

# Desarrollo de un Modelo Predictivo para el diagnóstico de la Endometriosis

## Explorando las Interconexiones entre la Clínica y el Diagnóstico

### 1731

Laura Gereduz Agapito<sup>1</sup>, David Ortiz<sup>2</sup> y Rodrigo Salas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencia e Ingeniería para la Salud, Universidad de Valparaíso

<sup>2</sup>Escuela de Ingeniería, Biomédica, Universidad de Valparaíso

laura.gereduzagapito@postgrado.uv.cl

## Introducción

La endometriosis es una enfermedad ginecológica crónica, inflamatoria y sistémica, caracterizada por la presencia de tejido endometrial fuera de la cavidad uterina, que afecta a millones de mujeres en edad reproductiva. Se manifiesta principalmente con dolor pélvico crónico, trastornos menstruales e infertilidad, impactando significativamente la calidad de vida y la salud mental [1],[2],[3]. Su diagnóstico sigue siendo un desafío debido a la variabilidad de los síntomas y la ausencia de un método único y confiable. La ecografía transvaginal (TVUS) y la resonancia magnética (RM) son herramientas de primera línea, aunque la laparoscopia permanece como el estándar de oro. El retraso en el diagnóstico puede llegar hasta diez años [4].

## Objetivo del estudio

Este estudio busca identificar relaciones entre los síntomas clínicos —como dolor, alteraciones del ciclo menstrual, datos antropométricos y fertilidad— y el estado diagnóstico de la endometriosis. El objetivo final es desarrollar un modelo predictivo que estime la probabilidad de presencia de la enfermedad, promoviendo una detección temprana y mejorando la atención clínica de las pacientes.

## Materiales y Métodos

- Se trabajó con 10 000 registros clínicos anónimos de mujeres en edad reproductiva.
- Se aplicaron análisis estadísticos (ANOVA y Chi-cuadrado) para identificar variables predictivas clave.
- El proceso metodológico se estructuró en dos etapas principales:

### Etapla 1 – Modelo predictivo de puntuación (Score):

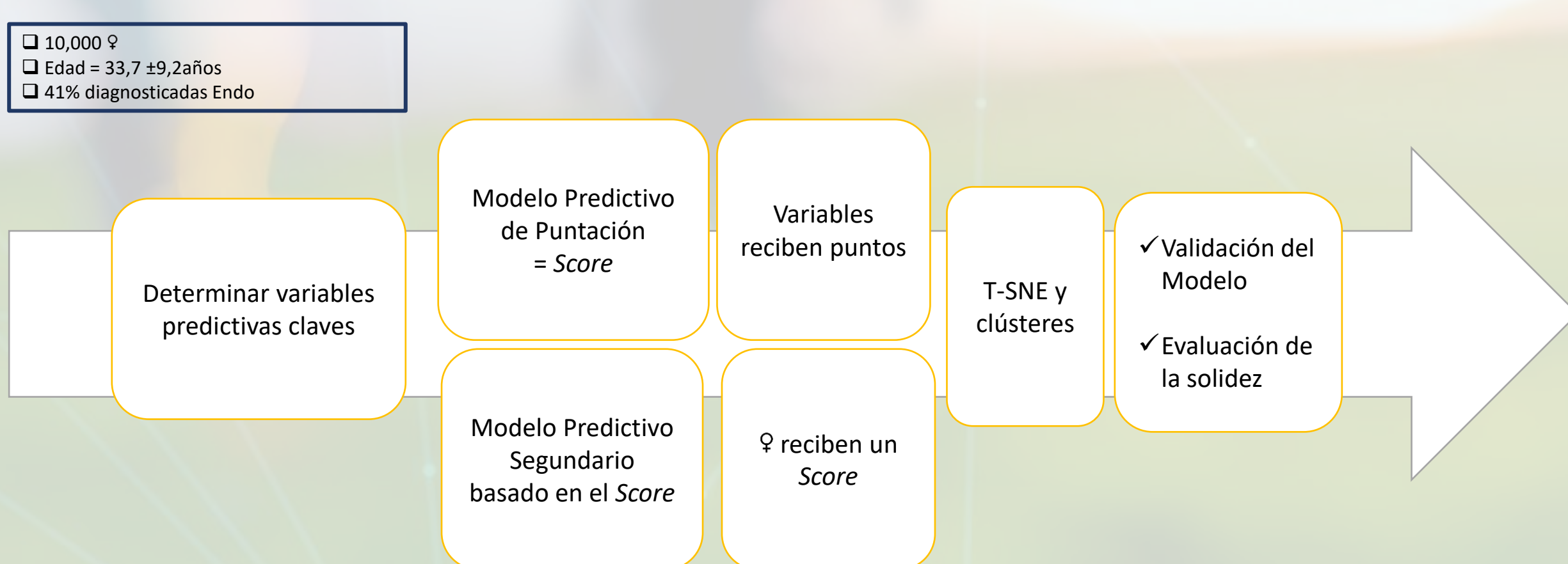
- Las variables relevantes recibieron un puntaje proporcional a su peso en el modelo.
- Se generó una escala de 0 a 10 para clasificar el riesgo (bajo, moderado, alto)

