

ANEXOS

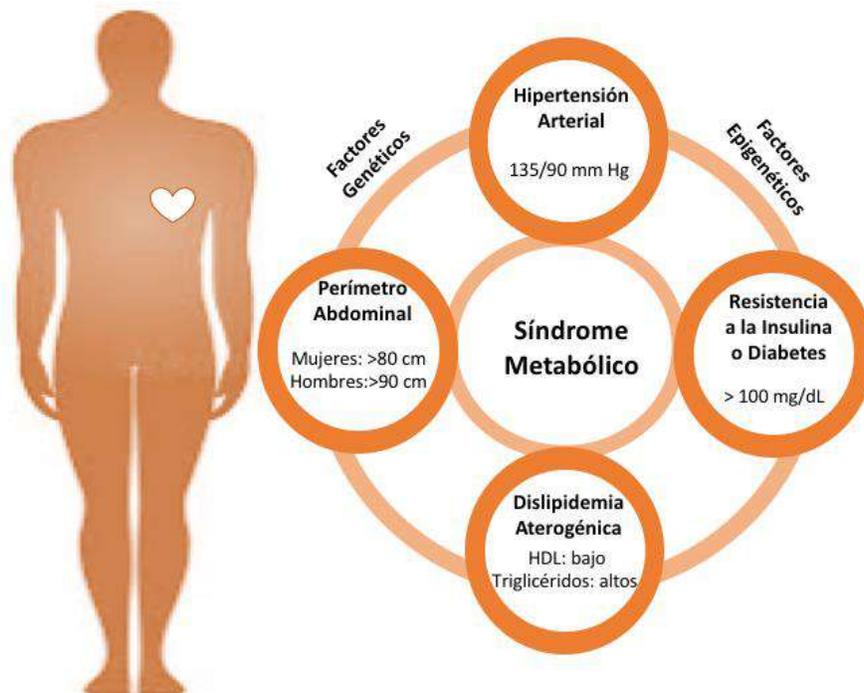


Figura 1. Fisiopatología del Síndrome Metabólico (MetS). Factores predisponentes y criterios diagnósticos en pacientes de América latina. (El MetS se ha relacionado con factores genéticos tales como los antecedentes familiares como la diabetes, hipertensión, entre otras y con algunos genes asociados con el metabolismo, así como también a los factores epigenéticos como el sedentarismo y dietas altas en carbohidratos que sumados aumentan la predisposición a desarrollar el síndrome metabólico; HDL: Lipoproteína de alta densidad /Dislipidemia: Mujeres HDL: < 50 mg/dL y Triglicéridos: > 150 mg/dL; Hombres HDL: < 40 mg/dL y Triglicéridos: > 150 mg/dL).

ÍNDICES PARA IDENTIFICAR INSULINORESISTENCIA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS Y ADULTOS	
ÍNDICE QUICKI (NIÑOS)	$= \frac{1}{\log(\text{insulina en ayunas}) + \log(\text{glucosa en ayunas})}$
ÍNDICE HOMA-IR (ADULTOS)	$= \frac{\text{Glucosa en ayunas (mg/dL)} * \text{insulina en ayunas (}\mu\text{U/mL)}}{405}$
	$= \frac{\text{Glucosa en ayunas (mmol/L)} * \text{insulina (}\mu\text{U/mL)}}{22.5}$

Tabla 1. Índices para identificar insulinoresistencia en pacientes pediátricos y adultos. (mg/dL: miligramos sobre decilitros; mmol/L: milimoles sobre litro ; $\mu\text{U/mL}$: microunidades sobre mililitros)

Aplicaciones de *Ganoderma lucidum*



SISTEMA RESPIRATORIO

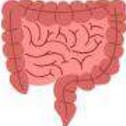
- Inmunomodulador en alergias y asma
- Prevención en enfermedades crónicas como EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica) y fibrosis pulmonar



SISTEMA NERVIOSO

- Neuroprotección en enfermedades como Alzheimer y Parkinson
- Control de trastornos mentales como depresión y ansiedad
- Mejora de la memoria y aprendizaje





SISTEMA DIGESTIVO

- Protección hepática contra hepatitis y cirrosis
- Acción probiótica
- Prevención úlceras gástricas

SISTEMA CARDIOVASCULAR

- Reducción de la tensión arterial
- Reducción y prevención de la aterosclerosis





SISTEMA MÚSCULO ESQUELÉTICO

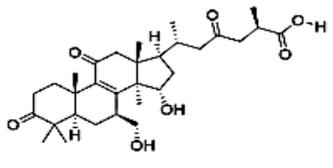
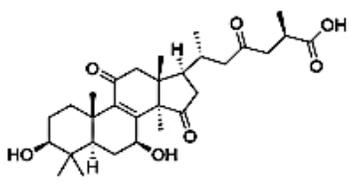
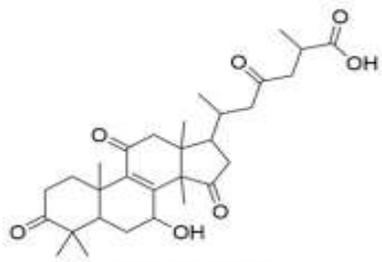
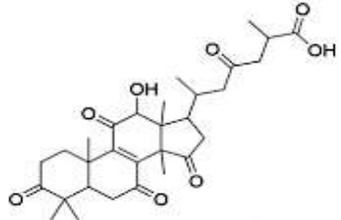
- Propiedades antiinflamatorias en artritis y osteoporosis
- Mejora la resistencia física y la recuperación muscular

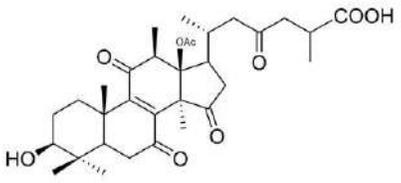
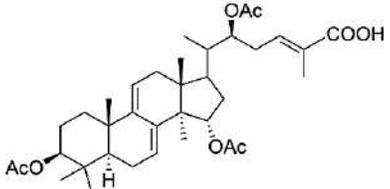
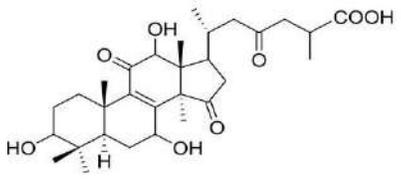
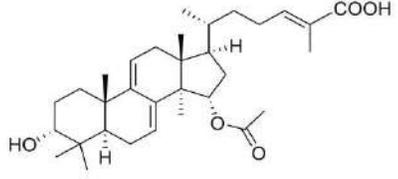
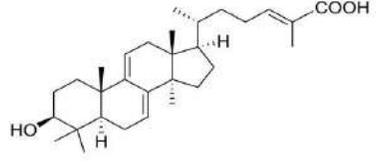
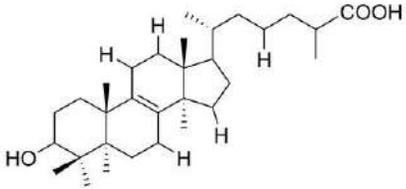
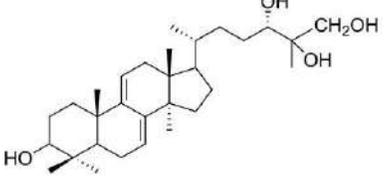
SISTEMA ENDOCRINO

- Mejora la sensibilidad de receptores de insulina y reduce los niveles de glucosa
- Regula el metabolismo de carbohidratos y lípidos



Figura 2. Aplicaciones de *Ganoderma lucidum*. (Fotografía tomada de Mushome.id) [\[37\]](#)

Triterpenoide	Estructura Química	Características
Ácido Ganodérico A		<ul style="list-style-type: none"> ○ Grupos hidroxilo y carboxilo ○ Bloquea activación de vías inflamatorias ○ Activa AMPK
Ácido Ganodérico B		<ul style="list-style-type: none"> ○ Grupo hidroxilo adicional en C-7 ○ Alta actividad antioxidante ○ Bloquea la oxidación de LDL ○ Disminuye colesterol y triglicéridos
Ácido Ganodérico C		<ul style="list-style-type: none"> ○ Pentacíclico con modificaciones en el esqueleto ○ Antiinflamatorio
Ácido Ganodérico D		<ul style="list-style-type: none"> ○ Grupo epóxido en C-7 y C-8 ○ Hidroxilo en C-3 contribuye a la inhibición de NF-κB ○ Mejora la captación de glucosa en el músculo y el hígado
Ácido Ganodérico F		<ul style="list-style-type: none"> ○ Inhibe inflamación ○ Antioxidante ○ Mejora metabolismo glucosa ○ Regulación lipídica

