

Hormona antimülleriana: bases biológicas y utilidad clínica

La hormona antimülleriana (AMH) pertenece a la familia del factor de crecimiento transformante beta (TGF- β). En los hombres, es secretada principalmente por las células de Sertoli durante las etapas fetal y prepuberal; mientras que, en las mujeres, su producción ocurre en las células de la granulosa de los folículos ováricos preantrales y antrales pequeños (1).

Estructuralmente, la AMH está compuesta por una región N-terminal y una región funcional C-terminal. Su actividad biológica se inicia mediante la unión al receptor de la hormona antimülleriana tipo II (AMHR2), lo que posteriormente induce la participación de receptores tipo I para la transmisión de la señal intracelular (2).

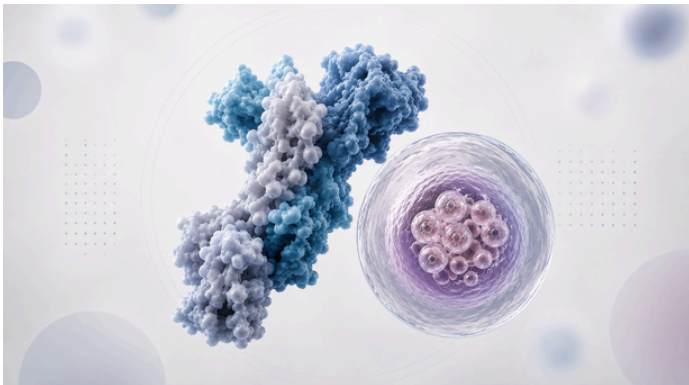


Figura 1. Hormona antimülleriana (AMH) y relación con función ovárica. Elaboración propia.

Funciones biológicas de la AMH

La hormona antimülleriana (AMH) desempeña funciones esenciales desde las primeras etapas del desarrollo embrionario hasta la vida reproductiva adulta. Su producción, regulación y acciones son diferentes en hombres y mujeres, pero en ambos sexos participa en procesos clave relacionados con la diferenciación sexual y la función gonadal (2) (Figura 3).

Durante las primeras semanas de vida embrionaria, todos los fetos poseen simultáneamente conductos de Müller (precursores de estructuras reproductivas femeninas) y conductos de Wolff (precursores de

estructuras reproductivas masculinas) (2).

En los embriones masculinos, la AMH es producida por las células de Sertoli desde aproximadamente la octava semana de gestación, induciendo la regresión de los conductos de Müller, estructuras que darían origen al aparato reproductor femenino. En contraste, en los embriones femeninos, la ausencia de AMH permite el desarrollo normal de estas estructuras, mientras que la falta de testosterona ocasiona la regresión de los conductos de Wolff (2). En el sexo masculino, las concentraciones de AMH son elevadas durante la infancia y disminuyen progresivamente con el incremento de la producción de testosterona durante la pubertad.

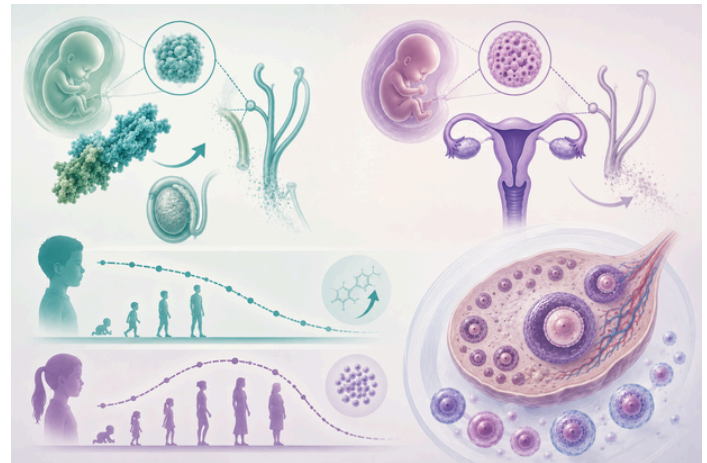


Figura 2. AMH a lo largo del desarrollo y la vida. Elaboración propia.

