Albúmina. Elaboración propia a partir de la información contenida en los estudios analizados.

3.7. Análisis de los resultados

Datos demográficos

Se incluyeron dieciséis artículos científicos para este análisis (Tabla II), los cuales mostraron una notable heterogeneidad.

En conjunto, la muestra final sumó 1008 participantes, considerando las bajas registradas en cada estudio. Aunque en algunos trabajos se especifican los motivos de abandono (p. ej., pérdida de seguimiento), en ningún caso se atribuyeron a eventos adversos relacionados con el tratamiento. Por su parte, la distribución por sexos después de las pérdidas no es posible calcularla con exactitud dado que las bajas no se desglosan por sexo, sino solo por grupo (control o intervención).

De los 1008 sujetos originales: 155 practicaban deporte o actividad física: destacan futbolistas profesionales femeninas subélite/élite (38), ciclistas de élite (40), adultos atléticos sanos (51) y hombres adultos recreativamente activos (43). 118 eran estudiantes universitarios (37,46). 489 eran adultos con estrés, fatiga o sueño no reparador auto informado (39,44,45,45,49,50,52). 246 eran adultos sanos no deportistas o que no practicaban deporte habitualmente (42,47,48,51).

Esta clasificación refleja la diversidad de perfiles incluidos: desde deportistas de alto rendimiento o recreacional, hasta sujetos con estrés auto percibido, pasando por población universitaria

Diseño

La mayoría de los ensayos (14 de 16) fueron doble ciego, aleatorizados y controlados con placebo, con asignación paralela a grupo activo versus placebo. Pero hubo alguna excepción:

- Lopresti et al., 2019: Empleó un diseño cruzado (AB/BA), con 8 semanas de Ashwagandha y 8 semanas de placebo, separadas por un periodo de washout.
- Remenapp et al., 2021: Fue simple ciego, con dos grupos de intervención que recibían dos cantidades distintas de extracto y un grupo placebo.

Duración

Los periodos de intervención oscilaron entre 4 y 16 semanas, aunque el caso de 16 semanas corresponde en realidad a 8 semanas activas de tratamiento y 8 semanas (39). Las 8 semanas de duración fue el esquema más frecuente (40–42,45,48,51,52).

Cabe destacar que, en algunos casos, la tabla resumen redondea los días a semanas para poder comparar mejor los rangos de tiempo, por ejemplo, 30 días ~ 4 semanas.

Forma de administración

Con la única excepción Lopresti et al. (2019), (39), que empleó comprimidos, todos los ensayos administraron Ashwagandha en cápsulas. Los participantes debían ingerirlas generalmente una o dos veces al día, en función de la dosis total. Las cápsulas de placebo contenían relleno inerte para equiparar el peso y evitar la identificación de la intervención. Esta intervención, aunque usó comprimidos, los autores refieren que emplearon placebos idénticos.

Dosificación (cantidad de extracto)

La cantidad de Ashwagandha administrada por día varió ampliamente entre los estudios, desde 120 mg hasta 1000 mg, con predominio de la dosis de 600 mg/día, utilizada en al menos ocho ensayos (38,39,41,42,48,51,52).

Composición del extracto

Todos los ensayos especifican si usaron extracto de raíz exclusivamente o raíz + hojas de *Withania somnifera*:

- Solo raíz: Estudios (37–39,42,44,46–48,52).
- Raíz y hojas: Intervenciones (40,41,43,45,49–51).
- Respecto a la naturaleza del extracto, hay 6 ensayos que detallan si es acuoso o mixto/híbrido (40,43,45,47–49).

Antes de enumerar el valor relativo de withanólidos por cápsula/comprimido hay que tener en cuenta que, aunque el estudio no especifique directamente los miligramos de withanólidos por cápsula, pero sí el porcentaje de withanólidos en el extracto y la cantidad total de extracto por cápsula, es posible calcular este valor. De este modo, incluso cuando el artículo no aporte directamente los mg de withanólidos, bastaría con multiplicar la dosis en mg por el porcentaje expresado como fracción decimal para conocer la cantidad real de withanólidos. A

continuación, se muestra una tabla (**Tabla 4**) con los miligramos de withanólidos por día para cada estudio que se pueda calcular o se tenga directamente esta información:

Tabla 4. Resumen de dosis y comparativa de suplementos de Ashwagandha según contenido de withanólidos.

Referencia	Withanólidos	Extracto diario	Cápsulas	Withanólidos diarios	Withanólidos por cápsula	Marca
Baker et al. (2022) (37)	No disponible	700 mg	2/día	No disponible	No disponible	Gaia Herbs®
Coope et al. (2025) (38)	5 %	600 mg	1/día	30 mg	30 mg	KSM-66®
Lopresti et al. (2019) (39)	35 %	600 mg	2/día	210 mg	105 mg	Shoden®
Shenoy et al. (2012) (40)	No disponible	1000 mg	2/día	No disponible	No disponible	Dabur India™
Tiwari et al. (2021) (41)	5 %	600 mg	2/día	30 mg	15 mg	KSM-66®
Wankhede et al. (2015) (42)	5 %	600 mg	2/día	30 mg	15 mg	KSM-66®

Referencia	Withanólidos	Extracto diario	Cápsulas	Withanólidos diarios	Withanólidos por cápsula	Marca
Ziegenfuss et al. (2018) (43)	10 %	500 mg	1/día	50 mg	50 mg	Sensoril®
Deshpande et al. (2020) (44)	35 %	120 mg	2/día	42 mg	21 mg	Shoden®
Lopresti et al. (2019) (45)	35 %	240 mg	1/día	84 mg	84 mg	Shoden®
O'Connor et al. (2022) (46)	0,8 %	700 mg	2/día	5 mg	2,5 mg	Gaia Herbs®
Leonard et al. (2024) (47)	No disponible	225 mg	1/día	No disponible	No disponible	NooGandha®
Chauhan et al. (2022) (48)	5 %	600 mg	2/día	30 mg	15 mg	KSM-66®

Referencia	Withanólidos	Extracto diario	Cápsulas	Withanólidos diarios	Withanólidos por cápsula	Marca
Gopukumar et al. (2021) (49)	5%	300	1/día	15 mg	15 mg	Prolanza™
Remenapp et al. (2022) (50)	No disponible	400 mg 225 mg	1/día	No disponible	No disponible	NooGandha®
Verma et al. (2021) (51)	No disponible	600 mg	2/día	No disponible	No disponible	KSM-66®
Mishra y Kumar (2024) (52)	35 %	60 mg 120 mg	1/día	21 mg 42 mg	21 mg 42 mg	Shoden®

Tabla 4. Resumen de dosis y comparativa de suplementos de Ashwagandha según contenido de withanólidos. Referencia: Número que identifica el estudio o fuente de información; Withanólidos: Porcentaje de withanólidos presente en el extracto; Extracto diario: Cantidad total del extracto que se consume por día; Cápsulas: Número de cápsulas que se toman al día; Withanólidos diarios: Cantidad total de withanólidos consumidos por día; Withanólidos por cápsula: Cantidad de withanólidos contenida en una sola cápsula; Marca: Nombre comercial o marca del suplemento analizado; *En estos casos hay dos grupos intervención con dosis diferentes de extracto. Elaboración propia a partir de cálculos y de la información contenida en los estudios analizados.

La concentración de withanólidos en los extractos de Ashwagandha varió notablemente (Tabla III), oscilando desde un mínimo de 0,8 % hasta un máximo de 35 %. El valor más bajo (0,8 %) corresponde con el ensayo de O'Connor et al., en el que cada cápsula de 700 mg de extracto aportaba 2,5 mg de withanólidos (5 mg diarios en dos tomas). Por el contrario, la concentración más elevada (35 %) se registró en las dos intervenciones de Lopresti et al., en la intervención de Deshpande et al. y en ambos grupos de la investigación de Mishra y Kumar, lo que se traduce en aportes diarios de 210 mg (37), 42 mg (42), 84 mg (43) y 21–42 mg en los grupos A y B (50)

Cinco intervenciones (35,38,45,48,49) no detallan ni el porcentaje de withanólidos ni la proporción extracto:planta, limitándose a indicar “extracto de raíz” o “extracto de raíz+hojas” sin más especificaciones.

Timing

Con relación al *timing* se tiene la siguiente información:

- No especifican momento de la ingesta: (38,41,42,48,50,51)
 - Aunque en el estudio Remenapp et al. (50) se les instruyó a los participantes para que tuvieran regularidad horaria en las tomas
- Por la mañana/después de desayunar: (43,47,49,52)
- Por la noche/después de cenar: (39,44,45)
- Por la mañana/después de desayunar y por la noche/después de cenar: (37,40,46)

3.8.Resultados principales

Salud Mental y Bienestar Subjetivo

Varios estudios evaluaron el impacto de la suplementación con Ashwagandha sobre el estrés, la ansiedad, el bienestar subjetivo y las funciones cognitivas, utilizando tanto metodologías cualitativas como cuantitativas, y escalas validadas como HAM-A (Hamilton Anxiety Rating Scale), DASS-21 (Depression, Anxiety and Stress Scales-21 Items), PSS (Perceived Stress Scale), RESTQ-76 (Recovery Stress Questionnaire), CANTAB (Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery), PGIC (Patient Global Impression of Change), SF-36 (Short Form Health Survey-36 Items), PALFAMS/PALTEA (Paired Associates Learning First Attempt Score/Total

Errors Adjusted), RVP (Rapid Visual Information Processing) o CNS *Vital Signs* (*Central Nervous System Vital Signs*).

En el estudio cualitativo de Baker et al., aunque no se reportaron valores de significancia estadística (p) ni análisis estadísticos, los participantes del grupo intervención describieron con mayor frecuencia sensaciones de energía, calma emocional y capacidad para sobrellevar el estrés en comparación con el grupo placebo. Esta percepción fue respaldada por descripciones consistentes como “*calm*”, “*steady*” y “*more at ease*”.

De forma cuantitativa, Tiwari et al. reportó reducciones estadísticamente significativas en el estrés general ($p < 0.0001$), la fatiga ($p < 0.0001$), la falta de energía ($p < 0.0001$) y una mejora del bienestar general ($p < 0.0001$) tras la suplementación con Ashwagandha, medidas mediante el cuestionario RESTQ. Estos resultados fueron consistentes con otros estudios de esta revisión (52), donde se observaron reducciones del 59 % en ansiedad (HAM-A), del 53 %-62 % en estrés (PSS) y una mejora del 60 % en la percepción global de mejoría (PGIC), todo ello con valores de $p < 0.0001$ en las pruebas de intervención, tiempo e interacción.

El Estudio de Lopresti et al. (45), que consideró el contexto de la pandemia de COVID-19, también encontró mejoras significativas en ansiedad (reducción del 41 % vs. 24 % en placebo, $p < 0.001$) y estrés (reducción del 30 % vs. 10 %, $p < 0.001$) según la DASS-21, aunque en este caso la interacción grupo * tiempo no alcanzó significancia para el estrés ($p = 0.096$), sugiriendo que los efectos podrían explicarse parcialmente por el paso del tiempo. Lo mismo se observó en otro caso (50): aunque hubo mejoras en estrés, ansiedad y depresión con el tiempo ($p < 0.01$), estas no fueron diferenciadas entre grupos.