<p>Ácido Ganodérico H</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ Hidroxilos en C-3 y C-24 ○ Carboxilo en C-26 ○ Antioxidante y antiinflamatorio ○ Modula metabolismo de glucosa
<p>Ácido Ganodérico T</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ Modificación en la cadena lateral ○ Grupo epóxido en C-7 ○ Reduce la inflamación en macrófagos
<p>Ácido Ganodérico G</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ Modificaciones en la cadena lateral ○ Hidroxilo en C-3 ○ Protege contra el estrés oxidativo mitocondrial
<p>Ácido Ganodérico X</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ Similar a A y F, pero con más polaridad ○ Mejora metabolismo de lípidos y glucosa ○ Modula señalización de insulina
<p>Ácido Ganodérico Y</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ Epóxido en C-7 ○ Disminuye inflamación en hígado y tejido adiposo ○ Antioxidante
<p>Ácido Ganodérico Z</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ Similar a X pero con mayor solubilidad ○ Protege el sistema cardiovascular ○ Reduce resistencia a la insulina
<p>Ganoderol A</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ Alcohol Triterpenoide ○ Grupos hidroxilo en C-3 y C-24 ○ Inhibidor de la síntesis de colesterol ○ Antiinflamatorio

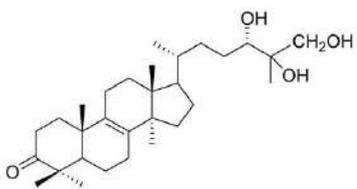
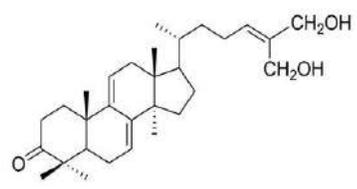
<p>Ganoderol D</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ Alcohol triterpenoide con más grupos OH ○ Reduce inflamación en tejido adiposo
<p>Ganoderol F</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ Estructura flexible con más grupos OH ○ Protege contra resistencia a la insulina

Tabla 2. Triterpenoides. Clasificación, estructura química y principales características bioquímicas y metabólicas. Figura modificada de Zhang et al., (2020) [\[36\]](#)