En el sexo femenino, la expresión de AMH inicia durante la vida fetal en las células de la granulosa de los folículos preantrales y constituye uno de los marcadores más sensibles y utilizados para valorar la reserva ovárica, ya que refleja la cantidad de folículos en crecimiento. Después del nacimiento, sus concentraciones aumentan progresivamente hasta alcanzar sus valores máximos aproximadamente entre los 20 y 25 años, para posteriormente disminuir de manera gradual con la edad. Posteriormente, disminuyen de forma gradual hasta volverse



prácticamente indetectables en la menopausia (2). La AMH es uno de los principales reguladores del desarrollo folicular. Su función más importante consiste en limitar el reclutamiento de folículos primordiales, evitando el agotamiento prematuro de la reserva ovárica. Asimismo, disminuye la sensibilidad de los folículos en crecimiento a la FSH, modulando la selección folicular y el desarrollo del folículo dominante (3).

Además de su papel en la regulación de la activación folicular, la hormona antimülleriana (AMH) interviene en la diferenciación y función de las células de la granulosa, inhibiendo la expresión de genes relacionados con la esteroidogénesis, como la aromatasa (CYP19A1), el receptor de LH y otras proteínas involucradas en la síntesis de estrógenos (2).

La AMH también participa en la regulación del eje hipotálamo-hipófisis-gónada mediante complejos

mecanismos de retroalimentación con las gonadotropinas. Asimismo, durante el desarrollo embrionario, desempeña un papel esencial en la migración de las neuronas secretoras de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH), proceso fundamental para el adecuado establecimiento de la función reproductiva. Por ello, las alteraciones en la AMH o en su receptor se han asociado con cuadros de hipogonadismo hipogonadotrópico (2).

Más allá de sus funciones reproductivas, la AMH ejerce acciones en el sistema nervioso central como factor neurotrófico. Su receptor se expresa ampliamente en las neuronas motoras de la médula espinal, donde promueve la supervivencia neuronal, estimula el crecimiento de neuritas y contribuye a la protección frente a lesiones neurológicas, lo que sugiere un papel relevante en el mantenimiento y la reparación del tejido nervioso (2).

