



Hormona antimülleriana sérica, cantidad y madurez ovocitaria en reproducción asistida

Serum anti-Müllerian hormone, oocyte quantity, and oocyte maturity in assisted reproduction.

María Claudia Blanco-Córdova,¹ Melissa Del Ángel-Torres,¹ Eduardo Aguayo-Macías,³ Lorenzo González Berchermann,³ Eugenio A Galindo Martínez,³ Karla Rodríguez Ortiz²

Resumen

OBJETIVO: Evaluar la asociación entre las concentraciones séricas basales de hormona antimülleriana y la cantidad y madurez de los ovocitos, estimadas mediante la cantidad de ovocitos recuperados y el porcentaje de ovocitos maduros, en pacientes tratadas con estimulación ovárica controlada para técnicas de reproducción asistida.

MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio observacional, analítico, retrospectivo, de cohorte única y centro único, efectuado en pacientes del Centro de Medicina Reproductiva Fertilidad atendidas entre el 1 de junio de 2020 y el 31 de diciembre de 2025, con determinación basal documentada de hormona antimülleriana sérica. La unidad de análisis fue el ciclo de estimulación. Se consideró significación estadística con $p < 0.05$.

RESULTADOS: Se analizaron 910 ciclos de reproducción asistida efectuados entre 2020 y 2025. La hormona antimülleriana se asoció significativamente con la cantidad de ovocitos recuperados y de ovocitos en metafase II, y fue el principal predictor independiente de la respuesta ovárica cuantitativa, mientras que la edad mostró un efecto negativo. Sin embargo, la asociación fue débil, no predijo el porcentaje de ovocitos maduros y tuvo capacidad limitada para discriminar entre respuesta ovárica baja, normal y alta.

CONCLUSIONES: En esta cohorte, la hormona antimülleriana se asoció con la cantidad de ovocitos, pero no con la madurez de estos estimada por el porcentaje de ovocitos en MII. Estos hallazgos respaldan su uso como predictor cuantitativo de la respuesta ovárica, no como marcador de madurez ovocitaria.

PALABRAS CLAVE: Hormona antimülleriana; reserva ovárica; estimulación ovárica; fertilización in vitro; ovocitos; técnicas reproductivas asistidas.

Abstract

OBJECTIVE: To evaluate the association between basal serum anti-Müllerian hormone concentrations and oocyte quantity and maturity, estimated by the number of retrieved oocytes and the percentage of mature oocytes, in patients treated with controlled ovarian stimulation for assisted reproductive techniques.

MATERIALS AND METHODS: Observational, analytical, retrospective, single-cohort, single-center study conducted in patients at Centro de Medicina Reproductiva Fertilidad treated between June 1, 2020, and December 31, 2025, with documented basal serum anti-Müllerian hormone measurement. The cycle of stimulation was the unit of analysis. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

RESULTS: A total of 910 assisted reproduction cycles performed between 2020 and 2025 were analyzed. Anti-Müllerian hormone was significantly associated with the number of retrieved oocytes and metaphase II oocytes and was the main independent

¹ Residente de primer año de Biología de la Reproducción.

² Residente de segundo año, de Biología de la Reproducción.

³ Médico adscrito.
Centro de Medicina Reproductiva Fertilidad, Universidad Autónoma de Chihuahua, México.

Recibido: 14 de julio 26

Aceptado: 22 de septiembre 2026

Correspondencia

Este artículo debe citarse como:
Blanco-Córdova MC, Del Ángel-Torres M, Aguayo-Macías E, González-Berchermann L, Galindo-Martínez EA, Rodríguez-Ortiz K. Hormona antimülleriana sérica, cantidad y madurez ovocitaria en reproducción asistida. Reproducción (México) 2026; 17: 1-10.

predictor of quantitative ovarian response, whereas age showed a negative effect. However, the association was weak, did not predict the percentage of mature oocytes, and had limited ability to discriminate between low, normal, and high ovarian response.

CONCLUSIONS: In this cohort, anti-Müllerian hormone was associated with oocyte quantity but not with oocyte maturity estimated by the percentage of MII oocytes. These findings support its use as a quantitative predictor of ovarian response, not as a marker of oocyte maturity.

KEYWORDS: Anti-Müllerian hormone; ovarian reserve; ovarian stimulation; fertilization in vitro; oocytes; reproductive techniques, assisted.

ANTECEDENTES

La hormona antimülleriana (AMH) es producida por las células de la granulosa de los folículos preantrales y antrales pequeños. Es uno de los marcadores más utilizados de la reserva ovárica funcional. En reproducción asistida, predice la respuesta cuantitativa a la estimulación ovárica controlada. Sin embargo, su capacidad para predecir la madurez ovocitaria, estimada por el porcentaje de ovocitos en metafase II (MII), sigue siendo controvertida. En estudios de esta hormona en líquido folicular se ha descrito una asociación entre determinados rangos de concentración y desenlaces ovocitarios favorables.¹ En modelos animales, específicamente en yeguas, las concentraciones elevadas se han vinculado con mayor recuperación de ovocitos.²

La cuenta de folículos antrales ofrece un desempeño comparable a este marcador para predecir la respuesta cuantitativa.³ No obstante, las pruebas de reserva ovárica deben interpretarse con cautela y no sustituyen desenlaces clínicos reproductivos.⁴ Además, la hormona antimülleriana y la cuenta folicular antral han mostrado utilidad para predecir una respuesta excesiva ante la esti-

mulación con gonadotropinas.⁵ En pacientes con concentraciones extremadamente bajas (menos de 0.16 ng/mL), los resultados de tecnología de reproducción asistida son desfavorables con mayor frecuencia. Aun así, este marcador no debe utilizarse de forma aislada para negar el tratamiento.⁶

Un estudio en 320 mujeres iraníes encontró que la hormona se asoció de forma positiva con la cantidad de ovocitos recuperados y con desenlaces ovocitarios definidos por ese estudio.⁷ En contraste, se ha propuesto que la menor probabilidad de embarazo en mujeres jóvenes con concentraciones bajas se explica más por una disminución cuantitativa que cualitativa del desempeño reproductivo.⁸ Esto cuestiona si la disminución de la reserva ovárica implica necesariamente deterioro de la madurez o competencia ovocitaria. La American Society for Reproductive Medicine señala que este marcador se asocia, principalmente, con la cantidad de ovocitos obtenidos y tiene valor limitado para inferir calidad ovocitaria o potencial reproductivo.⁴ En población mexicana y latinoamericana, la evidencia es limitada. Además, los estudios institucionales disponibles carecen de análisis ajustado por covariables clínicas relevantes.



Por ello, este estudio evaluó la asociación entre las concentraciones séricas basales de hormona antimülleriana y la cantidad y madurez ovocitaria, estimadas mediante la cantidad de ovocitos recuperados y el porcentaje de ovocitos maduros, en pacientes en protocolo de estimulación ovárica controlada para técnicas de reproducción asistida.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional, analítico, retrospectivo, de cohorte única y centro único efectuado en pacientes del el Centro de Medicina Reproductiva Fertilità atendidas entre el 1 de junio de 2020 y el 31 de diciembre de 2025, con determinación basal documentada de hormona antimülleriana sérica. La unidad de análisis fue el ciclo de estimulación.

Criterios de inclusión: pacientes entre 18 y 42 años con diagnóstico de infertilidad primaria o secundaria en protocolo de ciclos de FIV o ICSI, con recuperación ovocitaria efectiva (al menos un ovocito recuperado) y expediente clínico y registro embriológico con las variables requeridas para el análisis. *Criterios de exclusión:* ciclos cancelados antes de la recuperación ovocitaria, con antecedente de cirugía ovárica bilateral, quimioterapia o radioterapia previa, menopausia temprana documentada y los ciclos de donación de óvulos. *Criterios de exclusión:* registros con valores faltantes en las variables principales (hormona antimülleriana, cantidad de ovocitos recuperados o porcentaje de ovocitos en metafase II).

Para fines analíticos, la madurez ovocitaria se definió como el porcentaje de ovocitos en metafase II (MII) entre los ovocitos recuperados. Este indicador refleja la madurez nuclear al momento de la denudación. Además, permite estimar la proporción de ovocitos potencialmente aptos para FIV o ICSI. Sin embargo, no equivale a competencia ovocitaria global ni sustituye des-

enlaces posteriores de: fecundación, desarrollo embrionario, formación de blastocisto, embarazo clínico o nacido vivo.

La variable independiente fue la concentración sérica basal de hormona antimülleriana (ng/mL), determinada por inmunoensayo automatizado de electroquimioluminiscencia (Cobas PRO / Cobas PURE, Roche, Basilea, Suiza), con límite de detección de 0.01 ng/mL y coeficiente de variación intraensayo menor de 5%. Las variables dependientes fueron la cantidad total de ovocitos recuperados, como desenlace de cantidad, y el porcentaje de ovocitos en MII, como desenlace de madurez ovocitaria. Las covariables analizadas fueron: edad, índice de masa corporal y dosis total de gonadotropinas.