### Etapla 2 – Modelo predictivo secundario basado en el Score:

- Se utilizó el puntaje individual como predictor único del diagnóstico.
- Se exploraron los patrones de riesgo mediante t-SNE y análisis de clústeres.

Finalmente, se realizó la validación del modelo y la evaluación de su consistencia interna para asegurar la solidez del enfoque.

Los datos fueron tratados de forma anónima y ética, respetando la confidencialidad de la información.



## Referencias

- [1] Chen, Y., Waseem, S., & Luo, L. (2025). Advances in the diagnosis and management of endometriosis: A comprehensive review. In Pathology, research and practice (Vol. 266, p. 155813). DOI:10.1016/j.prp.2025.155813
- [2] De Corte, P., Klinghardt, M., von Stockum, S., & Heinemann, K. (2024). Time to Diagnose Endometriosis: Current Status, Challenges and Regional Characteristics—A Systematic Literature Review. In BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology. DOI: 10.1111/1471-0528.17973
- [3] Senyel, D., Boyd, J. H., & Graham, M. (2025). Informational support for women with endometriosis: a scoping review. In BMC women's health (Vol. 25, Issue 1, p. 48). DOI:10.1186/s12905-025-03581-x
- [4] Taylor, H. S., Kotlyar, A. M., & Flores, V. A. (2021). Endometriosis is a chronic systemic disease: clinical challenges and novel innovations. In www.thelancet.com (Vol. 397). DOI: 10.1016/S0140-6736(21)00389-5

## Resultados

### 1. Variables significativamente asociadas (ANOVA / Chi²) :

Variables con relación significativa ( $p < 0.001$ ) con el diagnóstico

Variable	Coefficiente	Puntuación
Edad	-0.0202	0
IMC	+0.1768	1
Dolor pélvico	+0.2521	1
Irregularidad menstrual	+0.4490	2
Infertilidad	+0.4466	2
Anomalías hormonales	+0.8239	4

Tabla 1. Sistema de puntuación clínica basado en regresión logística.

Rango de Puntaje (/10)	Sensibilidad	Precisión	Interpretación clínica
0 a 4	Alta (0.85-0.7)	Baja (0.4-0.55)	Riesgo bajo: no omitir casos, vigilancia leve
5 a 6	Media (0.6-0.65)	Media-alta (0.6-0.65)	Riesgo moderado: Evaluación recomendada
7 a 10	Baja (0.55-0.45)	Alta (0.7-0.8)	Alto riesgo: Alta probabilidad diagnóstica, derivación especializada sugerida

Tabla 2. Interpretación clínica de los umbrales de puntuación.

Estas variables son los mejores predictores clínicos de endometriosis  
→ lo que permitió establecer una clasificación según el nivel de riesgo

### 2. Visualización t-SNE (10 000 pacientes) :

✓ Gradiente progresivo de los riesgos predichos observados

✓ Sin separación clara entre clústeres



Figura 1. Visualización t-SNE de 10 000 pacientes según perfil clínico y riesgo estimado de endometriosis

Estas observaciones refuerzan la necesidad de más variables clínicas

## Conclusión

- Se propuso un enfoque predictivo para apoyar el diagnóstico preliminar de la endometriosis.
- El sistema de puntuación clínica basado en variables simples (dolor pélvico, infertilidad, etc.) mostró un rendimiento moderado ( $AUC-ROC \approx 0.65$ ) pero buena calibración.
- El análisis t-SNE reveló que las variables actuales no capturan completamente la complejidad sintomática, destacando la necesidad de incorporar información clínica adicional.
- La puntuación clínica podría funcionar como herramienta inicial de cribado, aunque requiere validación en cohortes clínicas reales antes de su aplicación práctica.