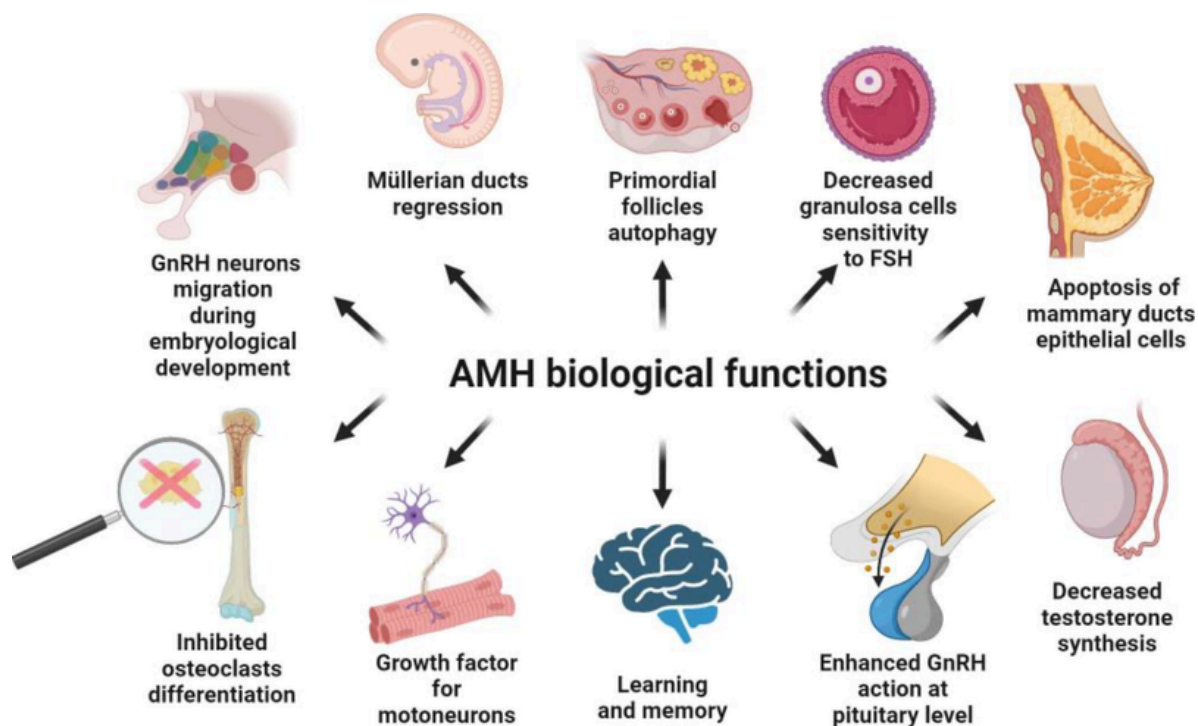


Figura 3. Función biológica conocida de la AMH en los diferentes tipos de tejidos. Los detalles se describen en el texto; a continuación, se exponen los aspectos principales. La AMH interviene en la migración de las neuronas de la GnRH hacia su lugar de destino en las primeras etapas del desarrollo embrionario humano. La AMH es producida por las células de Sertoli e inhibe el desarrollo de los conductos de Müller. La AMH sintetizada por las células de la granulosa del ovario influye negativamente en la acción de la FSH a nivel del ovario. La AMH interviene en la apoptosis de las células epiteliales de los conductos mamarios tras el periodo de lactancia. La AMH inhibe la síntesis de testosterona e influye positivamente en la secreción de gonadotropinas bajo la influencia de la GnRH. La AMH interviene en los procesos de memoria y aprendizaje en el hipocampo. La AMH está presente en las neuronas motoras y actúa como factor protector y de crecimiento. La AMH inhibe la diferenciación de los osteoclastos dependiente del RANKL. Tomado de Gowkielewicz.M , et al. (2024). (2).



Utilidad clínica en mujeres

AMH como marcador de la reserva ovárica



Figura 4. AMH y reserva ovárica. Elaboración propia.

La hormona antimülleriana (AMH) es actualmente uno de los biomarcadores más utilizados para evaluar la reserva ovárica femenina, debido a que refleja de manera confiable la cantidad de folículos antrales y preantrales presentes en el ovario. A diferencia de otras hormonas reproductivas, sus concentraciones presentan escasa variación durante el ciclo menstrual, lo que la convierte en una herramienta de gran utilidad para la valoración de la reserva ovárica y como apoyo en la planificación reproductiva (4).

A diferencia de la FSH, que se ve influenciada por las variaciones cíclicas y por la retroalimentación del estradiol, la AMH ofrece una medida más estable y reproducible de la función ovárica basal (5). Sin embargo, es importante señalar que la AMH no evalúa directamente la calidad ovocitaria, por lo que su interpretación debe complementarse con otros parámetros, como el recuento de folículos antrales y la edad cronológica (4).

En su investigación sobre la relación entre la edad cronológica y los niveles séricos de hormona antimülleriana (AMH) en mujeres en edad fértil, Altamirano, Matute, Moreano y Villalba (4) demostraron la existencia de una relación inversamente proporcional entre ambas variables. Este hallazgo consolida a la AMH como un marcador endocrino fiable del envejecimiento

ovárico. Además, se observó un descenso progresivo de sus concentraciones séricas a medida que aumenta la edad, fenómeno que refleja la disminución gradual de la reserva folicular y del número de folículos antrales presentes en los ovarios (Tabla 1).

Tabla 1. Niveles promedio de AMH según grupo etario.

Grupo etario (años)	Promedio AMH (ng/mL)	Desviación estándar
20-25	4.2	0.8
26-30	3.6	0.7
31-35	2.8	0.6
36-40	1.9	0.5
41-45	0.9	0.3

El análisis de correlación de Pearson demostró una relación negativa fuerte y significativa entre edad y niveles de AMH ($r = -0.71$; $p < 0.01$). Esto implica que, a medida que aumenta la edad, se observa un descenso progresivo y predecible de la concentración de AMH en suero. Adaptado de Altamirano, O. et al. (2026). (4).

AMH en el síndrome de ovario poliquístico

La hormona antimülleriana (AMH) desempeña un papel importante en la fisiopatología del síndrome de ovario poliquístico (SOP) y se considera un marcador útil para su evaluación. Las mujeres con SOP presentan concentraciones séricas de AMH entre 2 y 3 veces superiores a las de mujeres sanas, e incluso estudios han reportado concentraciones aproximadamente 2–3 veces superiores a las observadas en mujeres sin SOP, debido tanto al aumento del número de folículos antrales pequeños como a una mayor producción de AMH por las células de la granulosa (2).

Asimismo, los niveles de AMH muestran una correlación positiva con la concentración de LH debido a la inhibición de la enzima aromatasa, disminuyen la sensibilidad de los folículos a la hormona foliculoestimulante (FSH) y se relacionan con el hiperandrogenismo, características típicas del SOP (Figura 5).

Además, las concentraciones de AMH varían según el fenotipo de la enfermedad, siendo más elevadas en las pacientes que presentan simultáneamente anovulación, hiperandrogenismo



y morfología ovárica poliquística (fenotipo A), lo que refuerza su utilidad como biomarcador de la gravedad del síndrome (1,2,3).

Diversos estudios han demostrado una fuerte correlación entre los niveles séricos de AMH y el recuento de folículos antrales observado mediante ultrasonografía, por lo que se ha propuesto su uso como marcador diagnóstico complementario e incluso como alternativa cuando la ecografía ovárica no es posible.

De acuerdo con las recomendaciones actuales, en mujeres adultas la AMH puede utilizarse dentro del algoritmo diagnóstico del SOP como alternativa para la identificación de la morfología ovárica poliquística (PCOM). Sin embargo, no

debe emplearse como prueba diagnóstica única ni utilizarse para el diagnóstico del SOP en adolescentes (1,3).

AMH en el portafolio de LDN

AMH ELISA LDN® es un inmunoensayo enzimático diseñado para la cuantificación de la hormona antimülleriana (AMH) en muestras de suero o plasma humano (EDTA o heparina de litio) (6). Ofrece una solución confiable para la evaluación de la reserva ovárica, la identificación temprana de la disminución folicular y el apoyo diagnóstico en el síndrome de ovario poliquístico.

El ensayo presenta una sensibilidad de 0,052 ng/mL y un rango estándar de 0,4–20 ng/mL, junto con una excelente concordancia analítica

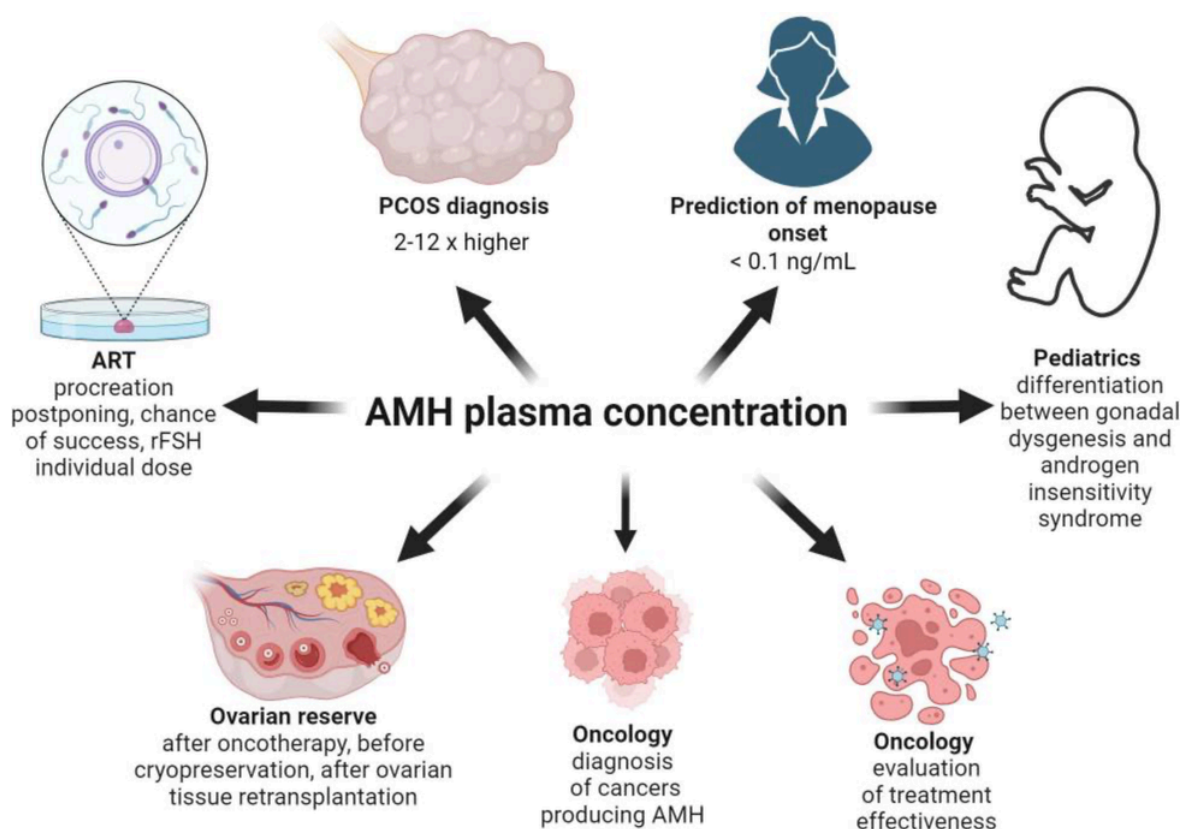


Figura 5. El incremento de los niveles de hormona antimülleriana (AMH) en mujeres con SOP inhibe la actividad de la enzima aromatasa, aumenta la producción de hormona luteinizante (LH) por la hipófisis y disminuye la acción de la hormona foliculoestimulante (FSH) sobre el tejido ovárico, lo que favorece la aparición de ciclos menstruales irregulares e infertilidad. Además, en pacientes con concentraciones elevadas de AMH sometidas a procedimientos de fertilización in vitro (FIV), se observa una mayor tasa de embarazo clínico, aunque también un mayor riesgo de síndrome de hiperestimulación ovárica. Las mujeres embarazadas con SOP y niveles elevados de AMH presentan un mayor riesgo de parto pretérmino durante el tercer trimestre en comparación con mujeres sanas. Asimismo, la lactancia materna puede verse afectada en estas pacientes, ya que la falta de disminución de las concentraciones de AMH durante el embarazo interfiere con la adecuada preparación del tejido mamario para la lactancia. Por otro lado, las hijas de mujeres con SOP, entre los 4 y 16 años, muestran concentraciones alteradas de FSH, AMH, testosterona e índice de andrógenos libres (FAI) en comparación con las hijas de mujeres sin la enfermedad. Además, en mujeres con SOP, los niveles de vitamina D presentan una relación inversa con la concentración de AMH y una correlación positiva con los niveles de testosterona, sulfato de dehidroepiandrosterona (DHEA-S) e índice de andrógenos libres (FAI). Tomado de Gowkielewicz.M, et al. (2024). (2).



con una de las plataformas de referencia utilizadas actualmente, evidenciada por un coeficiente de correlación de $r = 0,980$. Además, es una metodología de fácil implementación, que requiere únicamente 25 μL de muestra, emplea los principales reactivos listos para uso, permite realizar 96 determinaciones y cuenta con un tiempo de ensayo de aproximadamente 75 minutos. Asimismo, puede implementarse en sistemas analíticos automatizados abiertos, siempre que el laboratorio realice previamente la validación correspondiente de la plataforma.



Figura 6. AMH Elisa LDN. Imagen de referencia.

Esperamos que esta información sea de utilidad para ustedes. Quedamos atentos a cualquier inquietud o interés en adquirir este producto. Nuestro compromiso es ofrecer soluciones innovadoras que contribuyan al fortalecimiento y la mejora continua de sus laboratorios.

Bibliografía

1. Henao-Ochoa C, Lasprilla-Tovar JD, Alfaro-Velásquez JM, Campuzano-Maya G. Utilidad clínica de la medición de la hormona antimülleriana en las mujeres. *Med Lab*. 2017;23(5-6):213-36.
2. Gowkielewicz M, Lipka A, Zdanowski W, Waśniewski T, Majewska M, Carlberg C. Anti-Müllerian hormone: biology and role in endocrinology and cancers. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2024;15:1468364. doi:10.3389/fendo.2024.1468364.

3. di Clemente N, Racine C, Pierre A, Taieb J. Anti-Müllerian hormone in female reproduction. *Endocr Rev*. 2021;42(6):753-82. doi:10.1210/endrev/bnab012.
4. Altamirano-Guerrero OE, Matute-Agama OE, Moreano-Camalli MJ, Villalva-Caizabanda RS. Análisis estadístico del vínculo entre edad y función ovárica mediante hormona antimülleriana. *Rev Metrop Cienc Apl*. 2026;9(1):318-23.
5. Minotti F, Nagelberg A, Abdala R, Otero P. Evaluación de la reserva ovárica en varones trans durante el tratamiento hormonal de reafirmación. *Medicina (B Aires)*. 2022;82(2):238-43. Disponible en: <https://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v82n2/1669-9106-medba-82-02-238.pdf>
6. Labor Diagnostika Nord GmbH & Co. KG. AMH ELISA: instructions for use (IFU). Version 3.0. Nordhorn (Germany): Labor Diagnostika Nord GmbH & Co. KG; 2025 Feb 3.