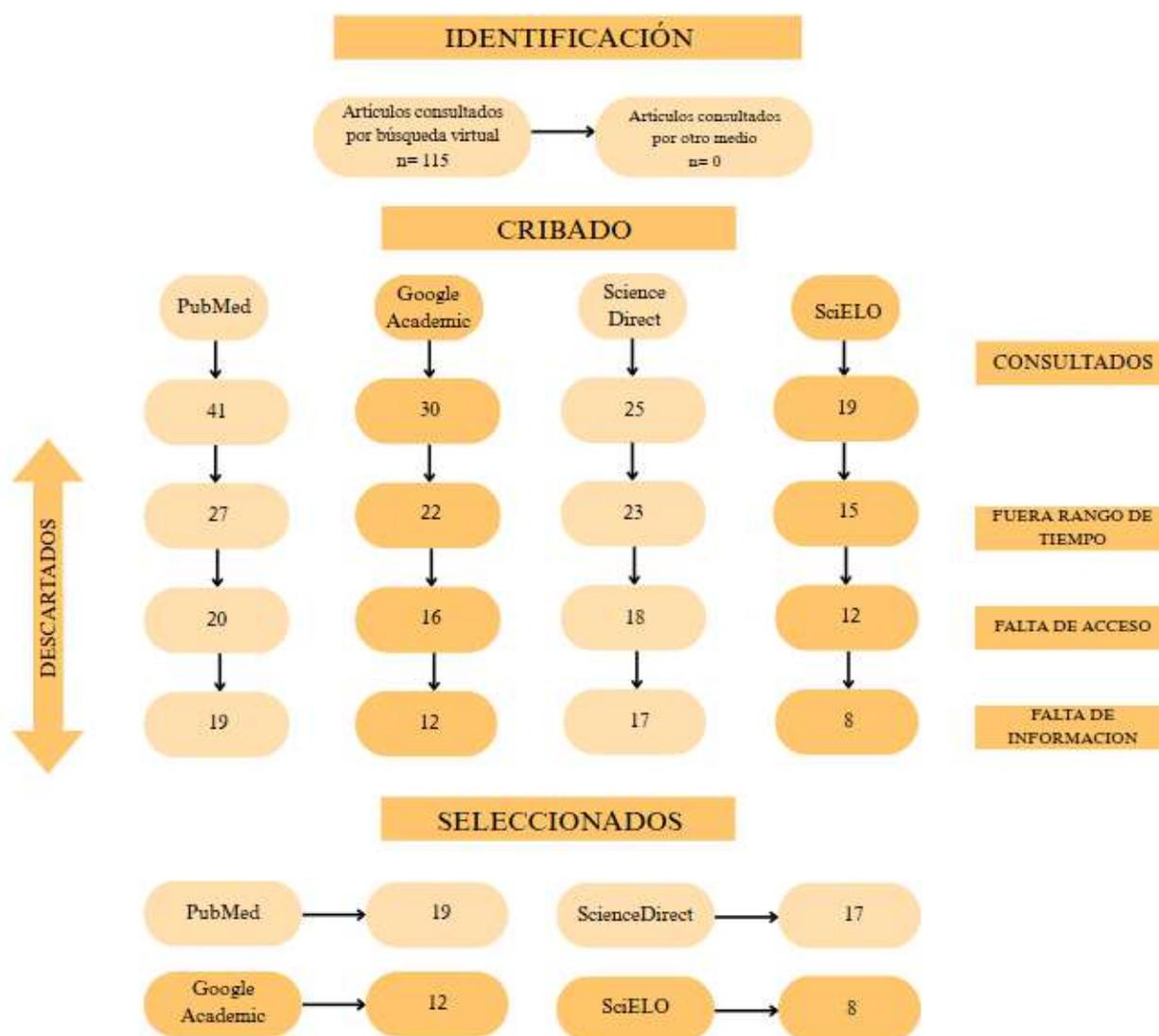


Figura 3. Flujo de la Metodología.