Se aplicaron los esquemas de estimulación estandarizados del servicio, con protocolo de antagonistas o agonistas de la hormona liberadora de gonadotropinas, individualizados según la edad, el peso, la concentración de hormona antimülleriana y la cuenta de folículos antrales. El desencadenamiento se hizo con gonadotropina coriónica humana recombinante, gonadotropina coriónica humana urinaria o acetato de triptorelina. La aspiración folicular se llevó a cabo 34 a 36 horas después, previa sedación y guía ecográfica transvaginal. La madurez nuclear se evaluó después del tratamiento con hialuronidasa y denudación mecánica, con registro del primer corpúsculo polar (metafase II), vesícula germinal o metafase I.

Cuando una paciente aportó más de un ciclo, cada ciclo se conservó como unidad de análisis principal. La base fue retrospectiva y no tuvo un identificador único de paciente suficientemente confiable para modelar la dependencia intrapaciente. Por ello, no se aplicaron modelos mixtos ni estimadores con errores estándar agrupados. Esta decisión se consideró una limitación metodológica, y las asociaciones se interpretaron con carácter de exploratorias.

La normalidad de las variables continuas se evaluó con la prueba de Shapiro-Wilk. Debido a la distribución no normal, se emplearon mediana y rango intercuartílico. Para cumplir el objetivo principal, la asociación entre hormona antimülleriana y cantidad de ovocitos se evaluó con correlación de Spearman y regresión lineal múltiple para la cantidad de ovocitos recuperados. El modelo se ajustó por edad, índice de masa corporal y dosis total de gonadotropinas.

La asociación entre este marcador y la madurez ovocitaria se evaluó con correlación de Spearman y regresión lineal múltiple para el porcentaje de ovocitos en metafase II, con las mismas covariables. La concentración de hormona antimülleriana se comparó entre categorías de respuesta ovárica (baja menos de 4, normal 4 a 15, alta más de 15 ovocitos) mediante la prueba de Kruskal-Wallis. Su capacidad discriminativa para predecir una respuesta baja y alta se evaluó mediante curvas ROC. El punto de corte se determinó según el mejor equilibrio entre sensibilidad y especificidad por el índice de Youden. Se consideró significación estadística con $p < 0.05$. El análisis se procesó con Python (bibliotecas pandas, SciPy, statsmodels y scikit-learn).

El estudio se llevó a cabo conforme a la Declaración de Helsinki y la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud vigente en México. Al tratarse de un estudio observacional, retrospectivo, con datos debidamente salvaguardados de la identidad de las pacientes, no se requirió consentimiento informado adicional al otorgado para el tratamiento.

RESULTADOS

La cohorte final incluyó 910 ciclos: 201 de 2020-2021, 348 de 2022-2023 y 361 de 2024-2025. Los criterios de selección se aplicaron de forma secuencial a 2571 registros iniciales. Se descartaron 3 filas de encabezado residuales, 55 ciclos de receptoras o donación de óvulos y

283 registros de preservación de fertilidad o sin diagnóstico de infertilidad. También se excluyeron 1123 registros con valores faltantes en las variables principales (hormona antimülleriana, ovocitos recuperados o metafase II), 64 ciclos sin recuperación ovocitaria efectiva (menos de un ovocito recuperado), 74 pacientes con edad fuera de los límites en 18 y 42 años, 56 registros con número de ovocitos en metafase II mayor que el de ovocitos recuperados y 3 registros con valores de AMH implausibles (mayores de 20 ng/mL).

La mediana de edad fue de 36 años (RIQ: 33 a 39) y del índice de masa corporal fue de 24.22 kg/m² (RIQ: 22.66 a 27.34). La concentración basal de hormona antimülleriana mostró una mediana de 1.16 ng/mL (RIQ: 0.35 a 2.5) (**Figura 1**), lo que refleja una cohorte enriquecida con reserva ovárica baja a normal.

Se recuperó una mediana de 8 ovocitos (RIQ 4 a 12), con una mediana de 7 ovocitos en metafase II (MII) y un porcentaje mediano de madurez del 90% (RIQ 73.14 a 100). **Cuadro 1**

Según la cantidad de ovocitos recuperados, 179 ciclos (19.7%) correspondieron a respuesta baja (menos de 4 ovocitos), 613 (67.4%) a respuesta

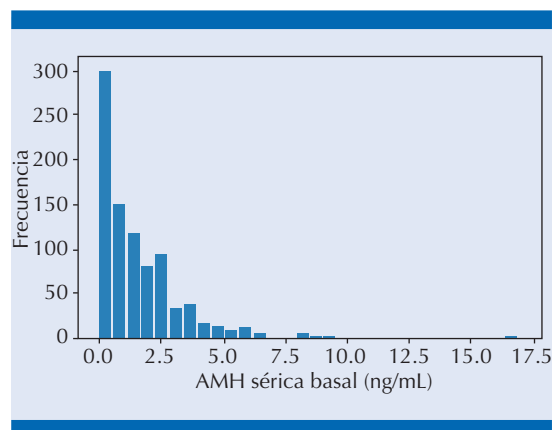


Figura 1. Distribución de la AMH sérica basal (asimetría positiva marcada).

Cuadro 1. Estadística descriptiva de las variables del estudio

Variable	n	Media $\pm$ DE	Mediana (RIQ)	Mín-máx
Edad (años)	910	35.47 $\pm$ 4.23	36 (33–39)	23–42
IMC (kg/m ²)	902	25.33 $\pm$ 4.13	24.22 (22.66–27.34)	15.59–44.27
AMH (ng/mL)	910	1.72 $\pm$ 2.06	1.16 (0.35–2.5)	0–16.92
FSH día 3 (mUI/mL)	887	5.97 $\pm$ 5.67	5.64 (2.37–7.98)	0–50
Folículos $\geq$ 18 mm	670	9.33 $\pm$ 5.93	8 (5–12)	0–40
Dosis total de gonadotropinas (UI)	615	2827.9 $\pm$ 849.39	2700 (2160–3375)	150–6900
Ovocitos recuperados	910	8.97 $\pm$ 6.1	8 (4–12)	1–39
Ovocitos MII	910	7.41 $\pm$ 5.16	7 (3–10)	0–30
% MII	910	83.32 $\pm$ 21.58	90 (73.14–100)	0–100

DE: desviación estándar; RIQ: rango intercuartílico; IMC: índice de masa corporal; MII: metafase II; FSH: hormona foliculoestimulante; UI: unidades internacionales. Todas las variables mostraron distribución no normal (Shapiro-Wilk $p < 0.001$). Por ello, el análisis de asociación se basó en pruebas no paramétricas. El número de observaciones (n) difiere entre variables porque la FSH de día 3, la dosis total de gonadotropinas y los folículos ≥ 18 mm no se registraron en todos los ciclos. Cada estadístico se calculó sólo con los ciclos que disponían del dato. Los valores ausentes se trataron como datos faltantes, no como exclusiones del estudio. En particular, los ciclos estimulados con follitropina delta (Rekovel), registrada en microgramos y no en unidades internacionales, se excluyeron del cálculo de la dosis total. Se trataron como datos faltantes para no sumar unidades heterogéneas. Por ello, la dosis total corresponde a 615 ciclos.

normal (4 a 15) y 118 (13.0%) a respuesta alta (más de 15). La mediana de hormona antimülleriana aumentó de forma progresiva entre categorías (**Cuadro 2 y Figura 2**). La diferencia entre grupos fue significativa (Kruskal-Wallis $H = 38.85$; $p < 0.001$).

Se identificó una correlación positiva y estadísticamente significativa entre la concentración de hormona antimülleriana y la cantidad de ovocitos recuperados, de magnitud débil (Spearman $\rho = 0.239$; $p < 0.001$; $n = 910$; **Figura 3**). La correlación con el número absoluto de ovocitos MII fue de magnitud similar ($\rho = 0.225$; $p < 0.001$).

En el modelo de regresión lineal múltiple ajustado por edad, el IMC y la dosis total de gonadotropinas

($n = 649$; $R^2 = 0.129$), la hormona antimülleriana se mantuvo como el predictor independiente de mayor peso de la cantidad de ovocitos recuperados ($\beta = 0.8738$; IC95%: 0.6512 a 1.0965; $p = 4.89 \times 10^{-14}$). La edad mostró un efecto negativo significativo ($\beta = -0.1903$; $p = 7.86 \times 10^{-4}$), mientras que el IMC y la dosis total de gonadotropinas no fueron predictores significativos. **Cuadro 3**

No se encontró correlación entre la concentración de hormona antimülleriana y el porcentaje de ovocitos en MII (Spearman $\rho = -0.05$; $p = 0.1325$; $n = 910$; **Figura 4**). En el modelo de regresión lineal para el porcentaje de MII, ajustado por edad, IMC y dosis total de gonadotropinas ($R^2 = 0.007$), este marcador no fue predictor significativo ($\beta = 0.199$; $p = 0.6214$).

Cuadro 2. Distribución de ciclos y AMH por categoría de respuesta ovárica

Categoría (ovocitos recuperados)	n	%	AMH mediana (ng/mL)
Respuesta baja (<4)	179	19.7	0.7
Normorespuesta (4–15)	613	67.4	1.23
Respuesta alta (>15)	118	13.0	2.31

Kruskal-Wallis $H = 38.85$; $p < 0.001$.

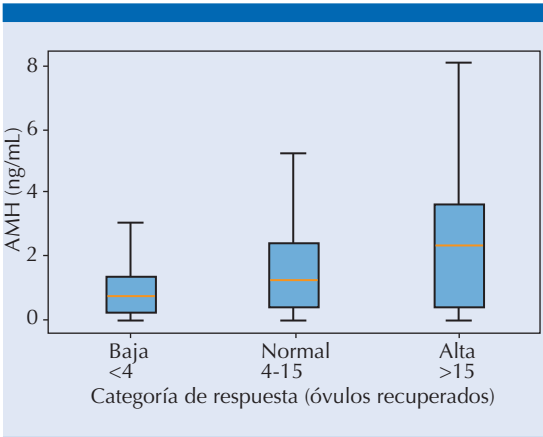


Figura 2. AMH por categoría de respuesta ovárica.

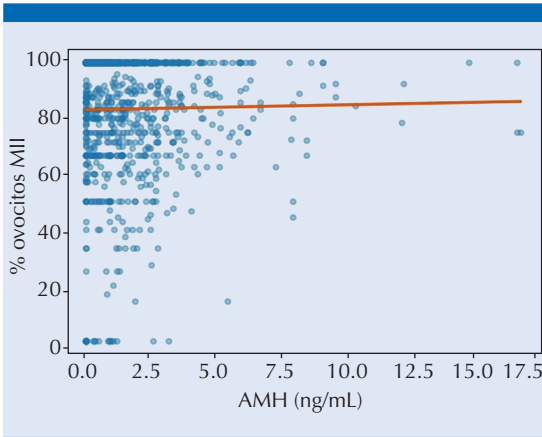


Figura 4. AMH en relación con el porcentaje de ovocitos en MII (ausencia de tendencia).

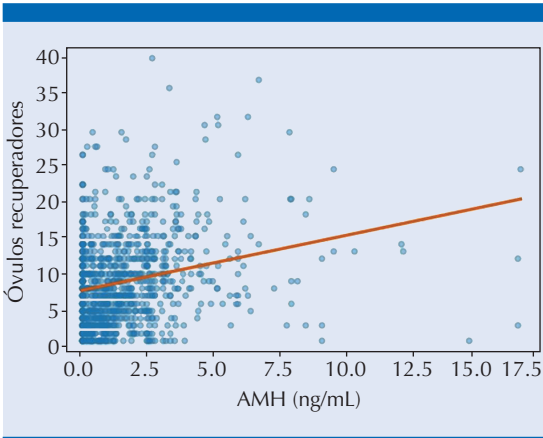


Figura 3. Diagrama de dispersión entre la AMH y los ovocitos recuperados, con línea de tendencia.

Contrario a lo anticipado, no se observó una correlación significativa entre la edad y el porcentaje de ovocitos en MII (Spearman $\rho = -0.043$; $p = 0.1959$; **Figura 5**). La edad sí mostró correlación negativa significativa con la hormona antimülleriana ($\rho = -0.162$; $p < 0.001$) y con la cantidad de ovocitos recuperados ($\rho = -0.145$; $p < 0.001$). **Cuadro 4**

La capacidad discriminadora de la hormona antimülleriana fue modesta. Para predecir una respuesta baja (menos de 4 ovocitos) el área bajo la curva (AUC) fue de 0.612, con punto de corte óptimo de 1.31 ng/mL (sensibilidad 75%, especificidad 50%). Para predecir una respuesta alta (más de 15 ovocitos) el AUC fue de 0.642,

Cuadro 3. Regresión lineal múltiple para el desenlace ovocitos recuperados

Predictor	β	IC 95 %	p
AMH (ng/mL)	0.8738	0.6512 a 1.0965	4.89×10^{-14}
Edad (años)	-0.1903	-0.301 a -0.0795	7.86×10^{-4}
IMC (kg/m ²)	0.0259	-0.0778 a 0.1297	0.6235
Dosis total de gonadotropinas (UI)	-0.0004	-0.0009 a 0.0001	0.1026

Modelo: $R^2=0.129$; R^2 ajustado=0.124; $n=649$. IC: intervalo de confianza. El modelo se estimó con la dosis total registrada originalmente; al tratar como dato faltante los ciclos con follitropina delta (registrada en microgramos), el coeficiente de la dosis conserva su signo negativo y las conclusiones del estudio no se modifican.

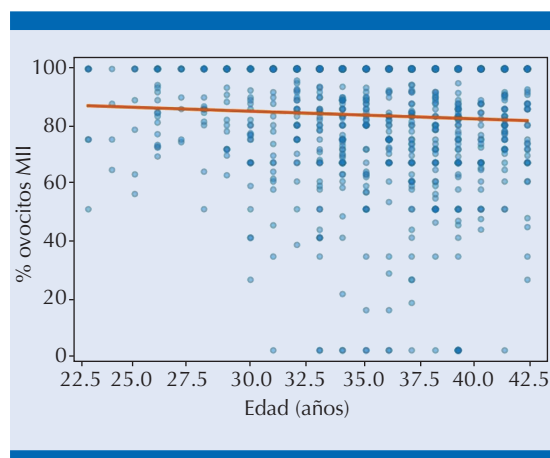


Figura 5. Edad en relación con el porcentaje de ovocitos en MII.

con corte óptimo de 2.16 ng/mL (sensibilidad 53%, especificidad 74%). **Cuadro 5 y Figura 6**

DISCUSIÓN

Este estudio evaluó la asociación de la concentración sérica basal de hormona antimülleriana con la cantidad y la madurez ovocitaria en ciclos de FIV o ICSI. Se analizó una cohorte retrospectiva

de centro único. El principal hallazgo fue una disociación entre ambos desenlaces: esta hormona se asoció con la cantidad ovocitaria, pero no con la madurez estimada por el porcentaje de ovocitos en MII.

La correlación positiva entre la hormona antimülleriana y la cantidad de ovocitos recuperados fue coherente con su papel como reflejo indirecto del conjunto de folículos en crecimiento.³ Esta asociación persistió luego del ajuste. No obstante, la magnitud de la correlación fue débil e inferior a la esperada. Esto puede explicarse, al menos en parte, por las características de la cohorte, enriquecida con pacientes de reserva ovárica baja a normal. En el modelo ajustado por edad, índice de masa corporal y dosis total de gonadotropinas, este marcador fue el predictor independiente de mayor peso de la cantidad de ovocitos recuperados. Este hallazgo respalda su valor cuantitativo aun después de considerar la intensidad de la estimulación.

La dosis total de gonadotropinas mostró una correlación negativa tanto con la concentración de hormona antimülleriana ($p = -0.216$; $p < 0.001$) como con la cantidad de ovocitos recuperados

Cuadro 4. Resumen de correlaciones de Spearman

Asociación	n	ρ	p
AMH ↔ ovocitos recuperados	910	0.239	<0.001
AMH ↔ ovocitos en MII (número)	910	0.225	<0.001
AMH ↔ % MII	910	-0.05	0.1325
Edad ↔ % MII	910	-0.043	0.1959
Edad ↔ AMH	910	-0.162	<0.001
Edad ↔ ovocitos recuperados	910	-0.145	<0.001
AMH ↔ dosis total de gonadotropinas	655	-0.216	<0.001
Dosis de gonadotropinas ↔ ovocitos recuperados	655	-0.196	<0.001
Dosis de gonadotropinas ↔ % MII	655	-0.028	0.4669

ρ : coeficiente de correlación de Spearman. Interpretación: $|\rho| < 0.3$ débil; 0.3–0.5 moderada; > 0.5 fuerte. La correlación positiva entre la AMH y el número absoluto de ovocitos en metafase II ($\rho = 0.225$; $p < 0.001$) no contradice la ausencia de correlación con el porcentaje de ovocitos en metafase II ($\rho = -0.05$; $p = 0.1325$). El número absoluto de ovocitos maduros depende de la cantidad total de ovocitos recuperados, que la AMH sí predice. En cambio, el porcentaje de metafase II expresa la proporción de madurez ovocitaria. Esta proporción es independiente de la cantidad y no se asoció con la AMH. Esta disociación entre cantidad y madurez constituye el hallazgo central del estudio.

Cuadro 5. Desempeño de la AMH para discriminar respuesta ovárica (curvas ROC)

Desenlace	AUC	Corte (ng/mL)	Sensibilidad	Especificidad
Respuesta baja (<4)	0.612	1.31	75%	50%
Respuesta alta (>15)	0.642	2.16	53%	74%

AUC: área bajo la curva. Puntos de corte determinados por el índice de Youden.

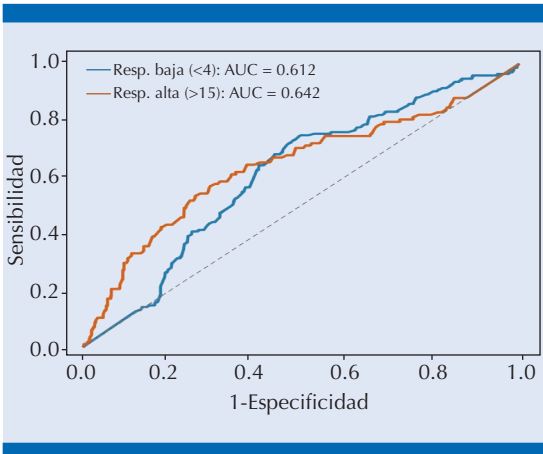


Figura 6. Curvas ROC de la AMH para la predicción de respuesta baja y alta.

($\rho = -0.196$; $p < 0.001$) (**Cuadro 5**). Este hallazgo podría parecer contraintuitivo. Sin embargo, no debe interpretarse como un efecto causal de la dosis en la respuesta ovárica. Más bien, refleja la práctica clínica: el protocolo se individualizó según este marcador y la cuenta de folículos antrales. Por ello, las pacientes con menor reserva ovárica recibieron dosis más altas para intentar optimizar la respuesta. Este patrón de confusión por indicación es propio de los diseños observacionales de estimulación ovárica, en los que la exposición se ajusta según el pronóstico basal. Esto explica el sentido negativo del coeficiente de la dosis de gonadotropinas en el modelo ajustado (**Cuadro 3**) y limita cualquier interpretación causal directa de esta covariable.

La ausencia de asociación entre la concentración de hormona antimülleriana y el porcentaje de ovocitos en MII es congruente con el concepto

de que esta hormona refleja, principalmente, la respuesta cuantitativa. También coincide con su valor limitado para inferir madurez o competencia ovocitaria global.⁴ Además, concuerda con la evidencia que atribuye la menor probabilidad de embarazo en mujeres con concentraciones bajas a una disminución cuantitativa más que cualitativa del desempeño reproductivo.⁸

Como hallazgo independiente, la edad tampoco se correlacionó con el porcentaje de ovocitos en MII. Este resultado fue contrario a lo esperado. La bibliografía vincula el envejecimiento reproductivo con la disminución de la reserva ovárica y con la pérdida progresiva de fertilidad natural.¹⁰ Por ello, el hallazgo quizá no refleja ausencia de cambios biológicos asociados con la edad. Más bien, sugiere una limitación del desenlace empleado. El porcentaje de ovocitos en MII presenta un marcado efecto techo, y el rango etario acotado de la cohorte (18 a 42 años) restringe la varianza disponible para detectar la asociación.

La debilidad de las asociaciones puede atribuirse a varios factores. Primero, el porcentaje de ovocitos en MII tuvo una distribución muy asimétrica y un techo en cien por ciento. Segundo, los protocolos de estimulación fueron heterogéneos durante los seis años del estudio. Tercero, algunas pacientes aportaron más de un ciclo, sin que fuera posible modelar la dependencia intrapaciente. Por último, pudieron persistir errores de captura propios de una base administrativa, aunque se efectuó una depuración parcial.

Los resultados apoyan el uso de la hormona antimülleriana como uno de los elementos para



anticipar la magnitud de la respuesta y orientar la individualización de la estimulación.⁹ Esto concuerda con marcadores de reserva ovárica ya establecidos para este fin.¹¹ Sin embargo, este marcador no debe interpretarse de forma aislada como indicador de madurez o competencia ovocitaria. En el consejo reproductivo, una concentración baja debe contextualizarse con la edad, la historia clínica y otros marcadores de reserva. No debe usarse por sí sola para negar el tratamiento.⁶ También conviene recordar que los desenlaces clínicos finales, incluido el nacido vivo, no dependen solo de la cantidad de ovocitos. La hormona antimülleriana tiene un valor predictivo limitado para nacido vivo.¹²

El estudio tiene varias fortalezas. Incluyó un tamaño de muestra considerable, determinó la hormona antimülleriana con una plataforma estandarizada, ajustó el análisis por covariables clínicas relevantes y depuró de forma explícita las inconsistencias de la base de datos. También tiene limitaciones. El diseño retrospectivo depende de la calidad del registro institucional. No fue posible ajustar por la cuenta de folículos antrales como covariable analítica; por ello, la hormona antimülleriana fue el único marcador de reserva ovárica incluido en los modelos. Además, pudieron incluirse ciclos repetidos de una misma paciente sin modelar la dependencia intrapaciente. Por último, la madurez ovocitaria se estimó solo mediante el porcentaje de ovocitos en MII, sin desenlaces de fecundación, formación de blastocisto o nacido vivo.

Para futuras investigaciones se propone recurrir a modelos que contemplen la dependencia entre ciclos de una misma paciente. También se recomienda incorporar la cuenta de folículos antrales como marcador complementario de reserva ovárica. Además, sería útil incorporar desenlaces adicionales de competencia ovocitaria y embrionaria, como tasas de fecundación, formación de blastocisto y nacido vivo, idealmente en un diseño prospectivo con criterios estandarizados.

CONCLUSIONES

En esta cohorte de 910 ciclos de FIV o ICSI, la concentración sérica basal de hormona antimülleriana se asoció de forma positiva, significativa pero débil, con la cantidad de ovocitos recuperados. La asociación persistió luego del ajuste por edad, índice de masa corporal y dosis total de gonadotropinas. Este marcador no se asoció con la madurez ovocitaria estimada por el porcentaje de ovocitos en MII. Este hallazgo no permite rechazar la hipótesis nula para este desenlace. El desempeño de la hormona antimülleriana como prueba discriminativa de respuesta ovárica baja o alta fue modesto; resulta útil para estratificar, pero insuficiente como criterio único de decisión. Los hallazgos respaldan el uso de la hormona antimülleriana como marcador cuantitativo de reserva ovárica y no como indicador de madurez o competencia ovocitaria.

DECLARACIONES

Financiamiento: los autores declaran no haber recibido financiamiento externo para la elaboración de este estudio.

Conflicto de intereses: no los hubo de ningún tipo.

Agradecimientos: al personal del laboratorio de embriología y del Centro de Medicina Reproductiva Fertilità por las facilidades otorgadas para el desarrollo de este estudio.

REFERENCIAS

1. Yilmaz T, Tavukcuoglu S, Tasdemir S, Esenkaya S, İrez T. Can follicular fluid anti-Müllerian hormone level be a determinant of pregnancy in women under 35 years of age? *Int J Womens Health Reprod Sci* 2018; 6 (1): 6-10. <https://doi.org/10.15296/ijwhr.2018.03>
2. Papas M, Govaere J, Peere S, Gerits I, et al. Anti-Müllerian hormone and OPU-ICSI outcome in the mare. *Animals (Basel)* 2021; 11 (7): 2004. <https://doi.org/10.3390/ani11072004>
3. Fleming R, Seifer DB, Frattarelli JL, Ruman J. Assessing ovarian response: antral follicle count versus anti-Müllerian hormone. *Reprod Biomed Online* 2015; 31 (4): 486-496. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2015.06.015>
4. Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Testing and interpreting measures of ovarian reserve: a committee opinion. *Fertil Steril* 2020; 114 (6): 1151-1157. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2020.09.134>

5. Broer SL, Dolleman M, Opmeer BC, Fauser BC, et al. AMH and AFC as predictors of excessive response in controlled ovarian hyperstimulation: a meta-analysis. *Hum Reprod Update* 2011; 17 (1): 46-54. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmq034>
6. Seifer DB, Tal O, Wantman E, Edul P, Baker VL. Prognostic indicators of assisted reproduction technology outcomes of cycles with ultralow anti-Müllerian hormone: a multivariate analysis of over 5,000 autologous cycles from the SART CORS database. *Fertil Steril* 2016; 105 (2): 385-393. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2015.10.004>
7. Heidary Z, Masoumi M, Dashtkoobi M, Mohammadi S, Pourmasumi S. The association of AMH level with the number and quality of oocytes in women undergoing IVF/ICSI: a single-center study. *J Reprod Infertil* 2024; 25 (1): 38-45. <https://doi.org/10.18502/jri.v25i1.15197>
8. Morin SJ, Patounakis G, Juneau CR, Neal SA, et al. Diminished ovarian reserve and poor response to stimulation in patients <38 years old: a quantitative but not qualitative reduction in performance. *Hum Reprod* 2018; 33 (8): 1489-1498. <https://doi.org/10.1093/humrep/dey238>
9. La Marca A, Sunkara SK. Individualization of controlled ovarian stimulation in IVF using ovarian reserve markers: from theory to practice. *Hum Reprod Update* 2014; 20 (1): 124-140. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmt037>
10. Broekmans FJ, Faddy MJ, Scheffer G, te Velde ER. Antral follicle counts are related to age at natural fertility loss and age at menopause. *Menopause* 2004; 11 (6): 607-614. <https://doi.org/10.1097/01.gme.0000123643.76105.27>
11. Sharara FI, Scott RT Jr, Seifer DB. The detection of diminished ovarian reserve in infertile women. *Am J Obstet Gynecol* 1998; 179 (3 Pt 1): 804-812. [https://doi.org/10.1016/S0002-9378\(98\)70087-0](https://doi.org/10.1016/S0002-9378(98)70087-0)
12. Tal R, Seifer DB, Wantman E, Baker V, Tal O. Antimüllerian hormone as a predictor of live birth following assisted reproduction: an analysis of 85,062 fresh and thawed cycles from the SART CORS database for 2012-2013. *Fertil Steril* 2018; 109 (2): 258-265. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2017.10.021>