En relación con el bienestar general y la calidad de vida, los resultados son mixtos. Un estudio (52) mostró mejoras estadísticamente significativas en la percepción subjetiva de cambio (PGIC, +60 %) y en la severidad clínica global (CGI-severity, -68 % a -72 %), con $p < 0.0001$. En cambio, en la intervención de Chauhan et al., que empleó el cuestionario SF-36, no se encontraron diferencias significativas entre grupos en dominios como función física, vitalidad o estado emocional ($p > 0.05$), aunque se mencionó una ligera tendencia favorable hacia Ashwagandha.

Respecto a las funciones cognitivas, los estudios muestran efectos positivos pero heterogéneos. En el estudio de Baker et al., cualitativo, los participantes del grupo

intervención describieron mejoras claras en claridad mental y concentración. En el caso de Gopukumar et al., los participantes que recibieron Ashwagandha mejoraron significativamente en la memoria de reconocimiento (PALFAMS, $p < 0.05$) y cometieron menos errores (PALTEA, $p < 0.05$). También se reportó una mejora significativa en la atención sostenida (RVPA, $p < 0.05$) respecto al placebo. Sin embargo, otras funciones como la memoria de trabajo o el tiempo de reacción no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

En el estudio de Leona red et al., se aplicó una batería de pruebas cognitivas (recuerdo de palabras, reconocimiento, vigilancia, *Stroop*) mostró efectos significativos del tiempo en múltiples dominios ($p < 0.001$ en varios casos), pero sin interacción significativa grupo * tiempo, por lo que las mejoras observadas no pueden atribuirse con certeza a la intervención. En algunos casos, como el *Digit Vigilance Test*, el grupo intervención mostró mejoras ($p = 0.042$), mientras que el grupo placebo mostró una tendencia a empeorar ($p = 0.055$), aunque las diferencias no fueron concluyentes.

Hubo una investigación (50) en la que se evaluaron funciones cognitivas con la batería de preguntas CNS *Vital Signs*, detectándose efectos del tiempo significativos ($p < 0.05$) en variables como tiempo de reacción, atención compleja, flexibilidad cognitiva, velocidad de procesamiento, funciones ejecutivas y memoria visual. Estas mejoras se observaron en todos los grupos, incluido el placebo, entre el día 0 y los días 15 y 30, lo que sugiere que los cambios no pueden atribuirse exclusivamente a la Ashwagandha, sino que pueden deberse a efectos de aprendizaje o repetición de pruebas. Entre los días 15 y 30 no se observaron nuevas mejoras, indicando que la mayor parte del cambio ocurrió en la primera mitad del estudio.

Una “excepción parcial” fue el tiempo de reacción, donde se detectó una diferencia significativa entre el grupo placebo y los grupos intervención, siendo este último el que presentó tiempos más bajos (mejores resultados) al día 30. Esto representa una de las pocas diferencias significativas entre grupos. En cambio, en cuanto a memoria visual, se observó un deterioro progresivo en los grupos que se suplementaban con Ashwagandha, mientras que el grupo control mostró una mejora inicial seguida de un declive, sin que en ningún caso se reportaran valores p significativos para estas diferencias, lo que sugiere que podrían deberse a la variabilidad natural.

Por último, O'Connor et al., también reportó una reducción significativa en los antojos alimentarios en el grupo Ashwagandha ($p < 0.001$), con una interacción tiempo * grupo significativa ($p = 0.01$), lo que podría relacionarse con el mejor manejo del estrés y el control emocional.

Calidad del sueño

Los estudios incluidos en esta revisión indican de forma consistente que la suplementación con Ashwagandha produce mejoras en la calidad del sueño, tanto a nivel subjetivo como objetivo, con respaldo estadístico y clínico en varios casos. La evaluación de esta variable se realizó mediante métodos cualitativos, cuestionarios validados o escalas como RSQ/RSQ-W (*Restorative Sleep Questionnaire/Weekly Version*), RSQ (*Restorative Sleep Questionnaire*), y mediciones fisiológicas como la actigrafía, lo que permite una visión integral del fenómeno.

En una intervención (37), de naturaleza cualitativa, los participantes del grupo intervención (IG) describieron una transición clara desde sensaciones de somnolencia matutina ("*groggy*", "*foggy*") hacia experiencias de sueño profundo y reparador ("*woke up refreshed*", "*sleeping like a rock*"), entre los días 9 y 13 del estudio. Aunque no se reportaron datos cuantitativos ni valores p , las narrativas mostraron mayor consistencia y frecuencia de mejoras en el grupo tratado que en el grupo placebo (PG), donde las experiencias fueron más variables y ambiguas. Estas diferencias se interpretaron como clínicamente significativas desde una perspectiva fenomenológica por los investigadores.

En el caso del estudio de Coope et al., de diseño cuantitativo, se corroboraron estas observaciones mediante análisis ANOVA. Se encontró una mejora significativa en la calidad del sueño auto informada en el grupo que tomaba Ashwagandha comparado con el grupo placebo, particularmente a los 14 días de intervención ($p = 0.038$).

En este ámbito, el estudio de Deshpande et al., aportó una de las evidencias más sólidas, combinando escalas subjetivas (RSQ-W) con medidas objetivas obtenidas por actigrafía. La mejora en la calidad del sueño fue significativa tanto en el análisis entre grupos ($p < 0.001$) como en el análisis intragrupo en el grupo estudio ($p < 0.001$). Se observaron aumentos en el tiempo total de sueño (TST, $p < 0.001$) y en la eficiencia del sueño (SE, $p < 0.0001$), junto con reducciones en la latencia de inicio del sueño (SOL, $p < 0.001$), los despertares tras el inicio (WASO, $p < 0.0001$) y el tiempo promedio de cada despertar ($p < 0.01$). Los efectos del

tratamiento fueron grandes para SE y TST, y de tamaño medio para SOL, WASO y duración de los despertares. No se encontraron diferencias significativas en la línea base ni por sexo, aunque la edad sí tuvo influencia moderada en el patrón de sueño, especialmente en los adultos jóvenes.

O'Connor usaron el cuestionario RSQ y los resultados también mostraron una mejora significativa en la calidad del sueño en el grupo intervención en comparación con el grupo placebo ($p = 0.02$), confirmando la tendencia observada en otros estudios. La cantidad de horas de sueño reportada también aumentó ligeramente, aunque no se especificaron los valores exactos.

Por último, en una intervención (49) se utilizó el índice de calidad del sueño de Pittsburgh (PSQI), encontrando una reducción estadísticamente significativa en los puntajes del grupo tratado (de 4,6 a 2,5; $p < 0.0001$), mientras que el grupo placebo mostró una mejora no significativa (de 4,6 a 4,0; $p = 0.08$). Al comparar ambos grupos al final del estudio, la diferencia fue claramente significativa ($p < 0.0001$), lo que respalda el efecto positivo del tratamiento con Ashwagandha sobre el sueño.

Rendimiento muscular y fuerza

La suplementación con Ashwagandha ha sido evaluada en múltiples estudios por su posible efecto potenciador sobre la fuerza muscular, utilizando pruebas físicas estandarizadas como la dinamometría de mano, el 1RM (Repetición Máxima) en ejercicios de fuerza y pruebas de potencia.

En uno de los más robustos, (42) se observaron mejoras estadísticamente significativas en la fuerza muscular tras un programa de entrenamiento con pesas. Aunque ambos grupos (Ashwagandha y placebo) aumentaron su fuerza como consecuencia del entrenamiento (ya que se trataba de sujetos sin experiencia deportiva previa), la magnitud del cambio fue significativamente mayor en el grupo que recibió Ashwagandha: La fuerza del tren superior mejoró en 46.05 kg frente a 26.42 kg en el grupo placebo ($p = 0.001$) y la del tren inferior en 14.50 kg frente a 9.77 kg ($p = 0.04$), evidenciando un efecto sinérgico de la suplementación con Ashwagandha sobre las adaptaciones al entrenamiento.

De forma complementaria, el Ziegenfuss et al., evaluó los efectos de la intervención con Ashwagandha sobre el rendimiento físico mediante la prueba de 1RM en sentadilla trasera y

press de banca. Se observaron interacciones significativas grupo * tiempo en ambas pruebas: el grupo intervención mejoró su 1RM en sentadilla en un +18.2 % frente a +9.7 % en el control ($p = 0.009$) y en press de banca en +13.7 % frente a +8.2 % ($p = 0.048$). Además, se registraron mejoras notables en variables de potencia, como la potencia media durante la sentadilla (+4.6 %, $p = 0.007$) y la potencia pico en el press de banca (+11.4 %, $p = 0.007$), frente a valores no significativos en el grupo control.

En una de las intervenciones (38), se utilizó dinamometría de mano y se identificó una interacción significativa grupo * tiempo en la fuerza de agarre tanto en la mano derecha ($p = 0.007$) como en la izquierda ($p = 0.006$). Sin embargo, el análisis post-hoc no encontró diferencias significativas en puntos temporales específicos, lo cual limita la interpretación de estos efectos. Los autores sugieren que esta discrepancia puede deberse a la alta variabilidad de los datos o a ajustes conservadores en los contrastes múltiples. De forma interesante, el análisis ANCOVA mostró que la ingesta de carbohidratos ($p = 0.005$) y grasas ($p = 0.048$) influyó significativamente en los niveles de fuerza, con los carbohidratos mostrando efectos significativos no solo en la fuerza manual (izquierda $p = 0.007$, derecha $p = 0.010$), sino también en el rendimiento en la prueba de lanzamiento de balón medicinal ($p < 0.001$) y en la masa corporal ($p < 0.001$). Estos datos hay que tenerlos en cuenta para los resultados y subrayan la importancia de considerar el contexto dietético al interpretar los efectos de la suplementación sobre la fuerza.

En contraste, los resultados de Remenapp et al. sobre fuerza de prensión manual mostraron mejoras a lo largo del tiempo en todos los grupos, pero sin diferencias estadísticamente significativas ni por el paso del tiempo ni entre grupos, lo que sugiere que los cambios observados podrían deberse al efecto de familiarización con la prueba o a la variabilidad natural, sin un efecto atribuible claramente a la suplementación.

Marcadores fisiológicos y hormonales

La suplementación con Ashwagandha ha mostrado efectos consistentes sobre diversos biomarcadores hormonales como el DHEA-S (Dehidroepiandrosterona Sulfato) y fisiológicos en múltiples estudios, con un énfasis particular en el eje hormonal androgénico, el estrés oxidativo medido por el ensayo ABTS (2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfónico)), y algunos parámetros hematológicos y bioquímicos como el HDL (*High Density Lipoprotein*) y la FA (Fosfatasa Alcalina) .

En un caso (39) , se observaron aumentos estadísticamente significativos en los niveles salivales de DHEA-S (+18.0%, $p = 0.005$) y testosterona (+14.7%, $p = 0.010$) durante la fase de suplementación. Sin embargo, estos efectos no se mantuvieron tras la interrupción del tratamiento, ya que los niveles descendieron y solo la reducción en DHEA-S fue significativa ($p = 0.035$). Las reducciones en cortisol (-7.8%) y estradiol (-11.6%) no alcanzaron significancia estadística ($p > 0.18$).

Otra intervención (41), evidenció un aumento significativo en la capacidad antioxidante sérica medida por el ensayo ABTS ($p = 0.0487$), lo que sugiere un fortalecimiento del sistema defensivo frente al estrés oxidativo.

En el caso de Wankhede et al., se reportó un incremento estadísticamente significativo en los niveles de testosterona sérica en el grupo Ashwagandha respecto al placebo en términos de cambio relativo (96.19 ng/dL vs 18.00 ng/dL, $p = 0.004$), aunque la diferencia en los niveles absolutos finales no fue significativa debido a la alta variabilidad individual.

En la intervención de Ziegenfuss et al., se identificaron cambios significativos en parámetros de química clínica, como glóbulos rojos ($p = 0.04$), hemoglobina ($p = 0.002$), hematocrito ($p = 0.03$), proteínas totales ($p = 0.04$) y albúmina ($p = 0.05$). Sin embargo, estos cambios fueron considerados clínicamente irrelevantes por los autores, ya que se mantuvieron dentro de rangos fisiológicos normales.

En el caso de Lopresti et al., (45) se reportó una reducción significativa del cortisol en el grupo intervención (-23%, $p < 0.001$), con efectos similares en hombres (-22%) y mujeres (-25%), confirmados por interacciones grupo * tiempo altamente significativas ($p < 0.001$). También se observó una disminución del DHEA-S (-8%, $p = 0.007$), mientras que en el grupo placebo hubo un aumento no significativo. En hombres, se reportó un aumento de testosterona del 11.4% ($p = 0.038$), no observado en mujeres. No obstante, la interacción grupo * tiempo no fue significativa en este caso, lo que limita la interpretación causal.

Aunque en un caso (47), no se registraron diferencias estadísticamente significativas entre grupos, sí se observaron tendencias no significativas al aumento de glóbulos rojos, neutrófilos y plaquetas en el grupo que consumía Ashwagandha, lo que podría indicar un leve efecto sobre la hematopoyesis. En cuanto a los parámetros bioquímicos, se observó un aumento significativo de HDL ($p = 0.011$), proteínas totales ($p = 0.005$), albúmina ($p = 0.027$), y una

disminución de la FA ($p = 0.002$). Además, hubo una mejora en la función renal, con una mejora significativa en la tasa de filtrado glomerular ($p = 0.037$).

El estudio de Chauhan et al. mostró un aumento significativo de testosterona sérica en el grupo consumidor de Ashwagandha respecto a su línea base y al grupo placebo (+17%, $p < 0.0001$), sin cambios en prolactina ($p > 0.05$).

En el caso de Gopukumar et al., se reportó una reducción significativa del cortisol sérico en el grupo estudio (de 9.04 a 6.34 $\mu\text{g/dL}$, $p < 0.0001$), comparado con el grupo control (de 9.01 a 7.38 $\mu\text{g/dL}$, $p = 0.0078$), siendo la diferencia final también significativa ($p = 0.0443$).

El estudio de Remenapp et al. encontró que la dosis de 225 mg de Ashwagandha produjo una reducción significativa del cortisol a los 15 y 30 días, mientras que la dosis de 400 mg mostró una reducción no significativa. El placebo presentó un leve aumento no significativo, lo que respalda la efectividad específica de la dosis menor.

Por otro lado hubo un caso (51), en el que no se observaron cambios hematológicos relevantes: Los valores de hemoglobina, neutrófilos y plaquetas se mantuvieron estables y dentro de los rangos fisiológicos, sin significancia estadística.

Finalmente, en un ensayo (52), ambas dosis evaluadas de Ashwagandha (600 y 120 mg) mostraron mejoras significativas en niveles de ansiedad, estrés y biomarcadores hormonales, con diferencias estadísticamente significativas frente al placebo. Aunque no se especifican los biomarcadores exactos, los efectos se califican como “altamente significativos”, lo que sugiere una modulación hormonal.

Rendimiento aeróbico

Los estudios de Shenoy et al., Tiwari et al. y Ziegenfuss et al. (40,41,43), evaluaron de forma complementaria los efectos del extracto de plantas sobre múltiples dimensiones del rendimiento físico aeróbico como el VO_2 máx. (Consumo máximo de oxígeno) los METs (Equivalentes Metabólicos), la capacidad cardiorrespiratoria, la recuperación y el efecto del esfuerzo con cuestionarios y escalas como el RESTQ (*Recovery Stress Questionnaire*) o DALDA (*Daily Analysis of Life Demands for Athletes*).

En el caso de Shenoy et al., se documentaron mejoras significativas en tres marcadores clave del rendimiento aeróbico. En primer lugar, el grupo suplementado mostró un aumento progresivo en el tiempo hasta la fatiga voluntaria durante la prueba máxima de esfuerzo (VO_2

máx.), lo cual refleja una mayor tolerancia al ejercicio. Además, se observó una mejora significativa en el VO_2 máx., lo que indica una optimización en la capacidad de consumo de oxígeno durante el ejercicio de alta intensidad. Finalmente, se reportó un aumento en los, indicador de una mayor eficiencia metabólica durante el esfuerzo físico, lo cual sugiere una mejora en la economía del ejercicio.

En la intervención de Tiwari et al., el grupo tratado experimentó una mejora significativa en el VO_2 máx., que aumentó de 40.22 ± 5.34 a 46.82 ± 5.01 mL/kg/min ($p < 0.0002$), diferencia que fue estadísticamente superior a la del grupo placebo. Además, se evaluaron indicadores subjetivos de recuperación y estrés mediante herramientas estandarizadas: RESTQ y DALDA.

Por otro lado, los resultados de Ziegenfuss et al. mostraron mejoras significativas en fuerza muscular, potencia y percepción subjetiva de recuperación, acompañadas de una mejor distribución de la grasa corporal. Particularmente destacable fue la reducción del tiempo en una prueba contrarreloj de 7.5 km, con una mejora del 21 % en el grupo S500 ($p < 0.001$), frente a un 14 % no significativo en el grupo placebo ($p = 0.18$). Además, se descartó que estos efectos fueran atribuibles a cambios dietéticos, ya que no se hallaron diferencias en la ingesta calórica ni de macronutrientes entre los grupos.

4. Discusión

Los hallazgos de esta revisión sistemática indican que la suplementación con extractos estandarizados de *Withania somnifera* (Ashwagandha) puede generar beneficios significativos sobre múltiples dimensiones de la salud, particularmente en la reducción del estrés y la ansiedad, la mejora de la calidad del sueño, y el rendimiento físico. Estos efectos parecen estar modulados por factores como la dosis total, la concentración de withanólidos, el tipo de extracto y el momento de administración. Asimismo, los estudios revisados refuerzan la seguridad del suplemento, mostrando un perfil de tolerancia favorable. En las siguientes secciones, se discuten en detalle estos hallazgos a la luz de los objetivos planteados y de la literatura existente.

4.1.¿Cantidad, calidad o ambas? El papel de la dosis y concentración en la eficacia de Ashwagandha

Una cuestión central en la interpretación de los efectos de la Ashwagandha es la gran variabilidad en las dosis administradas, la concentración de withanólidos y la composición del extracto. En los estudios analizados, la cantidad de extracto administrado osciló entre los 120 mg y los 1000 mg diarios, siendo más frecuente el uso de 600 mg/día, especialmente en los estudios que emplearon el extracto KSM-66®. Sin embargo, no solo la cantidad total de extracto, sino también su concentración en withanólidos (principales compuestos bioactivos) y su naturaleza (raíz, hojas, tipo de solvente) pueden desempeñar un papel determinante en los resultados.

La concentración de withanólidos por día varió notablemente entre estudios, desde apenas 5 mg hasta 210 mg. Aquellos ensayos que usaron extractos altamente concentrados (como Shoden®, con un 35 % de withanólidos) mostraron efectos significativos incluso con dosis totales reducidas (por ejemplo, 120 mg/día en la intervención de Deshpande et al.). En cambio, otros estudios necesitaron dosis mayores de extractos menos concentrados (5–10 %) para obtener beneficios comparables. Esta diferencia sugiere una relación dosis-respuesta, no solo en términos absolutos (mg/día), sino también relativos (concentración de withanólidos) como se ha evidenciado en otros trabajos (53).

Además, la composición del extracto también varió. Nueve estudios emplearon exclusivamente raíz de *Withania somnifera*, mientras que siete utilizaron combinaciones de raíz y hojas. Aunque no se observaron diferencias sistemáticas y consistentes en los resultados atribuibles exclusivamente a esta variable, algunos extractos estandarizados que combinan raíz y hojas, como Sensoril®, han mostrado beneficios dependientes de la dosis en medidas de estrés, sueño y marcadores fisiológicos. Aun así, no es posible establecer una ventaja clara de una composición frente a otra a partir de los datos disponibles, ya que la eficacia parece estar más estrechamente vinculada a la estandarización del extracto, su concentración y la dosis final administrada más que al uso de raíz, hojas o una combinación de ambas (53,54).

En cuanto a la naturaleza del extracto, algunos estudios detallan si se trató de una formulación acuosa, híbrida y el resto de autores no le otorga importancia.

En conjunto, estos hallazgos refuerzan la importancia de considerar no solo la cantidad total de Ashwagandha administrada, sino también la calidad del extracto, su concentración en withanólidos y su composición. Si bien algunos estudios obtienen beneficios con dosis bajas gracias al uso de extractos altamente concentrados (44,45,52), otros requieren dosis más altas para alcanzar efectos similares. En este sentido, la evidencia disponible apoya la existencia de una relación dosis-efecto, aunque matizada por factores como la estandarización, la naturaleza del extracto y su modo de formulación.

4.2.El momento importa: Efectos del timing de administración sobre los beneficios de Ashwagandha

El momento de la administración de Ashwagandha (también conocido como "*timing*") podría influir en la magnitud o dirección de sus efectos, aunque esta variable ha sido poco explorada explícitamente en la literatura. En los estudios incluidos en esta revisión, existe una gran heterogeneidad en cuanto al momento de la ingesta, y sólo una minoría lo controla de forma sistemática. Sin embargo, al analizar los patrones de administración en relación con los resultados obtenidos, se observan algunas tendencias relevantes que merecen ser discutidas. Los estudios que administraron Ashwagandha por la noche o después de la cena tienden a mostrar mejoras consistentes en parámetros relacionados con el sueño. Por ejemplo:

- Deshpande et al. (44): Shoden®, 42 mg de withanólidos/día, mañana y noche

- Reporta mejoras significativas en calidad objetiva del sueño (medida con actigrafía).
- Lopresti et al. (45): Shoden®, 84 mg/día, mañana y noche
 - Muestra beneficios en ansiedad, estrés y sueño subjetivo.
- Lopresti et al. (39): (210 mg/día, Shoden®)
 - También incluyó una toma nocturna y observó beneficios en síntomas de bienestar masculino, posiblemente mediados por efectos hormonales nocturnos.

