

# 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

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

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

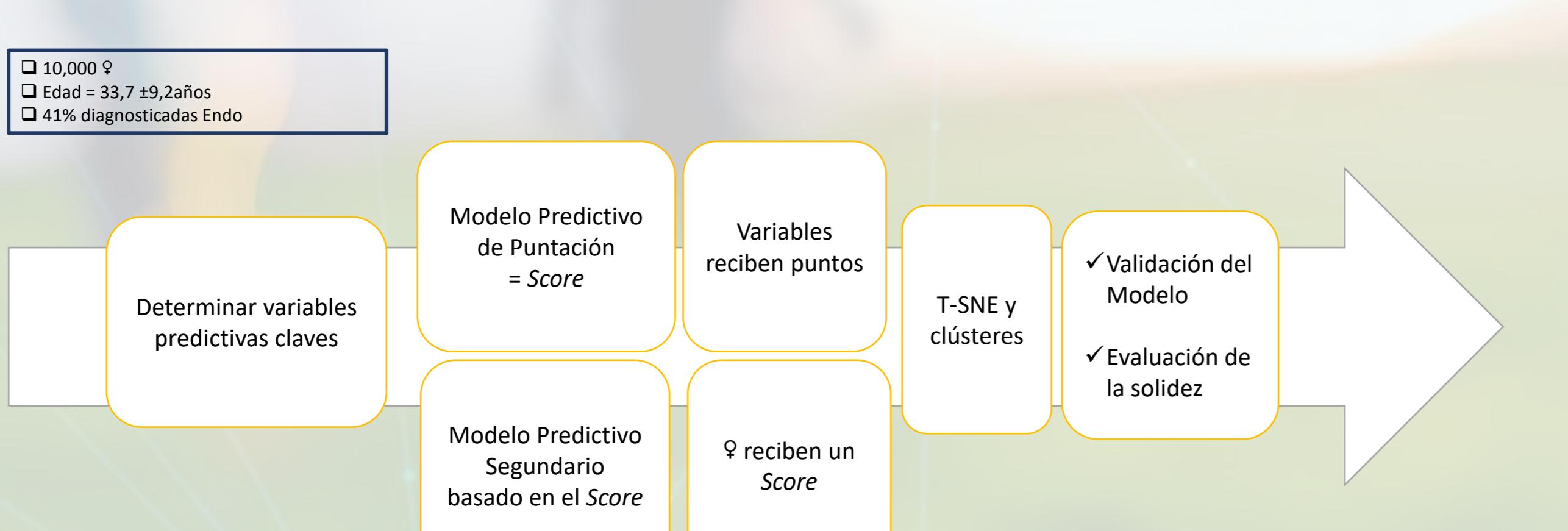
- ❖ Las variables relevantes recibieron un puntaje proporcional a su peso en el modelo.
- ❖ Se generó una escala de 0 a 10 para clasificar el riesgo (bajo, moderado, alto)

### Etapa 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.



## