

CIENCIA DE LOS ADAPTÓGENOS / NUTRICIÓN DE PRECISIÓN PARA LA RESILIENCIA

Comprender los adaptógenos

De los tónicos ancestrales a la nutrición de precisión para la resiliencia

Por qué la próxima generación de productos adaptogénicos debería diseñarse en torno a una resiliencia medible, y no simplemente a la «reducción del estrés».

Tesis central

Resiliencia frente al estrés = respuesta eficaz + función preservada + recuperación eficiente.

José M. López, BSc, MD, PhD, LLD (C)

Artículo científico y técnico | Agosto de 2026 | Edición en español

RESUMEN

Pocas categorías de la nutrición contemporánea ilustran con tanta claridad como los adaptógenos la tensión entre conocimiento tradicional, farmacología moderna y marketing dirigido al consumidor. Ashwagandha, rhodiola, ginseng, schisandra, eleutero y albahaca sagrada se incorporan cada vez más a complementos alimenticios, bebidas funcionales, gominolas, shots y productos para el rendimiento destinados a apoyar la gestión del estrés, la energía, el sueño, la cognición o el bienestar general. Sin embargo, «adaptógeno» sigue siendo un concepto científico singular. No constituye ni una clase farmacológica universalmente aceptada ni una categoría regulatoria comparable a vitaminas, minerales o medicamentos autorizados. Incluso la Agencia Europea de Medicamentos (EMA), que ha publicado un documento formal de reflexión sobre el concepto adaptogénico, reconoce que su definición farmacológica continúa sin resolverse.

Esta ambigüedad no debe interpretarse como prueba de que los adaptógenos carezcan de significado biológico. Más bien pone de manifiesto una dificultad fundamental: la adaptación no es una única vía bioquímica. Es una propiedad a nivel de sistemas que implica regulación neuroendocrina, equilibrio autonómico, señalización celular del estrés, función mitocondrial, regulación inmunitaria, sueño, cognición y comportamiento.

La oportunidad científica no consiste, por tanto, en preguntar si un botánico «reduce el estrés», sino si mejora la capacidad de un organismo para responder al estrés, funcionar durante él y recuperarse posteriormente sin provocar una alteración fisiológica desproporcionada.

Este artículo propone una transición desde los Adaptógenos 1.0, basados en gran medida en el uso tradicional y una identidad botánica amplia, hacia los Adaptógenos 3.0: nutrición de precisión para la resiliencia, en la que los ingredientes y combinaciones se seleccionan de acuerdo con fenotipos de estrés definidos, se estandarizan químicamente, se validan clínicamente bajo condiciones de estrés apropiadas y se evalúan mediante variables fisiológicas y funcionales de resultado de carácter multidimensional.

El resultado podría transformar los adaptógenos desde una categoría comercial atractiva pero científicamente difusa en uno de los campos más interesantes de la ciencia nutricional orientada a sistemas.

Palabras clave: adaptógenos; estrés; resiliencia; alostasis; hormesis; eje HPA; ashwagandha; Rhodiola rosea; ginseng; fitoquímicos; nutracéuticos; alimentos funcionales; nutrición de precisión.

EL ARTÍCULO EN CUATRO IDEAS

1

La adaptación no es supresión del estrés

La variable de resultado científicamente interesante es una mejor regulación, la preservación de la función y una recuperación más rápida, no el amortiguamiento indiscriminado de la biología del estrés.

2

El extracto es la intervención

La especie botánica por sí sola no establece equivalencia. Importan la identidad, la parte de la planta, el proceso de extracción, los marcadores, la huella, la estabilidad y los contaminantes.

3

Se necesitan ensayos basados en desafíos

Si los adaptógenos pretenden mejorar la adaptación, el desafío de estrés y la fase de recuperación deben incorporarse al diseño clínico.

4

El futuro es la resiliencia de precisión

El fenotipo de estrés, el momento de administración, la dosis, el sistema de administración, los dispositivos portátiles, los datos longitudinales y la IA pueden llevar la categoría más allá del genérico «apoyo frente al estrés».

1. Los adaptógenos no son simplemente «hierbas para el estrés»

La definición popular de un adaptógeno es engañosamente simple: una sustancia natural que ayuda al organismo a afrontar el estrés. Desde un punto de vista científico, esa descripción resulta insuficiente.

El estrés no es una única condición. La privación de sueño, la presión psicológica, la infección, el ejercicio intenso, la restricción calórica, el calor ambiental, la sobrecarga cognitiva y el estrés laboral crónico generan respuestas fisiológicas parcialmente solapadas, pero diferentes. Por tanto, un ingrediente capaz de reducir la ansiedad subjetiva no equivale automáticamente a otro que preserve la atención durante la privación de sueño o mejore la recuperación tras un ejercicio físico intenso.

Un sedante puede hacer que una persona se sienta menos estresada y, al mismo tiempo, reducir su rendimiento. Un estimulante puede aumentar el rendimiento mientras exacerba la activación simpática. Un verdadero efecto adaptogénico, en su interpretación clásica, debería hacer algo diferente: aumentar la tolerancia funcional frente a un estresor al tiempo que limita las consecuencias fisiológicas desadaptativas.

Históricamente, el concepto también es más complejo que la narrativa, repetida con frecuencia, según la cual los adaptógenos serían simplemente remedios orientales ancestrales redescubiertos por la ciencia occidental. Muchas plantas hoy descritas como adaptógenas proceden efectivamente del Ayurveda, de la Medicina Tradicional China y de la etnomedicina euroasiática. Sin embargo, el término adaptógeno surgió de la investigación farmacológica soviética del siglo XX y posteriormente se refinó en torno al concepto de aumentar la «resistencia inespecífica» al estrés (Panossian et al., 2021).

El conocimiento tradicional aportó muchas de las plantas. La fisiología moderna del estrés aportó la hipótesis. La ciencia clínica debe determinar ahora qué partes de esa hipótesis son correctas.

2. La verdadera diana biológica no es el estrés. Es la capacidad adaptativa.

El organismo humano no está diseñado para eliminar el estrés. Está diseñado para responder a él.

El estrés agudo activa un programa biológico coordinado que implica:

- el eje hipotálamo-hipófiso-adrenal (HPA);
- el cortisol y otros glucocorticoides;
- el sistema nervioso simpático;
- las catecolaminas;
- la adaptación cardiovascular;
- la movilización de glucosa;
- la señalización inmunitaria;
- la producción mitocondrial de energía;
- los mediadores inflamatorios;
- la regulación sueño-vigilia;
- la atención y la detección de amenazas.

Estos sistemas no son patológicos. Son esenciales para la supervivencia. El problema aparece cuando la activación se vuelve excesiva, prolongada o se resuelve de forma insuficiente. Esto conduce al concepto de carga alostática: el coste fisiológico acumulado de mantener repetidamente la estabilidad mediante la adaptación.

En este contexto, el objetivo de un adaptógeno no debería ser suprimir indiscriminadamente la respuesta al estrés. Debería ser mejorar su eficiencia.

MODELO DE TRABAJO

Resiliencia frente al estrés = respuesta eficaz + función preservada + recuperación eficiente.

Por tanto, los mejores productos adaptogénicos del futuro podrían no ser los que produzcan el mayor cambio bioquímico inmediato, sino aquellos que mejoren la calidad y la trayectoria de recuperación tras un desafío definido.

3. De la homeostasis a la alostasis

La farmacología tradicional suele imaginar la regulación fisiológica como homeostasis: el mantenimiento de variables alrededor de puntos de ajuste relativamente estables. La fisiología moderna del estrés es más dinámica. El organismo mantiene con frecuencia la estabilidad modificándose a sí mismo.

La frecuencia cardíaca aumenta. La disponibilidad de glucosa se eleva. La atención se focaliza. El cortisol cambia. La actividad inflamatoria puede modificarse. La arquitectura del sueño puede compensar posteriormente. Este proceso - estabilidad mediante el cambio - se describe como alostasis.

Los adaptógenos encajan mejor en este modelo que en la farmacología clásica de «una molécula-un receptor-un efecto». Los extractos botánicos contienen múltiples constituyentes bioactivos que actúan sobre redes biológicas interconectadas. Por ello, la farmacología de sistemas, la biología de redes y la modelización de la respuesta al estrés pueden constituir marcos más apropiados que la farmacología reduccionista tradicional para comprender, al menos, parte de sus efectos.

Esto no significa que la complejidad demuestre eficacia. La complejidad no es evidencia. Significa, simplemente, que los métodos experimentales utilizados para investigar intervenciones botánicas complejas deben reflejar la hipótesis biológica que se pretende comprobar.

4. La hipótesis de la hormesis

Un modelo especialmente interesante implica la hormesis. La hormesis describe situaciones en las que un desafío leve activa respuestas celulares protectoras que posteriormente aumentan la resistencia frente a un desafío de mayor intensidad.

El ejercicio es probablemente el ejemplo más familiar. El ejercicio incrementa temporalmente el estrés oxidativo, energético y mecánico. Sin embargo, la exposición repetida estimula la biogénesis mitocondrial, las defensas antioxidantes, la adaptación cardiovascular y la resiliencia metabólica.

Algunos fitoquímicos adaptogénicos podrían comportarse por sí mismos como señales leves de estrés biológico. En lugar de actuar únicamente como antioxidantes que neutralizan químicamente especies reactivas, podrían activar vías endógenas de defensa.

Entre los mecanismos propuestos se incluye la modulación de:

- proteínas de choque térmico como HSP70;
- factores de transcripción FOXO;
- señalización de estrés JNK;
- defensa celular dependiente de Nrf2;
- AMPK;
- señalización PI3K/Akt;
- vías del óxido nítrico;
- neuropéptido Y;
- señalización de glucocorticoides;
- respuestas mitocondriales al estrés.

Los estudios experimentales y de sistemas respaldan varias de estas vías, aunque buena parte de la evidencia mecanística sigue siendo preclínica y no debe confundirse con una eficacia clínica demostrada en seres humanos (Panossian & Wikman, 2010).

Algunos adaptógenos podrían no limitarse a bloquear el estrés. Podrían entrenar parcialmente los sistemas de respuesta al estrés.

5. Una definición más exigente de adaptógeno

La industria de los complementos alimenticios se beneficiaría de abandonar la idea de que cualquier tónico tradicional se convierte automáticamente en un adaptógeno. Un adaptógeno científicamente útil debería cumplir, idealmente, cuatro condiciones.

1. Eficacia dependiente del estrés

Su beneficio debería hacerse especialmente evidente cuando el organismo se encuentra sometido a un desafío. Un ingrediente que mejora el rendimiento por igual en sujetos descansados y estresados podría ser simplemente un estimulante, un nootrópico o un compuesto ergogénico.

2. Preservación de la función

La intervención debería preservar un rendimiento relevante: cognición, resistencia, atención, recuperación del sueño, regulación emocional o capacidad física.

3. Mejora de la recuperación o de la regulación fisiológica

La evidencia debería demostrar una mejora en uno o varios sistemas reguladores, y no limitarse a modificar un biomarcador.

4. Seguridad aceptable durante el uso previsto

Una intervención no puede aumentar de forma significativa la resiliencia si su actividad farmacológica genera riesgos comparables o superiores en otros ámbitos. Este requisito ha adquirido especial importancia a medida que los ingredientes adaptogénicos han pasado de un uso tradicional ocasional a extractos concentrados consumidos diariamente por millones de personas.

6. Los principales adaptógenos: ¿qué dice realmente la evidencia?

La base de evidencia es muy desigual. Tratar los ingredientes como «adaptógenos» pertenecientes a una única clase homogénea oculta esta realidad.

Botánico	Principales compuestos monitorizados	Aplicación actual más plausible	Evidencia en humanos	Limitación principal
Withania somnifera	Withanólidos	Estrés crónico, sueño, síntomas relacionados con ansiedad	Moderada y creciente	Heterogeneidad de extractos; cuestiones emergentes de seguridad
Rhodiola rosea	Rosavinas, salidroído	Fatiga, rendimiento mental bajo estrés, resistencia	Moderada pero heterogénea	Autenticidad del producto y ensayos inconsistentes
Panax ginseng	Ginsenósidos	Fatiga, rendimiento físico/cognitivo	Moderada a limitada	Efectos específicos de la preparación
Eleutherococcus senticosus	Eleuterósidos	Fatiga y tolerancia al estrés	Evidencia moderna limitada	Gran parte de la evidencia es histórica

Botánico	Principales compuestos monitorizados	Aplicación actual más plausible	Evidencia en humanos	Limitación principal
Schisandra chinensis	Schisandrinas/lignanós	Resiliencia física y celular al estrés	Interés mecanístico; evidencia clínica limitada	Faltan grandes ECA
Ocimum tenuiflorum	Eugenol, ácido ursólico y otros	Estrés psicológico/bienestar	Preliminar	Base de evidencia reducida
Bacopa monnieri	Bacósidos	Memoria/cognición	Evidencia razonable en cognición	Mejor considerado botánico cognitivo que adaptógeno clásico

Las revisiones modernas continúan situando estas plantas dentro de la literatura sobre adaptógenos, pero la profundidad de la evidencia en humanos difiere considerablemente entre especies y preparaciones.

7. Ashwagandha: líder actual del mercado y el mejor ejemplo de por qué importan los matices

Withania somnifera se ha convertido casi en sinónimo de adaptógeno en los mercados occidentales de complementos alimenticios. Su uso tradicional ayurvédico es amplio y la investigación clínica moderna se ha expandido rápidamente.

Una revisión sistemática y metaanálisis de 2024 de nueve ensayos aleatorizados, con 558 participantes, comunicó mejoras del estrés percibido, las puntuaciones de ansiedad y el cortisol frente a placebo (Arumugam et al., 2024). Otras revisiones sistemáticas sugieren posibles mejoras del sueño, especialmente en personas con insomnio y con intervenciones de aproximadamente ocho semanas o más.

Trabajos metaanalíticos más recientes, publicados en 2026, también respaldan actividad endocrina, incluidas reducciones del cortisol, aunque la heterogeneidad entre preparaciones sigue siendo considerable (Fornalik et al., 2026).

Pero precisamente aquí la interpretación científica se vuelve especialmente interesante. Un metaanálisis posterior comunicó reducciones significativas del cortisol sin una reducción estadísticamente significativa del estrés percibido. En otras palabras: el biomarcador mejoró mientras que la experiencia subjetiva no mostró una mejora clara.

El cortisol no es el estrés. El cortisol es un mediador dentro de un sistema dinámico de respuesta al estrés.

8. La falacia del cortisol

Un error comercial muy extendido consiste en asumir: cortisol alto = estrés; por tanto, cortisol más bajo = reducción satisfactoria del estrés. La fisiología humana no es tan simple.

El cortisol presenta ritmos circadianos, una respuesta de cortisol al despertar, secreción pulsátil, respuestas agudas a estímulos físicos y psicológicos, funciones metabólicas y funciones de regulación inmunitaria. Una señalización de cortisol persistentemente inadecuada puede acompañar, sin duda, al estrés crónico. Pero suprimir indiscriminadamente el cortisol no equivaldría a mejorar la resiliencia.

Por ello, los futuros estudios sobre adaptógenos deberían dejar de depender en exceso de mediciones aisladas del cortisol matutino. Entre los enfoques más informativos se incluyen:

- respuesta de cortisol al despertar;
- pendiente diurna del cortisol;
- muestreo salival repetido;
- respuesta del cortisol inducida por un desafío;

- cinética de recuperación.

La pregunta real no es «¿disminuyó el cortisol?», sino «¿se reguló mejor la fisiología del estrés?».

9. Rhodiola: quizá el botánico conceptualmente más «adaptogénico»

Rhodiola rosea ofrece un contraste interesante. Históricamente, su investigación se centró con frecuencia no en la relajación, sino en mantener el rendimiento durante la fatiga o el estrés. Se ha estudiado en médicos que trabajan en turnos nocturnos, estudiantes durante periodos de exámenes, poblaciones de características militares y personas físicamente activas.

Aunque revisiones sistemáticas más antiguas identificaron debilidades metodológicas y resultados inconsistentes, un metaanálisis de 2025 de 26 ensayos aleatorizados con 668 participantes comunicó mejoras modestas en variables relacionadas con la resistencia, incluyendo VO2max, tiempo hasta el agotamiento y rendimiento en pruebas contrarreloj, al tiempo que identificó una heterogeneidad considerable (Wang et al., 2025).

Es importante señalar que la monografía herbal de la EMA permite el uso medicinal tradicional de Rhodiola rosea para el alivio temporal de síntomas de estrés como fatiga y debilidad, pero fundamenta esta conclusión en un uso tradicional prolongado y no en una evidencia clínica de eficacia suficiente.

El reconocimiento del uso tradicional no equivale a una demostración clínica moderna.

10. La identidad del producto puede importar tanto como la identidad botánica

Dos frascos etiquetados como Rhodiola rosea no son necesariamente equivalentes desde el punto de vista farmacológico. Los análisis de productos comerciales de rhodiola han detectado problemas importantes de autenticidad, contenido de compuestos marcadores y exactitud del etiquetado. Investigaciones más recientes continúan comunicando una gran variabilidad en las concentraciones de rosavinas y salidrósido, así como discrepancias entre los productos etiquetados y los perfiles botánicos o químicos esperados.

La evidencia clínica obtenida con el Extracto A no puede validar automáticamente el Extracto B simplemente porque ambos estén etiquetados como Rhodiola rosea.

El mismo principio se aplica a ashwagandha, ginseng y otros botánicos químicamente complejos.

11. El extracto es la intervención

Un nombre botánico es taxonomía. No constituye una especificación farmacéutica completa. Como mínimo, un ingrediente adaptogénico serio debería definir:

- especie;
- parte de la planta;
- origen geográfico cuando sea pertinente;

- disolvente de extracción;
- relación droga-extracto;
- relación de extracto nativo;
- constituyentes marcadores;
- proceso de fabricación;
- perfil de disolventes residuales;
- perfil de contaminantes;
- huella cromatográfica;
- especificación de estabilidad.

Una declaración como «500 mg de ashwagandha 10:1» contiene considerablemente menos información farmacológica de la que muchos consumidores - y algunos formuladores - suponen. Las relaciones de extracción, por sí solas, no pueden garantizar la equivalencia química.

12. La estandarización por marcadores es necesaria, pero no suficiente

Los fabricantes suelen abordar la variabilidad botánica estandarizando los extractos respecto de un compuesto marcador. Algunos ejemplos son withanólidos, rosavinas, salidroído, ginsenósidos, eleuterósidos y bacósidos. Es una práctica útil, pero introduce otro posible error: un marcador no es necesariamente el mecanismo.

Un botánico que contenga el porcentaje correcto de un marcador puede seguir presentando una composición fitoquímica global anómala. Por ello, un modelo de calidad más sólido sería:

identidad botánica + marcadores cuantitativos + huella cromatográfica + control de contaminantes

La identificación botánica mediante métodos ortogonales y las técnicas cromatográficas como HPTLC o HPLC adquieren especial importancia cuando el procesamiento elimina las características morfológicas del material vegetal.

13. Más allá de ashwagandha y rhodiola

Panax ginseng

El ginseng posee una de las historias más prolongadas de uso como tónico y contiene múltiples ginsenósidos con actividades neuroendocrinas, metabólicas e inmunológicas. Los metaanálisis sugieren efectos modestos sobre la fatiga, aunque la heterogeneidad entre estudios, extractos y poblaciones continúa siendo importante.

Eleutherococcus senticosus

El ginseng siberiano - pese a no ser un verdadero Panax ginseng - ocupó un lugar central en las primeras investigaciones soviéticas sobre adaptógenos. Su relevancia histórica es considerable. Su base moderna de evidencia clínica de alta calidad resulta menos convincente.

Schisandra chinensis

Schisandra contiene lignanos, entre ellos schisandrinas, y presenta una investigación mecanística particularmente interesante relacionada con las respuestas celulares al estrés, el metabolismo hepático y las vías de choque térmico. Sin embargo, la evidencia en humanos sigue siendo considerablemente más débil que su reputación mecanística.

Albahaca sagrada

Ocimum tenuiflorum ocupa un lugar importante en la medicina tradicional y aparece cada vez con mayor frecuencia en formulaciones modernas dirigidas al estrés. Su evidencia clínica es prometedora, pero todavía insuficiente para situarla en la misma categoría de solidez probatoria que los extractos de ashwagandha mejor estudiados.

14. No todo lo que se denomina «adaptógeno» es realmente un adaptógeno

Una de las mayores distorsiones comerciales de la categoría ha sido su expansión semántica. Hoy la palabra se aplica a hongos medicinales, nootrópicos, antioxidantes, plantas calmantes, estimulantes, tónicos tradicionales y prácticamente cualquier botánico comercializado para el bienestar.

La melena de león, por ejemplo, puede resultar interesante en el ámbito cognitivo. Reishi puede presentar propiedades inmunológicas. Bacopa dispone de evidencia relacionada con la cognición. La L-teanina puede influir sobre la relajación y la atención. El magnesio contribuye al funcionamiento normal del sistema nervioso y a la función psicológica normal. Ninguna de estas afirmaciones convierte automáticamente a estos compuestos en adaptógenos clásicos.

La proximidad terapéutica no equivale a una equivalencia taxonómica.

15. El siguiente paso científico: medir resiliencia, no relajación

Los ensayos actuales suelen medir a los sujetos antes de la suplementación y varias semanas después. Ese diseño puede pasar por alto la propiedad definitoria de un adaptógeno. Si se supone que un adaptógeno mejora la adaptación frente a un desafío, el propio desafío debería formar parte del modelo experimental.

Por tanto, un futuro ensayo clínico podría exponer a los participantes a un estresor controlado:

- restricción del sueño;
- multitarea cognitiva;
- estrés asociado a exámenes;
- ejercicio prolongado;
- calor;
- alteración circadiana;
- carga laboral repetida.

A continuación, los investigadores evaluarían tres fases:

Fase 1 - Situación basal

¿Cuál es la fisiología normal?

Fase 2 - Desafío

¿Hasta qué punto se desvía el sistema?

Fase 3 - Recuperación

¿Con qué rapidez y hasta qué grado regresa?

La tercera fase podría terminar siendo la más informativa.

16. Un nuevo marco propuesto: la Firma de Resiliencia

Con fines de desarrollo de producto, proponemos un Marco de Firma de Resiliencia multidimensional. Se trata de un marco de investigación, no de un índice diagnóstico ya validado.

En lugar de preguntar si un producto «reduce el estrés», un estudio mediría varias dimensiones independientes.

Dominio	Posible medición
Estrés percibido	PSS o equivalente validado
Resiliencia autonómica	HRV/VFC, frecuencia cardíaca en reposo, cinética de recuperación
Regulación neuroendocrina	Respuesta de cortisol al despertar, pendiente diurna, respuesta al desafío
Resiliencia cognitiva	Tiempo de reacción, memoria de trabajo, atención sostenida bajo carga
Resiliencia emocional	Instrumentos validados de estado de ánimo/ansiedad
Recuperación del sueño	Actigrafía, eficiencia del sueño, latencia, fragmentación
Resiliencia física	Fatiga, tiempo hasta el agotamiento, recuperación
Resiliencia metabólica	Variabilidad de glucosa, lactato u otros marcadores específicos del contexto
Respuesta inflamatoria	PCR-us/citocinas cuando esté científicamente justificado
Recuperación funcional	Tiempo necesario para regresar hacia el nivel basal después del desafío

Una intervención resultaría progresivamente más convincente a medida que mejorase varios dominios independientes pero fisiológicamente coherentes. Esto evita la trampa habitual de declarar éxito porque un único parámetro de laboratorio haya cambiado de forma estadísticamente significativa.

17. La paradoja del adaptógeno

Puede existir una paradoja metodológica importante oculta en la investigación clínica actual. Si un adaptógeno mejora la respuesta al estrés más que la fisiología basal, incluir sujetos sanos, bien descansados y con poco estrés podría minimizar el efecto observable.

Imagine que se prueba un paraguas en días seleccionados al azar a lo largo del año. El paraguas parecería inútil la mayoría de los días. Su valor se hace evidente cuando llueve. De igual modo, la señal farmacológica de un adaptógeno puede hacerse más visible cuando los sujetos experimentan realmente la condición biológica que se supone que debe ayudarles a tolerar.

Los adaptógenos deberían evaluarse cada vez más bajo condiciones de estrés definidas experimentalmente.

18. De los «suplementos para el estrés» a los fenotipos de estrés

Otro error consiste en asumir que todos los consumidores estresados necesitan la misma formulación. No es así. Con fines de desarrollo de producto pueden distinguirse al menos cuatro fenotipos prácticos de estrés.

Fenotipo A - Hiperactivación

Las características pueden incluir dificultad para desconectar, problemas para iniciar el sueño, elevada tensión subjetiva y rumiación. El objetivo de formulación es la regulación descendente y la recuperación, no la estimulación.

Fenotipo B - Agotamiento cognitivo

Las características pueden incluir disminución de la concentración, fatiga decisional, agotamiento mental y carga sostenida. El objetivo pasa a ser preservar la función cognitiva bajo carga.

Fenotipo C - Fatiga física

Las características pueden incluir entrenamiento intenso, esfuerzo ocupacional y carga física prolongada. El objetivo de formulación pasa a ser preservar el rendimiento y favorecer la recuperación.

Fenotipo D - Estrés crónico mixto

Las características pueden incluir sueño deficiente, fatiga, estrés emocional y menor rendimiento cognitivo. Este fenotipo puede requerir una intervención más amplia, pero también genera la mayor tentación de formular una mezcla indiscriminada de múltiples ingredientes. La precisión debe sustituir a la acumulación de ingredientes.

19. La formulación adaptogénica debe ser mecánica, no decorativa

Muchos productos comerciales combinan ashwagandha, rhodiola, ginseng, reishi, albahaca sagrada, schisandra, vitaminas, magnesio y aminoácidos en una única fórmula. Puede resultar impresionante en una etiqueta. Desde el punto de vista científico, crea varios problemas.

- la dosis de cada botánico puede resultar subterapéutica;
- la superposición farmacológica hace imposible atribuir los efectos;
- las interacciones se vuelven menos predecibles;
- la validación clínica de la composición final resulta progresivamente más difícil;
- el consumidor puede quedar expuesto a cinco sistemas botánicos activos cuando dos habrían sido suficientes.

LÓGICA DE FORMULACIÓN PREFERENTE

fenotipo definido -> objetivo biológico definido -> combinación mínima eficaz

La alternativa - maximizar el número de ingredientes de moda por cápsula - resulta visualmente atractiva, pero científicamente débil.

20. La sinergia adaptogénica debe demostrarse, no presuponerse

Las combinaciones botánicas se describen con frecuencia como «sinérgicas». Habitualmente, la sinergia no se ha demostrado realmente. La verdadera sinergia farmacológica significa que el efecto combinado supera al que cabría esperar de los componentes individuales. Eso exige demostración experimental.

No obstante, pueden diseñarse combinaciones racionales en torno a la complementariedad funcional: un componente puede apoyar la percepción del estrés o el sueño, otro preservar el rendimiento cognitivo y un tercero aportar una función micronutricional con una función fisiológica autorizada. Este planteamiento es más defendible que acumular ingredientes únicamente porque todos se describen como adaptógenos.

21. Cronoadaptogenia: una frontera de investigación

La fisiología del estrés es profundamente circadiana. El cortisol, la melatonina, la temperatura corporal, el estado de alerta, el tono autonómico y la regulación metabólica varían a lo largo del día. Sin embargo, la mayoría de los productos adaptogénicos proporcionan instrucciones de dosificación idénticas con independencia del momento del día.

Un futuro campo de cronoadaptogenia podría investigar si determinadas intervenciones son más apropiadas:

- antes de un estrés previsto;
- durante una demanda cognitiva sostenida;
- después de un desafío físico;
- antes de dormir;
- durante una alteración circadiana.

Es biológicamente plausible que un perfil adaptogénico activador y otro orientado a la recuperación no deban administrarse necesariamente en el mismo momento. Sin embargo, la evidencia clínica sólida sobre estas estrategias temporales sigue siendo insuficiente. Por ello, la cronoadaptogenia debe considerarse una hipótesis de investigación, no una declaración comercial.

22. El formato de administración forma parte de la farmacología

Los adaptógenos han ido mucho más allá de las cápsulas. Actualmente aparecen en gominolas, bebidas funcionales, cafés, té, polvos, sticks monodosis, chocolates, formatos concentrados tipo shot y productos para nutrición deportiva. Esto crea desafíos de formulación.

Gominolas

Entre sus ventajas se encuentran la aceptación del consumidor y un formato familiar. Los desafíos incluyen una capacidad de carga limitada, el enmascaramiento del sabor, la estabilidad frente a la humedad y la exposición al calor durante la fabricación.

Bebidas funcionales

Entre sus ventajas se encuentran el consumo rápido y el posicionamiento asociado al estilo de vida. Los desafíos incluyen solubilidad, sedimentación, sabor, oxidación, estabilidad hidrolítica, coloración botánica y estabilidad microbiológica.

Formatos concentrados tipo shot

Entre sus ventajas se encuentran la posibilidad de incorporar una carga botánica significativa y un posicionamiento de alta gama. Los desafíos incluyen amargor, astringencia, intensidad de sabor y estabilidad física.

Cápsulas

Las cápsulas siguen siendo uno de los sistemas de administración científicamente más directos cuando se requieren dosis relativamente altas de extractos estandarizados.

El formato de moda nunca debería determinar la dosis. La dosis necesaria debería determinar si el formato es técnicamente apropiado.

23. La «biodisponibilidad mejorada» requiere demostración

Otra capa emergente de marketing incluye liposomas, nanopartículas, complejos fosfolipídicos, micelas y tecnologías de encapsulación. Estos sistemas pueden mejorar realmente la solubilidad o la absorción de determinados fitoquímicos. Pero una mayor absorción no implica automáticamente un mayor beneficio clínico.

En adaptógenos, los fabricantes deberían distinguir el rendimiento farmacéutico del rendimiento clínico. Una formulación puede demostrar el doble de concentración plasmática de un compuesto marcador y, aun así, no mostrar el doble de efecto biológico. Por ello, las afirmaciones sobre biodisponibilidad requieren su propia cadena de evidencia.

24. Seguridad: natural no significa farmacológicamente inerte

Cuanto mayor sea la actividad biológica atribuida a los adaptógenos, menos creíble resulta afirmar simultáneamente que no pueden producir efectos adversos relevantes.

Ashwagandha ilustra especialmente bien este problema. El National Center for Complementary and Integrative Health de Estados Unidos señala posibles beneficios sobre el estrés y el insomnio, pero también datos insuficientes sobre seguridad a largo plazo, posibles interacciones farmacológicas y casos infrecuentes de lesión hepática. La base de datos LiverTox de los NIH considera que la lesión hepática clínicamente manifiesta atribuible a ashwagandha es un fenómeno probable, aunque infrecuente, y describe patrones predominantemente colestásicos o mixtos que aparecen tras varias semanas de uso. El Instituto Federal Alemán de Evaluación de Riesgos ha adoptado una posición cautelosa, especialmente respecto de niños, embarazo, lactancia y personas con enfermedad hepática.

Los complementos botánicos concentrados modernos requieren una farmacovigilancia moderna.

Esto no significa que la ashwagandha deba caracterizarse como intrínsecamente peligrosa. Significa que las afirmaciones de seguridad deben ser proporcionales a la intensidad y duración del uso previsto.

25. La seguridad desde el diseño debe formar parte del desarrollo de productos adaptogénicos

Un fabricante riguroso debería mantener un dossier de seguridad específico para cada ingrediente que incluya:

- identidad botánica;
- historial de exposición humana;
- toxicología;
- literatura sobre acontecimientos adversos;
- interacciones fármaco-botánico;
- exclusiones de poblaciones vulnerables;
- consideraciones hepáticas;
- consideraciones reproductivas;
- efectos endocrinos;
- estatus de alérgenos;
- límites de contaminantes;
- vigilancia poscomercialización.

Esto resulta especialmente importante cuando los productos se diseñan para un consumo diario crónico. Los adaptógenos se comercializan con frecuencia precisamente para consumidores que esperan tomarlos durante meses. Paradójicamente, la exposición a largo plazo es una de las dimensiones menos adecuadamente estudiadas.

26. La realidad regulatoria en Europa

La comercialización de adaptógenos en Europa exige especial cautela. No existe una categoría regulatoria europea general que permita a un fabricante etiquetar simplemente un complemento alimenticio como «adaptogénico» y realizar declaraciones fisiológicas sin restricciones. El Reglamento (CE) n.º 1924/2006 regula las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos.

Los botánicos presentan una situación particular porque numerosas declaraciones relacionadas con botánicos del artículo 13 siguen en situación «on hold» mientras las instituciones europeas continúan evaluando su tratamiento regulatorio. Esto no significa que cualquier declaración sobre botánicos sea automáticamente legal.

Los operadores deben seguir considerando:

- la redacción exacta;
- la aplicación nacional;
- la evidencia;
- la clasificación del producto;
- si la comunicación implica prevención o tratamiento de una enfermedad;
- las restricciones específicas aplicables en cada Estado miembro.

Por tanto, la estrategia regulatoria debe ser específica para cada producto y mercado.

27. El uso medicinal y el uso como complemento alimenticio no deben confundirse

Un mismo botánico puede existir simultáneamente como medicamento tradicional a base de plantas, complemento alimenticio, ingrediente botánico o componente de un alimento funcional. Estas categorías están sometidas a requisitos regulatorios diferentes.

Por ejemplo, la EMA reconoce el uso medicinal tradicional de *Rhodiola rosea* para el alivio temporal de síntomas de estrés como fatiga y debilidad. Esa monografía medicinal no autoriza automáticamente una declaración idéntica para cualquier complemento alimenticio que contenga *rhodiola*.

El estatus regulatorio depende del producto, de su presentación y de la legislación aplicable, no simplemente del nombre botánico.

28. Estados Unidos: un sistema diferente, la misma necesidad de evidencia

Los complementos alimenticios en Estados Unidos operan bajo un marco regulatorio diferente. Las structure/function claims - declaraciones sobre estructura/función - pueden describir cómo un ingrediente apoya una estructura o función fisiológica normal, siempre que se cumplan los requisitos aplicables y que las declaraciones no presenten el producto como destinado a diagnosticar, tratar, curar o prevenir una enfermedad. Los fabricantes siguen siendo responsables de garantizar que las declaraciones sean veraces y estén adecuadamente fundamentadas.

«apoya una respuesta saludable al estrés» y «trata el trastorno de ansiedad» no son equivalentes desde el punto de vista regulatorio.

El lenguaje forma parte del desarrollo del producto.

29. El futuro: Adaptógenos 3.0

El campo puede dividirse conceptualmente en tres generaciones.

Adaptógenos 1.0 - Tónicos tradicionales

Selección basada principalmente en la historia etnobotánica.

Adaptógenos 2.0 - Extractos estandarizados

Preparaciones botánicas caracterizadas mediante marcadores químicos y evaluadas en ensayos controlados.

Adaptógenos 3.0 - Sistemas de resiliencia de precisión

Productos seleccionados de acuerdo con el fenotipo de estrés, un extracto botánico validado, una justificación mecanística, una dosis apropiada, el momento de administración, el sistema de administración, la validación clínica basada en desafíos y una evaluación fisiológica multidimensional.

Los Adaptógenos 3.0 ya no venderían simplemente «calma». Venderían resiliencia funcional demostrada.

30. Los dispositivos portátiles (wearables) podrían transformar la investigación sobre adaptógenos

La tecnología de dispositivos portátiles (wearables) de consumo ofrece una oportunidad sin precedentes. Estos dispositivos ya pueden estimar o medir frecuencia cardíaca, variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC/HRV), duración y continuidad del sueño, actividad, patrones respiratorios, temperatura cutánea y comportamiento circadiano.

Ninguna de estas señales diagnostica por sí sola el estrés. Sin embargo, los datos longitudinales pueden revelar algo que los ensayos convencionales suelen pasar por alto: con qué rapidez una persona retorna hacia su propio nivel basal después de desafíos repetidos en el mundo real. Eso se aproxima mucho más al concepto de resiliencia.

Los futuros ensayos de adaptógenos podrían combinar cuestionarios validados, biomarcadores de laboratorio, pruebas cognitivas y fisiología obtenida mediante dispositivos portátiles para generar perfiles longitudinales de respuesta al estrés. Esto desplazaría la ciencia de los adaptógenos desde instantáneas aisladas hacia una fisiología dinámica.

31. Inteligencia artificial y fenotipado digital

El siguiente paso podría consistir en modelos de aprendizaje automático (machine learning) capaces de identificar fenotipos individuales de respuesta al estrés. En lugar de preguntar «¿mejoró la VFC (HRV)?», un modelo podría examinar sueño, VFC/HRV, carga de trabajo, actividad, estrés subjetivo, rendimiento cognitivo, exposiciones ambientales y respuesta a la suplementación.

La variable de resultado relevante podría pasar a ser: ¿mejoró la trayectoria adaptativa de la persona?

Se trata de una convergencia especialmente interesante entre fitoquímica, ciencia nutracéutica, salud digital y biología de sistemas. También introduce retos importantes en validación, sesgo algorítmico, privacidad, reproducibilidad, clasificación como producto sanitario e interpretación de los datos procedentes de dispositivos portátiles de consumo.

32. Estandarizar la respuesta, no solo el extracto

Durante décadas, la ciencia botánica se ha concentrado en estandarizar los ingredientes. La próxima frontera puede ser la estandarización de modelos de respuesta biológica.

Imagine un protocolo clínico común:

1. fisiología basal;
2. desafío cognitivo de estrés estandarizado;
3. respuesta endocrina;
4. respuesta autonómica;
5. rendimiento cognitivo;
6. periodo de recuperación;
7. evaluación repetida después de la suplementación.

Los diferentes ingredientes adaptogénicos podrían compararse entonces frente al mismo desafío fisiológico. Los investigadores podrían empezar finalmente a determinar qué adaptógeno actúa principalmente a nivel neuroendocrino, cuál preserva la cognición, cuál mejora la recuperación, cuál funciona sobre todo en sujetos con niveles elevados de estrés y cuál muestra escaso efecto medible.

33. La futura propuesta comercial puede ser la «resiliencia»

Los consumidores comprenden cada vez mejor que el estrés no puede eliminarse simplemente de la vida moderna. La carga laboral, las responsabilidades familiares, el ejercicio intenso, las alteraciones del sueño y la sobrecarga de información son características estructurales de la vida contemporánea.

Esto modifica la propuesta comercial.

Propuesta tradicional: «Sentirse menos estresado».

Propuesta emergente: «Funcionar mejor bajo estrés y recuperarse de forma más eficaz después».

La segunda propuesta resulta científicamente más interesante y potencialmente relevante para directivos, trabajadores por turnos, estudiantes, deportistas, adultos mayores activos, profesionales de alto rendimiento y consumidores expuestos a una demanda cognitiva sostenida. Pero exige una evidencia mucho más sólida y una evaluación de las declaraciones específica para cada jurisdicción.

34. Qué deberían buscar los consumidores

¿Qué especie botánica exacta contiene?

No simplemente «ginseng» o «mezcla de rhodiola».

¿Qué parte de la planta se utiliza?

Raíz, hoja, fruto y rizoma no son intercambiables.

¿Está estandarizado el extracto?

¿Y respecto de qué?

¿Se ha estudiado clínicamente el extracto concreto?

No únicamente la especie botánica en general.

¿Se aporta la dosis clínicamente relevante?

Un ingrediente de marca administrado a una décima parte de la dosis estudiada sigue estando infradosificado.

¿Se indican claramente las precauciones de seguridad?

Un fabricante que enfatiza la eficacia mientras oculta información de seguridad no está demostrando madurez científica.

¿Es creíble la declaración?

Cuanto más contundente sea la declaración, más sólida debe ser la evidencia.

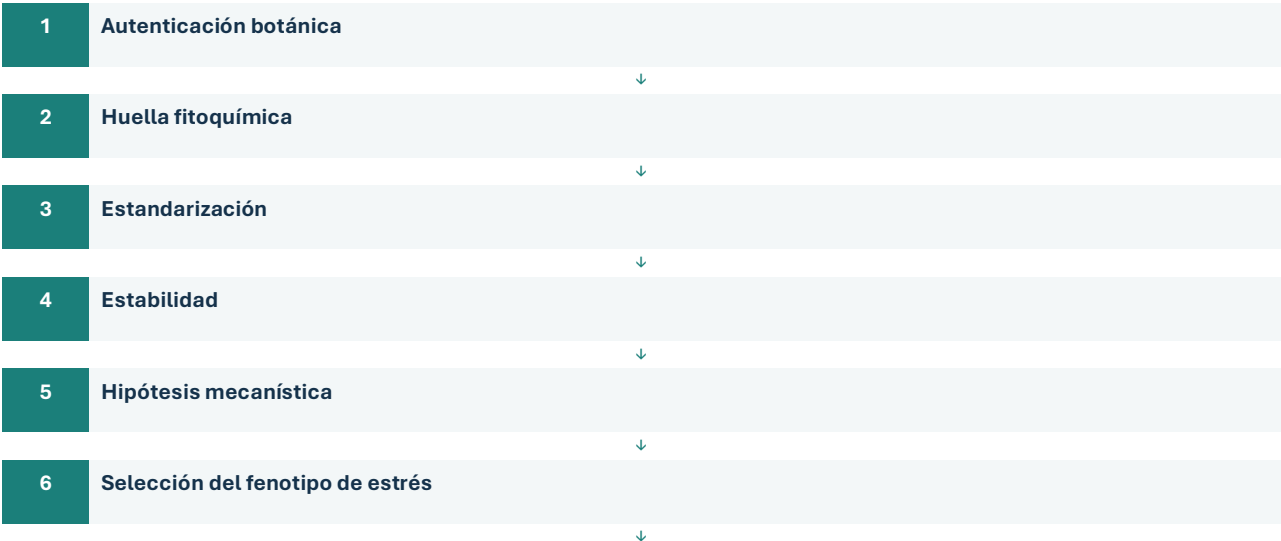
35. Qué deberían hacer de forma diferente los fabricantes

La futura categoría de gama alta de adaptógenos no se construirá añadiendo más plantas. Se construirá aumentando la densidad de evidencia científica.

qué contiene -> cuánto contiene -> cómo se comporta -> en quién funciona -> en qué condiciones -> durante cuánto tiempo -> con qué perfil de seguridad

Esto exige integrar farmacognosia, química analítica, ciencia de la formulación, toxicología, investigación clínica, asuntos regulatorios, ciencia de datos y comportamiento del consumidor. Por tanto, los adaptógenos no constituyen un simple problema de formulación herbal. Constituyen un problema de desarrollo de producto basado en sistemas.

36. Itinerario de I+D propuesto para la próxima generación de adaptógenos



7	Selección de dosis	
		↓
8	Estudio piloto basado en desafío	
		↓
9	Evaluación mediante dispositivos portátiles + bioquímica + psicometría	
		↓
10	Ensayo controlado aleatorizado	
		↓
11	Vigilancia de seguridad	
		↓
12	Estrategia regulatoria de declaraciones	

Este modelo es considerablemente más exigente que el desarrollo contemporáneo de complementos alimenticios. También es considerablemente más defendible.

37. Prioridades de investigación para 2027-2035

1. ¿Qué constituye exactamente una variable clínica de resultado adaptogénica?

Sigue sin existir un biomarcador o una variable compuesta de resultado universalmente aceptados.

2. ¿Los efectos adaptogénicos dependen del nivel basal de estrés?

Los ensayos deberían estratificar a los participantes según su carga inicial de estrés.

3. ¿Existen fenotipos respondedores y no respondedores?

La genética, la composición del microbioma, el estado del sueño, el sexo, la edad y la salud metabólica pueden influir en la respuesta.

4. ¿Importa el momento de administración?

La farmacología circadiana continúa insuficientemente explorada.

5. ¿Las combinaciones botánicas son realmente sinérgicas?

Los estudios de combinaciones necesitan diseños experimentales factoriales.

6. ¿Qué sucede durante la exposición a largo plazo?

La mayoría de los ensayos siguen siendo relativamente cortos.

7. ¿Qué efectos son específicos de cada extracto?

Los metaanálisis deberían evitar cada vez más tratar extractos químicamente diferentes como si fueran intervenciones idénticas.

8. ¿Puede la fisiología medida mediante dispositivos portátiles demostrar una mejor recuperación?

Esta podría convertirse en una de las preguntas de investigación definitorias de la próxima década.

38. El cambio conceptual más importante

Los adaptógenos se describen con frecuencia como sustancias que restauran el «equilibrio». Es una palabra atractiva. Pero, científicamente, equilibrio es un concepto vago. Los organismos vivos nunca son estáticos. Un concepto más útil es el rango adaptativo.

Un organismo resiliente puede alejarse de su nivel basal cuando es necesario, funcionar eficazmente durante el desafío y regresar de forma eficiente cuando este finaliza.

DEFINICIÓN MODERNA PROPUESTA

Una intervención adaptogénica es aquella que aumenta la resiliencia funcional frente a un estresor definido al mejorar la regulación, la tolerancia o la recuperación de sistemas fisiológicos interconectados sin producir deterioro funcional ni toxicidad desproporcionados.

Esta definición es deliberadamente más exigente que la mayoría de las definiciones comerciales. Debe serlo.

Conclusión

Los adaptógenos ocupan una frontera singular entre las tradiciones médicas ancestrales y la biología de sistemas del siglo XXI. Su uso histórico no debería descartarse, pero tampoco aceptarse de forma acrítica.

La medicina tradicional puede generar hipótesis. La fitoquímica puede caracterizar las intervenciones. La investigación mecanística puede identificar vías plausibles. Los ensayos clínicos pueden determinar si las personas obtienen realmente un beneficio. Y la ciencia regulatoria debe establecer qué pueden comunicar legítimamente los fabricantes.

La evidencia reciente respalda efectos clínicamente relevantes para determinadas preparaciones estandarizadas - especialmente algunos extractos seleccionados de ashwagandha y rhodiola -, pero la evidencia varía considerablemente entre botánicos, productos, variables de resultado y poblaciones. La investigación contemporánea también pone de manifiesto incertidumbres importantes relativas a la seguridad a largo plazo, la identidad botánica, la equivalencia de los extractos y la interpretación de biomarcadores convencionales de estrés.

Por tanto, el futuro del campo debería ir más allá de la pregunta: «¿Qué plantas son adaptógenas?»

¿Qué intervención? ¿Qué estresor? ¿Qué consumidor? ¿Qué sistema fisiológico? ¿Qué dosis? ¿Qué resultado medible? ¿Qué trayectoria de recuperación?

Este cambio transforma a los adaptógenos desde una categoría imprecisa de complementos para el estrés hacia algo científicamente mucho más interesante: herramientas de precisión para la resiliencia biológica.

Y ese podría terminar siendo el verdadero legado científico del concepto adaptogénico.

Referencias seleccionadas

- Arumugam, V., Vijayakumar, V., Balakrishnan, A., Bhandari, R. B., Boopalan, D., Ponnurangam, R., Thirupathy, V. S., & Kuppusamy, M. (2024). Effects of Ashwagandha (*Withania somnifera*) on stress and anxiety: A systematic review and meta-analysis. *Explore*, 20(6), 103062. <https://doi.org/10.1016/j.explore.2024.103062>
- European Food Safety Authority. (2026). Health claims under Article 13.
- European Medicines Agency. (2008). Reflection paper on the adaptogenic concept. EMEA/HMPC/102655/2007.
- European Medicines Agency. (2024). European Union herbal monograph on *Rhodiola rosea* L., rhizoma et radix.
- Federal Institute for Risk Assessment. (2024). Ashwagandha: Food supplements with potential health risks. Communication 39/2024.
- Fornalik, M., Malkiewicz, A., Adamczak, D., Nawrocki, F., Zielinska, A., & Mondal, S. A. (2026). Hormonal modulation with *Withania somnifera*: Systematic review and meta-analysis of randomized-controlled trials.
- Luszczak, J., & Kocki, J. (2026). Clinical evidence for the adaptogenic effects of *Withania somnifera* and *Rhodiola rosea*: A systematic review with molecular interpretation of psychometric outcomes. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 33(1), 3-11.
- Panossian, A. G., Efferth, T., Shikov, A. N., et al. (2021). Evolution of the adaptogenic concept from traditional use to medical systems: Pharmacology of stress- and aging-related diseases. *Medicinal Research Reviews*, 41(1), 630-703. <https://doi.org/10.1002/med.21743>
- Panossian, A., & Wikman, G. (2010). Effects of adaptogens on the central nervous system and the molecular mechanisms associated with their stress-protective activity. *Pharmaceuticals*, 3, 188-224. <https://doi.org/10.3390/ph3010188>
- Such, S., Puchalski, C., Kogut, L., & Zagula, G. (2026). System-level, molecular and cellular mechanisms of selected plant adaptogens - A review. *Nutrients*, 18(6), 931. <https://doi.org/10.3390/nu18060931>
- Wang, X., Yang, X., Gao, Z., Zeng, J., & Liu, Y. (2025). The effect of *Rhodiola rosea* supplementation on endurance performance and related biomarkers: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Nutrition*, 12, 1645346. <https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1645346>
- World Health Organization. (2025). Global Traditional Medicine Strategy 2025-2034.

Acceso a las fuentes en línea

<https://doi.org/10.1016/j.explore.2024.103062>

<https://www.efsa.europa.eu/en/topics/health-claims-art-13>

<https://www.ema.europa.eu/en/adaptogenic-concept-scientific-guideline>

<https://www.ema.europa.eu/en/medicines/herbal/rhodiola-roseae-rhizoma-et-radix>

<https://www.bfr.bund.de/cm/349/ashwagandha-food-supplements-with-potential-health-risks.pdf>

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41740946/>

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41906501/>

<https://doi.org/10.1002/med.21743>

<https://doi.org/10.3390/ph3010188>

<https://doi.org/10.3390/nu18060931>

<https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1645346>

<https://www.who.int/publications/i/item/9789240113176>

Nota científica y regulatoria

Este artículo analiza investigación nutricional, fitoquímica y farmacológica y está destinado a fines científicos, educativos y de desarrollo de producto. El término «adaptógeno» no representa una categoría regulatoria armonizada universalmente. Los ingredientes botánicos y las declaraciones asociadas deben evaluarse individualmente de acuerdo con la legislación aplicable en materia de alimentos, complementos alimenticios, medicamentos tradicionales a base de plantas y publicidad en cada jurisdicción objetivo. La discusión de mecanismos biológicos o de investigación clínica publicada no constituye autorización de ninguna declaración comercial de propiedades saludables o medicinal correspondiente.

© 2026 · José M. López · Todos los derechos reservados.

INTABIOTECH | CIENCIA • INNOVACIÓN • APLICACIÓN