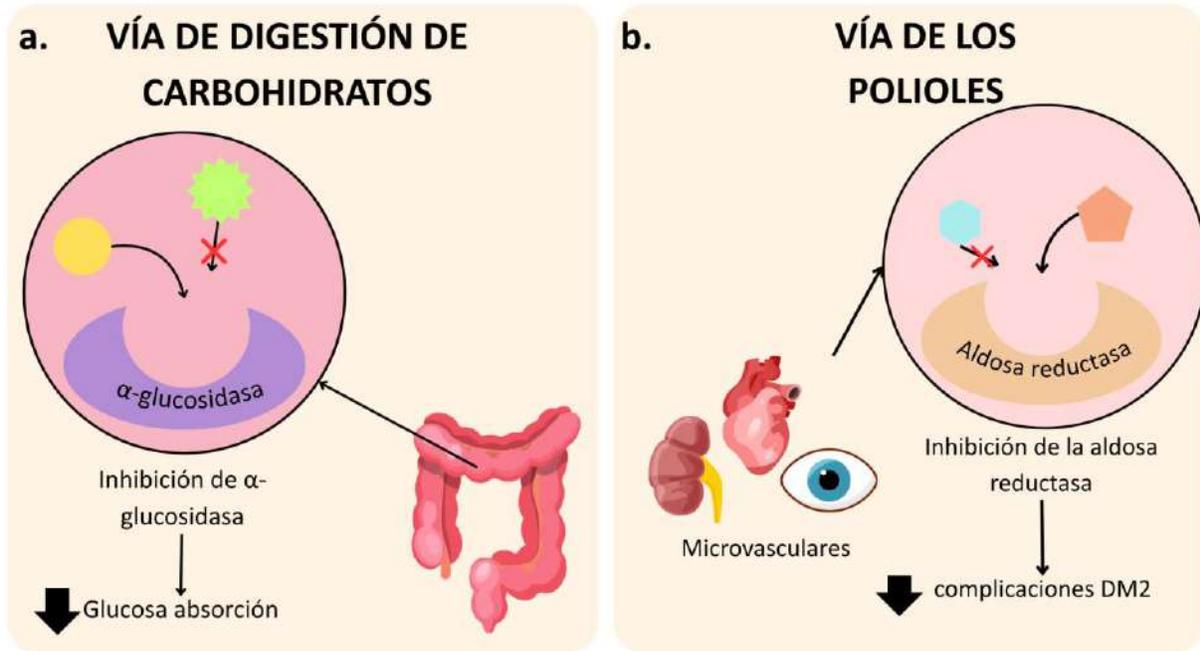


Figura 4. Mecanismo de acción de los triterpenoides en la regulación de la glucosa mediante inhibición enzimática. (a. estrella verde: Carbohidratos, círculo amarillo: Ganoderol B, semicírculo morado: α -glucosidasa; b. Hexágono azul: glucosa, pentágono naranja: Ácido Ganodérico DF C30, semicírculo café: aldosa reductasa.) En la presente figura se representan los mecanismos de acción donde actúan los triterpenoides tanto en la vía de la digestión de los carbohidratos, como en la vía de los polioles, donde inhiben la unión enzima-sustrato. ^[44] (Jiménez y Garzón 2025)

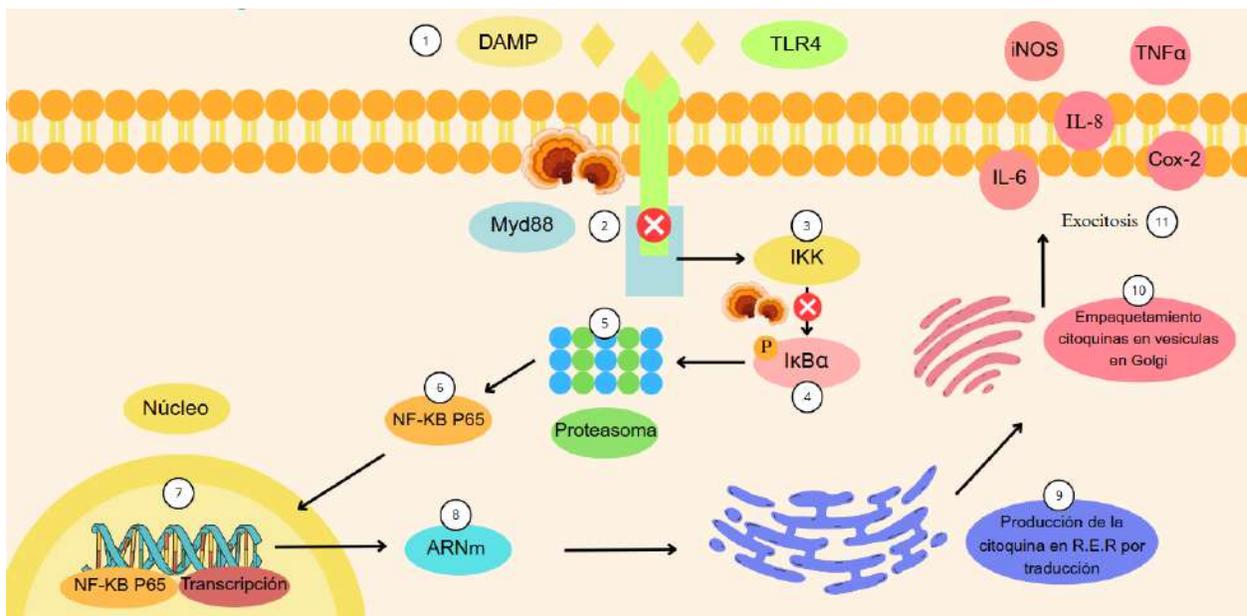


Figura 5. Efecto de los triterpenoides en el desarrollo de la vía NF-kb

En la presente gráfica se representó el desarrollo de la vía inflamatoria NF-KB, la cual inicia por la detección del DAMP (patrón de daño celular) a través de TLR4, justo en los pasos siguientes es decir 2 y 3 es donde actúan los triterpenoides representado por una X, donde en el paso 2 impide la unión de Myd88 con TLR4 y en el paso 3 inhibe la fosforilación por parte de IKK a Ikbα bloqueando de esta manera el desarrollo total de la vía conformada por los pasos 4,5,6,7,8,9,10 y 11 (Jiménez y Garzón 2025)

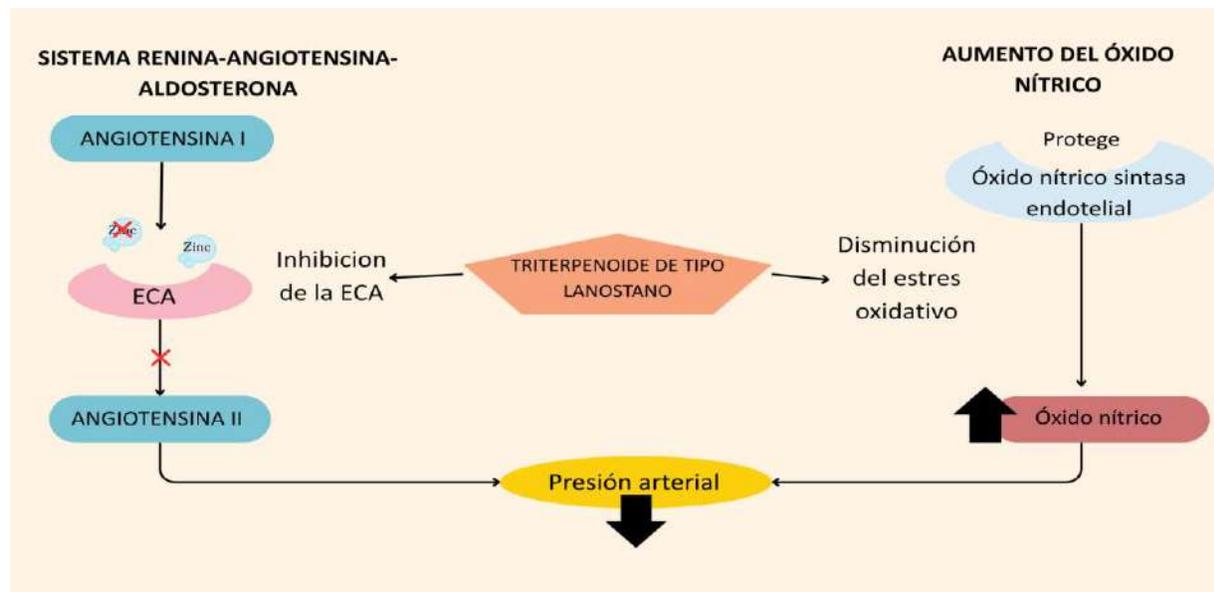


Figura 6. Mecanismo antihipertensivos de los triterpenoides de G.lucidum.

Esta Figura representa tres de los mecanismos de la disminución de la presión arterial por medio de los triterpenoides de tipo lanostano, esto se logra primero a través de la inhibición de la ECA (enzima convertidora de angiotensina) por medio de la quelación del Zinc en el sitio activo de la enzima, segundo por la interacción de los triterpenoides con la ECA que actúan como inhibidores competitivos, tercero con la disminución del estrés oxidativo que protege a la eNOS (enzima óxido nítrico sintasa endotelial) que aumenta la producción de óxido nítrico. (Jiménez y Garzón 2025)

Figura 7a)

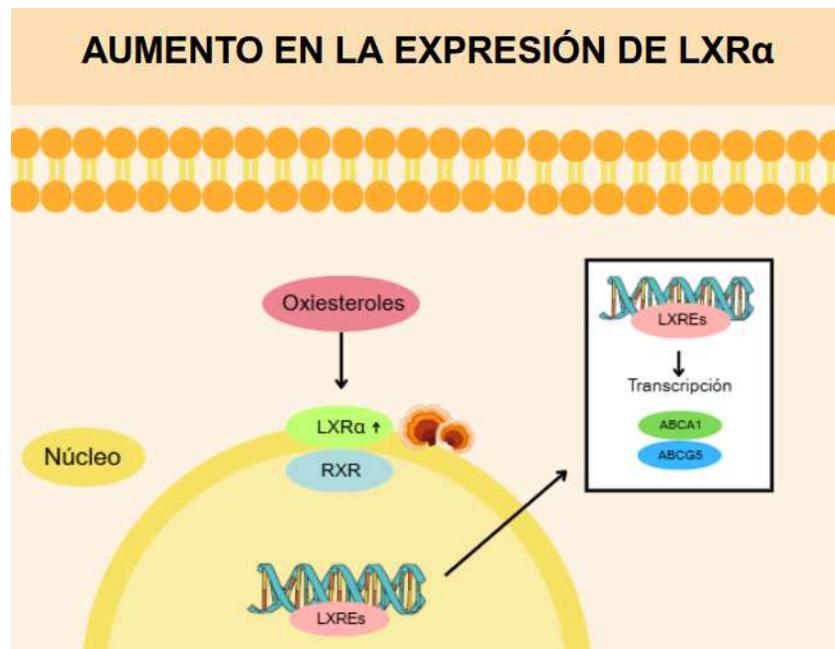


Figura 7a. Aumento de la expresión de LXRA.

Se plasmó en la figura el mecanismo empleado por los Triterpenoides para aumentar la expresión de LXRA (receptor nuclear) el cual actúa como factor de transcripción junto con RXR para estimular la transcripción en regiones LXREs (Liver X Receptors Response Elements) como ABCA1 y ABCG5, los cuales son genes codificantes para proteínas involucradas en el metabolismo del Colesterol (síntesis de HDL y transporte de colesterol a la luz intestinal respectivamente) (Jiménez y Garzón 2025) .

Figura 7b)

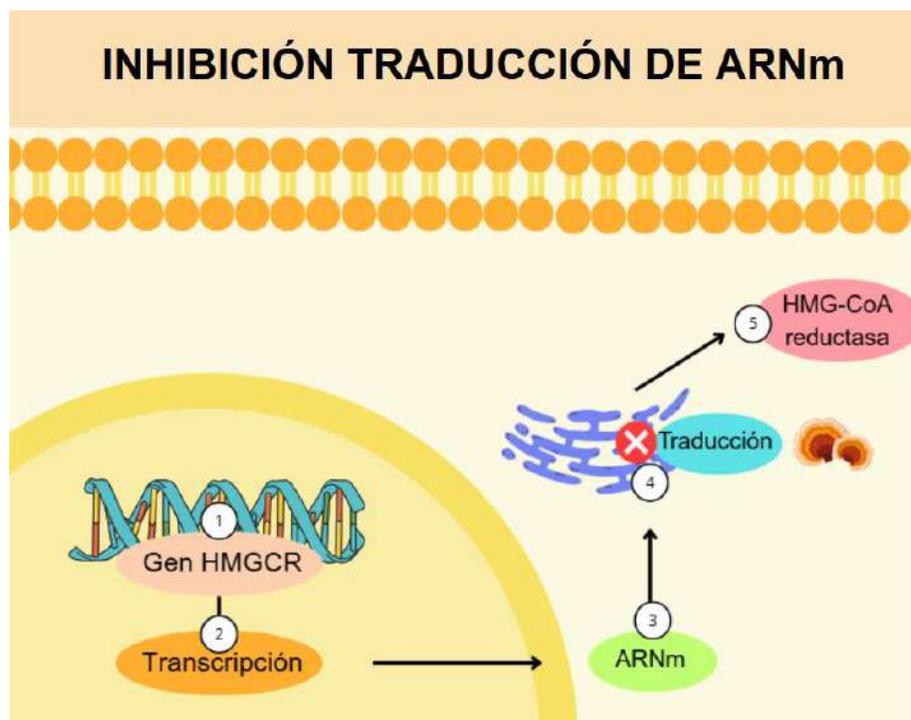


Figura 7b. Mecanismo anti dislipidémico de Ganoderma lucidum.

En la figura 7b se plasma la inhibición de la transcripción del gen HMGCR, el cual codifica para la enzima HMG-CoA reductasa, enzima encargada de la síntesis del colesterol por estímulo homeostático, catalizando la reacción $\text{HMG-CoA} + 2 \text{NADPH} \rightarrow \text{Mevalonato} + 2 \text{NADPH} + \text{CoA}$, al bloquearla se disminuye las cantidades de colesterol y mejorará el perfil lipídico del paciente. (Jiménez y Garzón 2025)