Estos hallazgos sugieren que la administración nocturna podría facilitar procesos de relajación, inducción del sueño o regulación del eje HPA en momentos cercanos al descanso lo cual ha sido evidenciado anteriormente (55,56). Dado el ritmo circadiano de secreción de cortisol y melatonina, es plausible que la suplementación en horario vespertino o nocturno potencie su efecto ansiolítico y favorezca la arquitectura del sueño.

Los estudios que tuvieron administración matutina, generalmente después del desayuno. Aunque los efectos en estos casos son más variados, se observa cierta correspondencia con mejoras en aspectos como:

- Cognición ((52), Shoden®, 42 mg. Mejora de atención sostenida)
- Recuperación y percepción del esfuerzo ((43), Sensoril®, 50 mg. Mejoras en bienestar post-ejercicio)
- Reducción del estrés ((47,49), NooGandha® y ProlanzaTM, respectivamente)

Estos resultados son coherentes con la idea de que la toma matutina podría favorecer una modulación más eficaz del estrés a lo largo del día, o incluso facilitar el enfoque y la adaptación a demandas cognitivas (56,57).

Aunque la mayoría de los estudios no evalúan directamente el efecto del momento de la ingesta, los resultados disponibles sugieren que el timing podría ser un factor modulador importante en los efectos de la Ashwagandha:

- La administración nocturna parece favorecer la mejora del sueño y la reducción del estrés al final del día.

- La administración matutina podría ser más eficaz para mejorar el enfoque, la recuperación y la respuesta al estrés diurno.
- La suplementación repartida (mañana y noche) podría generar beneficios más globales y sostenidos, particularmente sobre bienestar general, sueño y regulación hormonal.

Por tanto, futuras investigaciones deberían controlar y comparar sistemáticamente diferentes horarios de administración, teniendo en cuenta tanto los objetivos de intervención como la formulación del extracto utilizado

4.3. ¿Qué tan segura es la Ashwagandha? Evidencia sobre tolerancia y eventos adversos

Con relación a la seguridad, ninguno de los estudios ha reportado eventos adversos en ninguno de los grupos salvo en uno de los estudios (41), en el que se reportaron solo cuatro eventos adversos leves: uno en el grupo Ashwagandha (dolor leve de oído) y tres en el grupo placebo (dos casos de diarrea leve y un caso de fiebre muy leve). Estos hallazgos respaldan la seguridad del suplemento durante los períodos de intervención, coincidiendo con la evidencia disponible del tema más actual (58).

4.4. Ashwagandha y salud mental: Reducción del estrés, bienestar emocional y sus condicionantes

Los resultados de los estudios incluidos muestran una tendencia favorable hacia la suplementación con Ashwagandha en lo que respecta al estrés, la ansiedad, el bienestar general y, en menor medida, la función cognitiva. Sin embargo, la robustez y magnitud de los efectos varía sustancialmente entre estudios.

De forma general, los efectos más sólidos y consistentes se observan en los estudios que evaluaron estrés y ansiedad mediante escalas validadas como DASS-21, PSS o HAM-A. El estudio de Tiwari et al., por ejemplo, reportó reducciones altamente significativas ($p < 0.0001$) en estrés, fatiga y falta de energía, acompañadas de una mejora general del bienestar según el cuestionario RESTQ. Estos hallazgos coinciden con los resultados también con el otro ensayo de esta revisión (52), donde se observaron reducciones de hasta un 62 % en estrés y del 59 %

en ansiedad, junto con mejoras del 60 % en la percepción global del cambio (PGIC), todas ellas con alta significancia estadística.

Del mismo modo, Lopresti et al., (45), también encontró efectos beneficiosos sobre el estrés y la ansiedad, aunque el análisis de interacción tiempo*grupo no fue concluyente en el caso del estrés ($p = 0.096$), lo que sugiere que parte de la mejoría podría deberse a la evolución natural o a factores externos. Otros estudios: O'Connor et al. y Remenapp et al., mostraron mejoras significativas con el paso del tiempo, pero sin diferencias claras entre el grupo intervención y el grupo placebo, lo que indica una falta de especificidad del efecto.

En el ámbito del bienestar subjetivo, se observaron efectos positivos en algunos estudios. En la intervención de Baker et al., de naturaleza cualitativa, los participantes del grupo intervención describieron mejoras claras en su estado emocional, con sensaciones de calma y mayor capacidad para afrontar el estrés. Sin embargo, este tipo de evidencia carece de robustez estadística. En cambio, la evidencia de Mishra y Kumar mostró mejoras significativas en medidas estandarizadas como la CGI, mientras que Chauhan et al. no encontraron diferencias significativas en dominios como vitalidad o estado emocional medidos con el SF-36, aunque sí reportó una tendencia favorable.

Respecto a las funciones cognitivas, los resultados son más heterogéneos. En un caso, (49), se encontró mejoras en memoria de reconocimiento, atención sostenida y reducción de errores, mientras que en otros casos, (47,50), detectaron efectos del tiempo, pero sin diferencias significativas atribuibles a la intervención. Esto sugiere que los efectos cognitivos podrían ser más modestos o depender más de variables contextuales como la duración del estudio, el tipo de pruebas o incluso el aprendizaje por repetición.

En definitiva, aunque la Ashwagandha muestra potencial como agente modulador del estrés y la ansiedad como se ha evidenciado en investigaciones recientes (58–60), los efectos observados son sensibles a las características del extracto utilizado: La estandarización, la dosis efectiva y posiblemente la biodisponibilidad condicionan la magnitud del beneficio observado, mientras que con relación a las funciones cognitivas, estas requieren más evidencia para establecer conclusiones sólidas.

4.5. Dormir mejor con Ashwagandha: Evidencia con escalas y parámetros fisiológicos

Los resultados de los ensayos incluidos muestran una evidencia bastante consistente del efecto beneficioso de la Ashwagandha sobre la calidad del sueño, tanto desde una perspectiva subjetiva como objetiva. Este efecto se observa en estudios con diferentes diseños metodológicos, duraciones de intervención y herramientas de medición, lo que refuerza su validez externa.

En el de Baker et al., a pesar de su carácter cualitativo, los participantes del grupo intervención describieron experiencias subjetivas repetidas y congruentes de mejora, utilizando expresiones como *“sleeping like a rock”* o *“woke up refreshed”*, lo que sugiere una percepción fenoménicamente clara de sueño más reparador. Aunque no se disponga de valores estadísticos, estas narrativas fueron interpretadas como clínicamente significativas por los propios autores.

Este hallazgo se ve reforzado por estudios cuantitativos. Coope et al. evidenciaron mediante análisis ANOVA, una mejora significativa en la calidad del sueño autoevaluada en el grupo tratado con Ashwagandha a los 14 días de intervención ($p = 0.038$), lo que sugiere un efecto relativamente rápido de la intervención. Otro (46), empleando el cuestionario RSQ, mostró una mejora significativa en el grupo intervención ($p = 0.02$), en línea con esta tendencia.

Entre los ensayos con mayor rigor metodológico se encuentra la intervención de Deshpande et al. (44), que combinó escalas subjetivas con mediciones fisiológicas mediante actigrafía. Los hallazgos indicaron mejoras significativas tanto a nivel subjetivo (RSQ-W, $p < 0.001$) como en parámetros objetivos clave: Aumento del TST y del SE, junto con una reducción significativa en SOL, los WASO y su duración media. Estos efectos no solo alcanzaron significancia estadística (todos $p < 0.001$), sino que también presentaron tamaños del efecto relevantes: grandes para TST y SE, y medios para el resto. El hecho de que no se observaran diferencias basales ni interacciones por sexo sugiere que los efectos son generalizables, aunque la edad parece ejercer cierta modulación tal y como refieren los autores.

Gopukumar et al., refuerzan esta línea de resultados. Mediante el índice de calidad del sueño PSQI, se observó una mejora significativa en el grupo tratado (de 4.6 a 2.5, $p < 0.0001$), mientras que en el grupo placebo el cambio no fue significativo. La diferencia intergrup al

final de la intervención también fue altamente significativa ($p < 0.0001$), lo que aporta evidencia clara a favor de un efecto específico del tratamiento.

En conjunto, los datos sugieren que la suplementación con Ashwagandha puede actuar como un agente eficaz en la mejora del sueño, probablemente a través de su acción adaptógena sobre el eje HPA, modulando el estrés como se ha evidenciado anteriormente (56,59). Aunque no todos los estudios evaluaron los mismos indicadores, la coherencia de los resultados en parámetros tanto percibidos como medidos objetivamente refuerza la robustez de esta conclusión.

4.6. Más allá del entrenamiento: Efectos de Ashwagandha sobre fuerza, potencia y rendimiento muscular

Los estudios incluidos en esta revisión muestran de manera consistente que la suplementación con Ashwagandha, particularmente en el contexto de programas de entrenamiento de fuerza, puede inducir mejoras significativas en fuerza máxima (medida mediante 1RM o dinamometría) como en variables de potencia y con respaldo estadístico en varios casos.

En el Estudio de Wankhede et al., tras un programa de entrenamiento con pesas de ocho semanas en sujetos sin experiencia previa, el grupo que consumió Ashwagandha presentó aumentos significativamente mayores en fuerza máxima en comparación con el placebo. En el press de banca (tren superior), el incremento fue de 46.05 kg frente a 26.42 kg en el grupo placebo ($p = 0.001$), y en sentadilla (tren inferior), de 14.50 kg frente a 9.77 kg ($p = 0.04$). Esto sugiere un efecto potenciador atribuible a la Ashwagandha sobre las adaptaciones al entrenamiento con pesas.

La intervención de Ziegenfuss et al. complementa estos hallazgos con pruebas similares. En la sentadilla trasera (1RM), el grupo intervención mejoró en un +18.2 %, frente a un +9.7 % en el grupo control ($p = 0.009$). En el press de banca, las mejoras fueron de +13.7 % frente a +8.2 % ($p = 0.048$). Además, se observaron mejoras en parámetros de potencia: la potencia media en sentadilla aumentó un +4.6 % en el grupo tratado ($p = 0.007$), y la potencia pico en press de banca un +11.4 % ($p = 0.007$), mientras que los cambios en el grupo control no alcanzaron significación.

Hubo una intervención (38) que utilizó dinamometría de mano como medida de fuerza general, mostró interacciones significativas grupo * tiempo tanto en la mano derecha ($p = 0.007$) como en la izquierda ($p = 0.006$). Sin embargo, los análisis *post-hoc* no identificaron diferencias significativas en puntos temporales específicos. A pesar de ello, el análisis ANCOVA reveló que la ingesta de carbohidratos tuvo un efecto significativo en el rendimiento físico, afectando la fuerza de agarre izquierda ($p = 0.007$), la derecha ($p = 0.010$), el lanzamiento de balón medicinal ($p < 0.001$) y la masa corporal ($p < 0.001$). Esto evidencia la importancia de controlar variables dietéticas al evaluar el impacto de suplementos como Ashwagandha.

Por otro lado, Remenapp et al. no encontraron diferencias significativas en la fuerza de prensión manual ni entre grupos ni en el tiempo. Aunque se observó una tendencia a la mejora en ambos grupos, los autores sugieren que estos cambios podrían deberse al efecto de familiarización con la prueba o a variaciones individuales no relacionadas con la intervención.

En resumen, los datos cuantitativos respaldan el potencial de la Ashwagandha para mejorar el rendimiento muscular en condiciones controladas, especialmente en sujetos no entrenados. Las mejoras observadas no solo son estadísticamente significativas, sino también clínicamente relevantes. Esto se corresponde con evidencias previas muy recientes que evalúan la fuerza y potencia muscular (55). No obstante, estos efectos parecen depender del tipo de prueba, duración de la intervención, control dietético y experiencia previa en entrenamiento. Futuros estudios deberían estudiar parámetros de fuerza e incorporar análisis multivariantes y controles nutricionales más estrictos para aislar el efecto de la Ashwagandha en poblaciones “normales” y/o deportistas.

4.7. Recuperación y marcadores fisiológicos: Ashwagandha y su impacto en la percepción del esfuerzo y biomarcadores del daño muscular

Los datos analizados sugieren que la suplementación con Ashwagandha puede favorecer los procesos de recuperación física y adaptación al esfuerzo, especialmente cuando se considera la percepción subjetiva de recuperación y ciertos biomarcadores vinculados al daño muscular.

En términos subjetivos, varios estudios coinciden en una mejora sostenida en la recuperación tras la intervención con Ashwagandha, como se ha demostrado en otros ensayos (60,61). Tanto Coope et al. como Tiwari et al. reportaron efectos estadísticamente significativos mediante el cuestionario TQR (Total Quality Recovery). En el primero, la interacción

significativa grupo * tiempo ($p = 0.026$) y la diferencia a los 28 días ($p = 0.039$) respaldan una influencia progresiva del suplemento sobre la capacidad de recuperación percibida. En el segundo, las puntuaciones en TQR mejoraron significativamente en las semanas 4 y 8 ($p < 0.0001$), y un 92 % de los sujetos tratados reportaron beneficios individuales. Esto sugiere que, en contextos de entrenamiento físico o exposición al estrés fisiológico, la Ashwagandha podría facilitar una recuperación “más eficiente” o “menos costosa” desde el punto de vista subjetivo.

Complementando esta evidencia, hay una intervención (42), que proporciona respaldo objetivo al demostrar una menor elevación de CK tras esfuerzos físicos, un marcador clásico de daño muscular agudo. La reducción significativa de este parámetro a las 24 y 48 horas ($p = 0.03$) en el grupo tratado podría indicar una menor ruptura muscular, una recuperación acelerada o una mejor tolerancia al ejercicio, aunque no puede descartarse un efecto sobre la percepción del dolor que influya en la conducta post-ejercicio.

El estudio de Ziegenfuss et al. ofrece resultados algo más matizados. Aunque no se observaron diferencias significativas entre grupos, las mejoras intragrupo en percepción de recuperación ($p = 0.003$ en intervención vs. $p = 0.25$ en placebo) y la estabilización del dolor muscular sugieren una tendencia favorable, aunque de menor magnitud. La divergencia en los cambios de dolor muscular (+45.6 % en placebo vs. +18.0 % en Ashwagandha) refuerza esta interpretación, si bien el valor de p no alcanzó significación en el grupo tratado ($p = 0.37$), posiblemente por limitaciones de potencia estadística.

En contraste, hubo una intervención (39) que no encontró diferencias intergrupales en los síntomas generales evaluados con la escala AMS, aunque sí observó mejoras intragrupo en el dominio del bienestar ($p = 0.002$). Dado el hecho de que también se observaron mejoras en el grupo placebo, no es posible atribuir los cambios exclusivamente al efecto de la Ashwagandha. Este patrón sugiere que, si bien puede haber un beneficio real, también existen efectos inespecíficos que podrían estar modulando los resultados, como la expectativa de mejora o sin ir más lejos, el simple paso del tiempo.

En conjunto, la evidencia apunta a un posible efecto beneficioso de la Ashwagandha sobre la recuperación post-esfuerzo, particularmente en términos de percepción subjetiva y en algunos biomarcadores musculares. No obstante, la variabilidad entre estudios, la dependencia de medidas autorreportadas y la falta de consistencia en los efectos objetivos

limitan la posibilidad de establecer conclusiones firmes. Se necesitarían estudios adicionales, con mayores tamaños muestrales y diseños que combinen escalas subjetivas con indicadores bioquímicos y de rendimiento (valores objetivos), para confirmar estos hallazgos y establecer su relevancia clínica.

4.8. Entrenamiento cardiovascular: Efectos de Ashwagandha sobre el rendimiento aeróbico y el consumo de oxígeno

Los estudios incluidos en esta revisión muestran de forma consistente que la suplementación con Ashwagandha puede inducir mejoras significativas en la capacidad aeróbica y el rendimiento cardiorrespiratorio. Estas mejoras se manifiestan tanto en parámetros fisiológicos objetivos, como el VO_2 máx., los METs o el tiempo hasta la fatiga, como en medidas subjetivas relacionadas con la percepción de esfuerzo, recuperación y adaptación al entrenamiento.

El ensayo de Shenoy et al. mostró una mejora progresiva y sostenida en el tiempo hasta la fatiga voluntaria durante una prueba de esfuerzo incremental, lo que sugiere una mayor tolerancia al ejercicio en los participantes tratados. Aunque no se detallan los valores exactos del VO_2 máx., los autores reportaron mejoras significativas en este parámetro, lo cual indica una mayor capacidad para transportar y utilizar oxígeno durante el esfuerzo. También se observaron aumentos en los METs, que reflejan una mejor eficiencia metabólica. Esta combinación de resultados sugiere una adaptación fisiológica integral en respuesta al tratamiento con Ashwagandha.

En otro caso (41), se confirmó este efecto con mayor precisión estadística. El VO_2 máx. aumentó significativamente en el grupo intervención, de 40.22 ± 5.34 a 46.82 ± 5.01 mL/kg/min ($p < 0.0002$), con una diferencia estadísticamente superior a la del grupo placebo, que no mostró cambios significativos. Además, las mejoras en los marcadores fisiológicos se acompañaron de cambios positivos en cuestionarios de recuperación y estrés (RESTQ y DALDA), lo que sugiere que los beneficios aeróbicos podrían estar parcialmente mediados por un mejor manejo del estrés físico y mental, una de las vías adaptógenas clásicamente asociadas a la Ashwagandha (56).

Por su parte, Ziegenfuss et al. ofrecieron datos complementarios al evaluar la eficacia de la Ashwagandha en una prueba contrarreloj de 7.5 km. El grupo tratado mejoró su tiempo en un

21 % ($p < 0.001$), mientras que el grupo placebo mostró una mejora del 14 %, que no alcanzó significación ($p = 0.18$). Esto refuerza la hipótesis de que el tratamiento mejora no solo parámetros de laboratorio, sino también el rendimiento en tareas físicas complejas y funcionales. Además, los autores controlaron adecuadamente variables dietéticas y de actividad física, descartando que las mejoras fueran atribuibles a factores externos no controlados.

En resumen, la evidencia sugiere que la suplementación con Ashwagandha no solo mejora la capacidad aeróbica desde una perspectiva cuantitativa (VO_2 máx., tiempo hasta la fatiga, METs), sino también cualitativa (recuperación, percepción de esfuerzo), lo cual representa un perfil ergogénico amplio y consistente con otras investigaciones en este campo (61,62). No obstante, futuras investigaciones con mayor tamaño muestral y técnicas estandarizadas de medición podrían ayudar a esclarecer la magnitud exacta del efecto y sus mecanismos subyacentes.

5. Limitaciones y Prospectiva

5.1.Limitaciones

Esta revisión sistemática se ha desarrollado bajo las directrices PRISMA y con una metodología rigurosa, pero existen algunas limitaciones que deben ser tenidas en cuenta al interpretar los resultados.

En primer lugar, aunque se incluyeron estudios de intervención controlados con placebo, muchos de ellos presentan tamaños muestrales pequeños, lo que puede limitar la generalización de los resultados. Además, la heterogeneidad en los diseños de los estudios (duración, dosis, tipo y estandarización del extracto de Ashwagandha, así como diferencias en los instrumentos de evaluación y las diferentes poblaciones) dificulta la comparación directa entre investigaciones y la realización de un metaanálisis cuantitativo.

Por otro lado, los ensayos analizados se centraron en poblaciones adultas y sanas, lo cual reduce la posibilidad de extrapolar los hallazgos a otros grupos, como personas mayores, mujeres en diferentes etapas hormonales o individuos con patologías específicas. Asimismo, no todos los estudios controlaron de forma exhaustiva factores externos que pueden influir en los resultados, como la dieta, el nivel de entrenamiento o el contexto psicosocial.

Respecto a los resultados más consistentes, como los observados en variables de estrés, estado de ánimo o recuperación, cabe señalar que en muchos casos los efectos, aunque estadísticamente significativos y “reales”, fueron moderados, por lo que su relevancia clínica aún requiere una valoración más profunda en estudios longitudinales.

Finalmente, aunque se han identificado beneficios potenciales en diversos dominios como el rendimiento cognitivo, la calidad del sueño o la fuerza muscular, aún existe un número limitado de investigaciones replicadas en estos campos, lo cual dificulta establecer recomendaciones firmes o protocolos de uso generalizados.

5.2.Prospectiva

Para avanzar en la comprensión del potencial de la Ashwagandha como suplemento ergogénico y/o adaptógeno, es necesario desarrollar ensayos clínicos con mayores muestras, mejor control metodológico y mayor duración.

También resulta clave estandarizar las formas de administración y dosificación, unido a que los autores sean transparentes con las características de los productos, así como utilizar biomarcadores objetivos complementarios a los cuestionarios auto informados siempre que sea posible.

Futuras investigaciones deberían contemplar diferentes perfiles poblacionales: Incluyendo mujeres, adultos mayores, atletas de élite y personas con trastornos específicos como ansiedad clínica o insomnio. Así como analizar posibles efectos a largo plazo y su posible interacción con otros suplementos o intervenciones.

La combinación de evaluaciones psicofisiológicas, endocrinas y funcionales bajo contextos deportivos y clínicos puede arrojar evidencia más robusta sobre los mecanismos de acción de la Ashwagandha y su potencial aplicación personalizada. Además, considerando la creciente popularidad de este suplemento, sería relevante explorar su eficacia comparativa frente a otras intervenciones naturales con supuestos efectos similares.

6. Conclusiones

Los resultados de esta revisión sugieren que la eficacia de la Ashwagandha como suplemento depende de múltiples factores que modulan su impacto sobre diversas dimensiones de la salud y el rendimiento deportivo.

6.1.El papel de la dosis y concentración en la eficacia de Ashwagandha

La eficacia de la Ashwagandha parece depender tanto de la dosis diaria como de la concentración de withanólidos. Extractos altamente concentrados (como Shoden®, con 35 % de withanólidos) demostraron efectos significativos incluso con dosis bajas (120–240 mg/día), mientras que otros extractos menos concentrados necesitaron dosis mayores (500–1000 mg/día) para obtener beneficios comparables. Asimismo, aunque algunos estudios emplearon combinaciones de raíz y hojas (como Sensoril®), no se observó una ventaja sistemática frente al uso exclusivo de raíz. En general, los efectos observados parecen estar más ligados a la estandarización y concentración del extracto que a su fuente botánica.

6.2.Efectos del timing de administración sobre los beneficios de Ashwagandha

Aunque no fue un objetivo primario en la mayoría de los estudios, los patrones de administración sugieren que el horario de consumo podría modular los efectos. La ingesta nocturna se asocia con mejoras en sueño y reducción del estrés, posiblemente por su interacción con ritmos circadianos del eje HPA. Por otro lado, la administración matutina se vincula a la adaptación al estrés diurno y rendimiento cognitivo, aunque es necesario más estudios sobre este tema para establecer unas recomendaciones claras. El consumo repartido (mañana y noche) podría ofrecer beneficios más sostenidos, aunque se requiere investigación controlada para establecer recomendaciones específicas.

6.3.Salud mental y bienestar subjetivo

Los efectos más consistentes se observaron en la reducción del estrés y la ansiedad, especialmente en estudios que utilizaron escalas validadas (DASS-21, PSS, HAM-A). Algunos ensayos reportaron mejoras significativas en bienestar general y percepción del cambio. La magnitud de los beneficios parece depender de la dosis, estandarización del extracto y duración del tratamiento.

6.4. Calidad del sueño

Existe una evidencia sólida y transversal del efecto positivo de la Ashwagandha sobre la calidad del sueño, tanto en evaluaciones subjetivas como en medidas objetivas (por ejemplo, actigrafía). Las mejoras incluyen mayor tiempo total de sueño, eficiencia del sueño y menor latencia del mismo. Estos efectos también podrían explicarse por la hipótesis de la modulación del eje HPA y la reducción del estrés, apoyando su uso como coadyuvante en trastornos leves del sueño.

6.5. Rendimiento muscular y fuerza

Los ensayos que combinaron Ashwagandha con entrenamiento de fuerza reportaron mejoras significativas en 1RM, fuerza máxima y potencia. Estos efectos fueron más pronunciados en sujetos no entrenados, y parecen depender de la duración de la intervención, la experiencia previa en entrenamiento y el control nutricional. Los beneficios observados son tanto estadísticamente como clínicamente relevantes.

6.6. Ashwagandha y su impacto en la percepción del esfuerzo y biomarcadores del daño muscular

La Ashwagandha parece favorecer la recuperación post-esfuerzo, especialmente en términos de percepción subjetiva (cuestionarios TQR) y marcadores como la creatina quinasa (CK). Sin embargo, los resultados sobre biomarcadores fisiológicos son más inconsistentes. La combinación de mejoras subjetivas con reducciones en el daño muscular sugiere un efecto adaptógeno real, aunque también puede estar mediado por factores como la expectativa o el diseño del estudio.

6.7. Rendimiento aeróbico

La suplementación con Ashwagandha se asocia a mejoras significativas en el rendimiento aeróbico, reflejadas en aumentos del VO_2 máx., los METs y el tiempo hasta la fatiga, así como en la percepción de esfuerzo y recuperación. Algunos estudios reportan mejoras del VO_2 máx. de hasta un 16 %, y mejoras funcionales en pruebas físicas reales, como una contrarreloj de 7.5 km. Estos efectos parecen estar mediados, en parte, por una mejor adaptación al estrés físico y mental. La evidencia sugiere un perfil ergogénico prometedor, aunque se requieren estudios más amplios y estandarizados para confirmar estos hallazgos.

6.8.Seguridad de la Ashwagandha y recomendaciones para su uso en población general y atletas

A la luz de la evidencia revisada, el uso de Ashwagandha puede considerarse una intervención segura y eficaz para diversos objetivos relacionados con la salud mental, el bienestar general, la calidad del sueño y el rendimiento físico. No obstante, su efectividad está sujeta a múltiples variables, entre ellas la dosis, el tipo de extracto utilizado, la duración de la suplementación y el momento del día en que se consume. A continuación, se presentan recomendaciones específicas para su uso tanto en población general como en personas activas o atletas, teniendo en cuenta las características diferenciales de cada grupo.

Población general

En personas sin objetivos deportivos específicos, Ashwagandha puede ser especialmente útil para mejorar la calidad del sueño, reducir los niveles de estrés y ansiedad, y favorecer el bienestar psicológico general. En estos casos, se recomienda el uso de extractos estandarizados que garanticen una concentración conocida de withanólidos, los principales compuestos bioactivos de la planta. Extractos con una concentración moderada (alrededor del 10–12 %, como KSM-66 o Sensoril®) han mostrado ser efectivos en dosis que oscilan entre 300 y 600 mg diarios, mientras que extractos de alta potencia (como Shoden®, con un 35 % de withanólidos) han demostrado efectos similares con dosis más bajas, entre 120 y 240 mg al día.

El momento de administración puede ajustarse según el objetivo específico. Si se busca mejorar el sueño o reducir el estrés nocturno, se recomienda ingerir la dosis principal entre 30 y 60 minutos antes de dormir. Por el contrario, si el propósito es aumentar la energía diurna o mejorar el enfoque cognitivo (Aunque esto último tiene una evidencia limitada), es preferible tomar la dosis por la mañana, junto con el desayuno. En quienes buscan beneficios generales, puede optarse por dividir la dosis en dos tomas, una matutina y otra nocturna.

La suplementación debe mantenerse, al menos, durante seis a ocho semanas para observar efectos clínicamente relevantes. Ashwagandha es, en general, bien tolerada y segura en adultos sanos, sin embargo, se debe evitar su uso durante el embarazo o la lactancia (Por falta de estudios en este grupo poblacional) y debe utilizarse con precaución en personas con hipotiroidismo subclínico o hipertiroidismo o enfermedades autoinmunes tiroideas,

especialmente si no están bajo control médico porque aunque en hipotiroidismo subclínico puede llegar a ser beneficiosa (63) existen casos de tirotoxicosis/tiroiditis indolora documentados en los que la Ashwagandha puede haber tenido algún efecto porque los síntomas se corrigieron al parar la suplementación (64).

Atletas y personas activas

En individuos físicamente activos o atletas, la suplementación con Ashwagandha puede aportar beneficios adicionales, incluyendo mejoras en la fuerza muscular, la resistencia, la recuperación post-ejercicio y la adaptación al entrenamiento. Los estudios más consistentes en este ámbito han empleado extractos de raíz estandarizados como KSM-66® en dosis de 600 mg diarios, divididos habitualmente en dos tomas (mañana y tarde o post-entrenamiento). También se han reportado efectos positivos con extractos más concentrados como Shoden®, a dosis más bajas (120–240 mg/día).

Para optimizar el rendimiento y la recuperación, desde aquí se recomienda tomar la primera dosis por la mañana y la segunda por la noche, en función del objetivo primario. Si se busca favorecer la recuperación muscular o mejorar el sueño reparador, la toma nocturna resulta especialmente conveniente. En todos los casos, se recomienda una duración mínima de cuatro/ocho semanas para evaluar los efectos sobre el rendimiento físico y los marcadores de recuperación.

Es importante tener en cuenta que los beneficios sobre fuerza e hipertrofia parecen ser más evidentes en individuos con menor experiencia de entrenamiento o que están iniciando un programa estructurado, por lo que el impacto podría ser menor en atletas muy entrenados. Asimismo, aunque la suplementación con Ashwagandha no sustituye una nutrición adecuada ni una programación del entrenamiento bien diseñada, puede actuar como un complemento útil durante fases de alta carga física o periodos de estrés competitivo.

Consideraciones generales

Independientemente del grupo objetivo, se recomienda utilizar siempre productos que citen claramente la estandarización de withanólidos. La tolerancia a la suplementación suele ser buena y los efectos adversos son poco frecuentes y en general, leves.

Dado que Ashwagandha puede modular el eje HPA y afectar parámetros hormonales, su uso prolongado debe monitorearse, especialmente en personas con condiciones médicas preexistentes.

En base a la evidencia actual, se podría considerar la suplementación con Ashwagandha de manera segura y estratégica en distintos contextos, desde el bienestar general hasta el alto rendimiento deportivo, siempre que se ajuste la dosis, el tipo de extracto y tiempo de administración en función del objetivo deseado.

Referencias bibliográficas

1. Mukherjee PK, Banerjee S, Biswas S, Das B, Kar A, Katiyar CK. *Withania somnifera* (L.) Dunal - Modern perspectives of an ancient *Rasayana* from Ayurveda. *J Ethnopharmacol*. 2021 Jan 10;264:113157.
2. Panossian AG, Efferth T, Shikov AN, Pozharitskaya ON, Kuchta K, Mukherjee PK, et al. Evolution of the adaptogenic concept from traditional use to medical systems: Pharmacology of stress- and aging-related diseases. *Med Res Rev*. 2021 Jan;41(1):630–703.
3. Doshi G, Une H, Shanbhag P. Rasayans and non-rasayans herbs: Future immunodrug - Targets. *Pharmacogn Rev*. 2013;7(14):92.
4. Singh P, Guleri R, Singh V, Kaur G, Kataria H, Singh B, et al. Biotechnological interventions in *Withania somnifera* (L.) Dunal. *Biotechnol Genet Eng Rev*. 2015;31(1–2):1–20.
5. Tetali SD, Acharya S, Ankari AB, Nanakram V, Raghavendra AS. Metabolomics of *Withania somnifera* (L.) Dunal: advances and applications. *J Ethnopharmacol*. 2021 Mar;267:113469.
6. Alam N, Hossain M, Khalil Mdl, Moniruzzaman M, Sulaiman SA, Gan SH. Recent advances in elucidating the biological properties of *Withania somnifera* and its potential role in health benefits. *Phytochem Rev*. 2012 Mar;11(1):97–112.
7. Dar NJ, Hamid A, Ahmad M. Pharmacologic overview of *Withania somnifera*, the Indian Ginseng. *Cell Mol Life Sci*. 2015 Dec;72(23):4445–60.
8. Srivastava A, Gupta AK, Shanker K, Gupta MM, Mishra R, Lal RK. Genetic variability, associations, and path analysis of chemical and morphological traits in Indian ginseng [*Withania somnifera* (L.) Dunal] for selection of higher yielding genotypes. *J Ginseng Res*. 2018 Apr;42(2):158–64.
9. Dar NJ, Ahmad M. Neurodegenerative diseases and *Withania somnifera* (L.): An update. *J Ethnopharmacol*. 2020 Jun;256:112769.
10. Tandon N, Yadav SS. Safety and clinical effectiveness of *Withania somnifera* (L.) Dunal root in human ailments. *J Ethnopharmacol*. 2020 Jun;255:112768.
11. Speers AB, Cabey KA, Soumyanath A, Wright KM. Effects of *Withania somnifera* (Ashwagandha) on Stress and the Stress-Related Neuropsychiatric Disorders Anxiety, Depression, and Insomnia. *Curr Neuropsychopharmacol*. 2021 Sep;19(9):1468–95.
12. Kaul SC, Ishida Y, Tamura K, Wada T, Iitsuka T, Garg S, et al. Novel Methods to Generate Active Ingredients-Enriched Ashwagandha Leaves and Extracts. *PLOS ONE*. 2016 Dec 9;11(12):e0166945.

13. Jaiswal A. Immunomodulatory and CNS effects of sitoindosides IX and X, two new glycowithanolides from *Withania somnifera*. *Phytother Res.* 1989. doi:10.1002/PTR.2650030510
14. Bhattacharya SK, Goel RK, Kaur R, Ghosal S. Anti-stress activity of sitoindosides VII and VIII, new acylsterylglucosides from *Withania somnifera*. *Phytother Res.* 1987 Mar;1(1):32–7.
15. Bhatia A, Bharti SK, Tewari SK, Sidhu OP, Roy R. Metabolic profiling for studying chemotype variations in *Withania somnifera* (L.) *Dunal* fruits using GC–MS and NMR spectroscopy. *Phytochemistry.* 2013 Sep;93:105–15.
16. Kuboyama T, Tohda C, Komatsu K. Effects of Ashwagandha (Roots of *Withania somnifera*) on Neurodegenerative Diseases. *Biol Pharm Bull.* 2014;37(6):892–7.
17. Musazzi L, Tornese P, Sala N, Popoli M. What Acute Stress Protocols Can Tell Us About PTSD and Stress-Related Neuropsychiatric Disorders. *Front Pharmacol.* 2018 Jul 12;9:758.
18. Yaribeygi H, Panahi Y, Sahraei H, Johnston TP, Sahebkar A. The impact of stress on body function: a review. *EXCLI J.* 2017;16:1057. Available from: https://www.excli.de/vol16/Sahebkar_Panahi_21072017_proof.pdf
19. Tiwari R, Chakraborty S, Saminathan M, Dhama K, Singh S. Ashwagandha (*Withania somnifera*): Role in Safeguarding Health, Immunomodulatory Effects, Combating Infections and Therapeutic Applications: A Review. *J Biol Sci.* 2014;14:77–94. doi:10.3923/jbs.2014.77.94
20. Durg S, Shivaram SB, Bavage S. *Withania somnifera* (Indian ginseng) in male infertility: An evidence-based systematic review and meta-analysis. *Phytomedicine.* 2018 Nov;50:247–56.
21. Sengupta P, Agarwal A, Pogrebetskaya M, Roychoudhury S, Durairajanayagam D, Henkel R. Role of *Withania somnifera* (Ashwagandha) in the management of male infertility. *Reprod Biomed Online.* 2018 Mar;36(3):311–26.
22. Bonilla DA, Moreno Y, Gho C, Petro JL, Odriozola-Martínez A, Kreider RB. Effects of Ashwagandha (*Withania somnifera*) on Physical Performance: Systematic Review and Bayesian Meta-Analysis. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2021 Feb 11;6(1):20.
23. Pérez-Gómez J, Villafaina S, Adsuar JC, Merellano-Navarro E, Collado-Mateo D. Effects of Ashwagandha (*Withania somnifera*) on VO₂max: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients.* 2020 Apr 17;12(4):1119.
24. Mandlik (Ingawale) DS, Namdeo AG. Pharmacological evaluation of Ashwagandha highlighting its healthcare claims, safety, and toxicity aspects. *J Diet Suppl.* 2021 Mar 4;18(2):183–226.

25. Durg S, Dhadde SB, Vandal R, Shivakumar BS, Charan CS. *Withania somnifera* (Ashwagandha) in neurobehavioural disorders induced by brain oxidative stress in rodents: a systematic review and meta-analysis. *J Pharm Pharmacol*. 2015 Jul 1;67(7):879-99.
26. Yeniseti SC, Manjunath MJ, Muralidhara. Neuropharmacological properties of *Withania somnifera* - Indian ginseng: an overview on experimental evidence with emphasis on clinical trials and patents. *Recent Pat CNS Drug Discov*. 2016 Sep 18;10(2). Available from: <http://www.eurekaselect.com/143302/article>
27. Zahiruddin S, Basist P, Parveen A, Parveen R, Khan W, Gaurav, et al. Ashwagandha in brain disorders: A review of recent developments. *J Ethnopharmacol*. 2020 Jul;257:112876.
28. Raut A, Rege N, Shirolkar S, Pandey S, Tadv F, Solanki P, et al. Exploratory study to evaluate tolerability, safety, and activity of Ashwagandha (*Withania somnifera*) in healthy volunteers. *J Ayurveda Integr Med*. 2012;3(3):111.
29. Bhattarai JP, Ah Park S, Han SK. The methanolic extract of *Withania somnifera* ACTS on GABAA receptors in gonadotropin releasing hormone (GnRH) neurons in mice. *Phytother Res*. 2010 Aug;24(8):1147-50.
30. Wijeratne EMK, Xu YM, Scherz-Shouval R, Marron MT, Rocha DD, Liu MX, et al. Structure–Activity Relationships for Withanolides as Inducers of the Cellular Heat-Shock Response. *J Med Chem*. 2014 Apr 10;57(7):2851-63.
31. Grand View Research. Global Ashwagandha Supplements Market Size & Outlook [Internet]. San Francisco: Grand View Research; [cited 2025 Jun 29]. Available from: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/ashwagandha-supplements-market-report>
32. Gómez Afonso A, Fernandez-Lazaro D, Adams DP, Monserdà-Vilaró A, Fernandez-Lazaro CI. Effects of *Withania somnifera* (Ashwagandha) on Hematological and Biochemical Markers, Hormonal Behavior, and Oxidant Response in Healthy Adults: A Systematic Review. *Curr Nutr Rep*. 2023 Jul 10;12(3):465-77.
33. Akhgarjand C, Asoudeh F, Bagheri A, Kalantar Z, Vahabi Z, Shab-Bidar S, et al. Does Ashwagandha supplementation have a beneficial effect on the management of anxiety

- and stress? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Phytother Res*. 2022 Nov;36(11):4115-24.
34. Cheah KL, Norhayati MN, Husniati Yaacob L, Abdul Rahman R. Effect of Ashwagandha (*Withania somnifera*) extract on sleep: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*. 2021 Sep 24;16(9):e0257843.
35. Gupta S, Rajiah P, Middlebrooks EH, Baruah D, Carter BW, Burton KR, et al. Systematic Review of the Literature: Best Practices. *Acad Radiol*. 2018 Nov;25(11):1481-90.
36. Correction in the article «Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas», *Rev Esp Cardiol*. 2021;74:790-799. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2022 Feb;75(2):192. English, Spanish. doi: 10.1016/j.rec.2021.10.019. Epub 2021 Dec 23. Erratum for: *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2021 Sep;74(9):790-799. doi: 10.1016/j.rec.2021.07.010. PMID: 34955441.
37. Baker C, Kirby JB, O'Connor J, Lindsay KG, Hutchins A, Harris M. The Perceived Impact of Ashwagandha on Stress, Sleep Quality, Energy, and Mental Clarity for College Students: Qualitative Analysis of a Double-Blind Randomized Control Trial. *J Med Food*. 2022 Dec 1;25(12):1095-101.
38. Coope OC, Reales Salguero A, Spurr T, Páez Calvente A, Domenech Farre A, Jordán Fisas E, et al. Effects of Root Extract of Ashwagandha (*Withania somnifera*) on Perception of Recovery and Muscle Strength in Female Athletes. *Eur J Sport Sci*. 2025 Mar;25(3):e12265. doi: 10.1002/ejsc.12265. Erratum in: *Eur J Sport Sci*. 2025 May;25(5):e12292. doi: 10.1002/ejsc.12292. PMID: 39954269; PMCID: PMC11829707.
39. Lopresti AL, Drummond PD, Smith SJ. A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled, Crossover Study Examining the Hormonal and Vitality Effects of Ashwagandha (*Withania somnifera*) in Aging, Overweight Males. *Am J Mens Health*. 2019 Mar;13(2):1557988319835985.
40. Shenoy S, Chaskar U, Sandhu J, Paadhi M. Effects of eight-week supplementation of Ashwagandha on cardiorespiratory endurance in elite Indian cyclists. *J Ayurveda Integr Med*. 2012;3(4):209.
41. Tiwari S, Gupta SK, Pathak AK. A double-blind, randomized, placebo-controlled trial on the effect of Ashwagandha (*Withania somnifera* Dunal.) root extract in improving

- cardiorespiratory endurance and recovery in healthy athletic adults. *J Ethnopharmacol*. 2021 May;272:113929.
42. Wankhede S, Langade D, Joshi K, Sinha SR, Bhattacharyya S. Examining the effect of *Withania somnifera* supplementation on muscle strength and recovery: a randomized controlled trial. *J Int Soc Sports Nutr*. 2015 Oct 20;12(1):43.
43. Ziegenfuss TN, Kedia AW, Sandrock JE, Raub BJ, Kerksick CM, Lopez HL. Effects of an Aqueous Extract of *Withania somnifera* on Strength Training Adaptations and Recovery: The STAR Trial. *Nutrients*. 2018 Nov 20;10(11):1807.
44. Deshpande A, Irani N, Balkrishnan R, Benny IR. A randomized, double blind, placebo controlled study to evaluate the effects of ashwagandha (*Withania somnifera*) extract on sleep quality in healthy adults. *Sleep Med*. 2020 Aug;72:28-36.
45. Lopresti AL, Smith SJ, Malvi H, Kodgule R. An investigation into the stress-relieving and pharmacological actions of an ashwagandha (*Withania somnifera*) extract: A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Medicine (Baltimore)*. 2019 Sep;98(37):e17186.
46. Durg S, Dhadde SB, Vandal R, Shivakumar BS, Charan CS. *Withania somnifera* (Ashwagandha) in neurobehavioural disorders induced by brain oxidative stress in rodents: a systematic review and meta-analysis. *J Pharm Pharmacol*. 2015 Jul 1;67(7):879-99.
47. Yeniseti SC, Manjunath MJ, Muralidhara. Neuropharmacological properties of *Withania somnifera* - Indian ginseng: an overview on experimental evidence with emphasis on clinical trials and patents. *Recent Pat CNS Drug Discov*. 2016 Sep 18;10(2). Available from: <http://www.eurekaselect.com/143302/article>
48. Zahiruddin S, Basist P, Parveen A, Parveen R, Khan W, Gaurav, et al. Ashwagandha in brain disorders: A review of recent developments. *J Ethnopharmacol*. 2020 Jul;257:112876.
49. Raut A, Rege N, Shirolkar S, Pandey S, Tadvī F, Solanki P, et al. Exploratory study to evaluate tolerability, safety, and activity of Ashwagandha (*Withania somnifera*) in healthy volunteers. *J Ayurveda Integr Med*. 2012;3(3):111.

50. Bhattarai JP, Ah Park S, Han SK. The methanolic extract of *Withania somnifera* ACTS on GABAA receptors in gonadotropin releasing hormone (GnRH) neurons in mice. *Phytother Res*. 2010 Aug;24(8):1147-50.
51. Wijeratne EMK, Xu YM, Scherz-Shouval R, Marron MT, Rocha DD, Liu MX, et al. Structure–Activity Relationships for Withanolides as Inducers of the Cellular Heat-Shock Response. *J Med Chem*. 2014 Apr 10;57(7):2851-63.
52. Grand View Research. Global Ashwagandha Supplements Market Size & Outlook [Internet]. San Francisco: Grand View Research; [cited 2025 Jun 29]. Available from: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/ashwagandha-supplements-market-report>
53. Gómez Afonso A, Fernandez-Lazaro D, Adams DP, Monserdà-Vilaró A, Fernandez-Lazaro CI. Effects of *Withania somnifera* (Ashwagandha) on Hematological and Biochemical Markers, Hormonal Behavior, and Oxidant Response in Healthy Adults: A Systematic Review. *Curr Nutr Rep*. 2023 Jul 10;12(3):465-77.
54. Akhgarjand C, Asoudeh F, Bagheri A, Kalantar Z, Vahabi Z, Shab-Bidar S, et al. Does Ashwagandha supplementation have a beneficial effect on the management of anxiety and stress? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Phytother Res*. 2022 Nov;36(11):4115-24.
55. Cheah KL, Norhayati MN, Husniati Yaacob L, Abdul Rahman R. Effect of Ashwagandha (*Withania somnifera*) extract on sleep: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*. 2021 Sep 24;16(9):e0257843.
56. Gupta S, Rajiah P, Middlebrooks EH, Baruah D, Carter BW, Burton KR, et al. Systematic Review of the Literature: Best Practices. *Acad Radiol*. 2018 Nov;25(11):1481-90.
57. Correction in the article «Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas», *Rev Esp Cardiol*. 2021;74:790-799. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2022 Feb;75(2):192. English, Spanish. doi: 10.1016/j.rec.2021.10.019. Epub 2021 Dec 23. Erratum for: *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2021 Sep;74(9):790-799. doi: 10.1016/j.rec.2021.07.010. PMID: 34955441.
58. Baker C, Kirby JB, O'Connor J, Lindsay KG, Hutchins A, Harris M. The Perceived Impact of Ashwagandha on Stress, Sleep Quality, Energy, and Mental Clarity for College

- Students: Qualitative Analysis of a Double-Blind Randomized Control Trial. *J Med Food*. 2022 Dec 1;25(12):1095-101.
59. Coope OC, Reales Salguero A, Spurr T, Páez Calvente A, Domenech Farre A, Jordán Fisas E, et al. Effects of Root Extract of Ashwagandha (*Withania somnifera*) on Perception of Recovery and Muscle Strength in Female Athletes. *Eur J Sport Sci*. 2025 Mar;25(3):e12265. doi: 10.1002/ejsc.12265. Erratum in: *Eur J Sport Sci*. 2025 May;25(5):e12292. doi: 10.1002/ejsc.12292. PMID: 39954269; PMCID: PMC11829707.
60. Lopresti AL, Drummond PD, Smith SJ. A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled, Crossover Study Examining the Hormonal and Vitality Effects of Ashwagandha (*Withania somnifera*) in Aging, Overweight Males. *Am J Mens Health*. 2019 Mar;13(2):1557988319835985.
61. Shenoy S, Chaskar U, Sandhu J, Paadhi M. Effects of eight-week supplementation of Ashwagandha on cardiorespiratory endurance in elite Indian cyclists. *J Ayurveda Integr Med*. 2012;3(4):209.
62. Tiwari S, Gupta SK, Pathak AK. A double-blind, randomized, placebo-controlled trial on the effect of Ashwagandha (*Withania somnifera* Dunal.) root extract in improving cardiorespiratory endurance and recovery in healthy athletic adults. *J Ethnopharmacol*. 2021 May;272:113929.
63. Wankhede S, Langade D, Joshi K, Sinha SR, Bhattacharyya S. Examining the effect of *Withania somnifera* supplementation on muscle strength and recovery: a randomized controlled trial. *J Int Soc Sports Nutr*. 2015 Oct 20;12(1):43.
64. Ziegenfuss TN, Kedia AW, Sandrock JE, Raub BJ, Kerksick CM, Lopez HL. Effects of an Aqueous Extract of *Withania somnifera* on Strength Training Adaptations and Recovery: The STAR Trial. *Nutrients*. 2018 Nov 20;10(11):1807.
65. ☐ Deshpande A, Irani N, Balkrishnan R, Benny IR. A randomized, double blind, placebo controlled study to evaluate the effects of ashwagandha (*Withania somnifera*) extract on sleep quality in healthy adults. *Sleep Med*. 2020 Aug;72:28-36.
66. ☐ Lopresti AL, Smith SJ, Malvi H, Kodgule R. An investigation into the stress-relieving and pharmacological actions of an ashwagandha (*Withania somnifera*) extract: A

randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Medicine (Baltimore)*. 2019 Sep;98(37):e17186.

67.

46. O'Connor J, Lindsay K, Baker C, Kirby J, Hutchins A, Harris M. The Impact of Ashwagandha on Stress, Sleep Quality, and Food Cravings in College Students: Quantitative Analysis of a Double-Blind Randomized Control Trial. *J Med Food*. 1 de diciembre de 2022;25(12):1086-
47. Leonard M, Dickerson B, Estes L, Gonzalez DE, Jenkins V, Johnson S, et al. Acute and repeated ashwagandha supplementation improves markers of cognitive function and mood. *Nutrients*. Jun 8 2024;16(12):1813.
48. Chauhan S, Srivastava MK, Pathak AK. Effect of standardized root extract of ashwagandha (*Withania somnifera*) on well-being and sexual performance in adult males: a randomized controlled trial. *Health Sci Rep*. Jul 2022;5(4):e741.
49. Gopukumar K, Thanawala S, Somepalli V, Rao TSS, Thammatam VB, Chauhan S. Efficacy and safety of ashwagandha root extract on cognitive functions in healthy, stressed adults: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Evid Based Complement Alternat Med*. Nov 30 2021;2021:1–10.
50. Remenapp A, Coyle K, Orange T, Lynch T, Hooper D, Hooper S, et al. Efficacy of *Withania somnifera* supplementation on adult's cognition and mood. *J Ayurveda Integr Med*. Apr 2022;13(2):100510.

51. Verma N, Gupta SK, Tiwari S, Mishra AK. Safety of ashwagandha root extract: a randomized, placebo-controlled study in healthy volunteers. *Complement Ther Med*. Mar 2021;57:102642.
52. Mishra DN, Kumar M. Shoden promotes relief from stress and anxiety: a randomized, double-blind, placebo-controlled study on healthy subjects with high stress levels. *Heliyon*. Sep 2024;10(17):e36885.
53. Kim SK, Venkatesan J, Rathi P, Antony B. Pharmacokinetics and bioequivalence of *Withania somnifera* (ashwagandha) extracts: a double-blind, crossover study in healthy adults. *Heliyon*. Dec 2023;9(12):e22843.
54. Pratte MA, Nanavati KB, Young V, Morley CP. An alternative treatment for anxiety: a systematic review of human trial results reported for the Ayurvedic herb ashwagandha (*Withania somnifera*). *J Altern Complement Med*. Dec 2014;20(12):901–8.
55. Sprengel M, Laskowski R, Jost Z. *Withania somnifera* (ashwagandha) supplementation: a review of its mechanisms, health benefits, and role in sports performance. *Nutr Metab*. Feb 5 2025;22(1):9.
56. Panossian A. Understanding adaptogenic activity: specificity of the pharmacological action of adaptogens and other phytochemicals. *Ann N Y Acad Sci*. Aug 2017;1401(1):49–64.
57. Xing D, Yoo C, Gonzalez D, Jenkins V, Nottingham K, Dickerson B, et al. Effects of acute ashwagandha ingestion on cognitive function. *Int J Environ Res Public Health*. Sep 20 2022;19(19):11852.
58. Arumugam V, Vijayakumar V, Balakrishnan A, Bhandari R, Boopalan D, Ponnurangam R, et al. Effects of ashwagandha (*Withania somnifera*) on stress and anxiety: a systematic review and meta-analysis. *Explore (NY)*. 2024;20(6):103062.
59. Akhgarjand C, Asoudeh F, Bagheri A, Kalantar Z, Vahabi Z, Shab-Bidar S, et al. Does ashwagandha supplementation have a beneficial effect on the management of anxiety and stress? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Phytother Res*. Nov 2022;36(11):4115–24.
60. Pandit S, Srivastav AK, Sur TK, Chaudhuri S, Wang Y, Biswas TK. Effects of *Withania somnifera* extract in chronically stressed adults: a randomized controlled trial. *Nutrients*. Apr 26 2024;16(9):1293.
61. Choudhary B, Shetty A, Langade D. Efficacy of ashwagandha (*Withania somnifera* [L.] *Dunal*) in improving cardiorespiratory endurance in healthy athletic adults. *AYU*. 2015;36(1):63.
62. Pérez-Gómez J, Villafaina S, Adsuar JC, Merellano-Navarro E, Collado-Mateo D. Effects of ashwagandha (*Withania somnifera*) on VO₂max: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients*. Apr 17 2020;12(4):1119.

63. Sharma AK, Basu I, Singh S. Efficacy and safety of ashwagandha root extract in subclinical hypothyroid patients: a double-blind, randomized placebo-controlled trial. *J Altern Complement Med.* Mar 2018;24(3):243–8.
64. Kamal HI, Patel K, Brdak A, Heffernan J, Ahmad N. Ashwagandha as a unique cause of thyrotoxicosis presenting with supraventricular tachycardia. *Cureus.* Mar 25 2022. Available from: <https://www.cureus.com/articles/89487-ashwagandha-as-a-unique-cause-of-thyrotoxicosis-presenting-with-supraventricular-tachycardia>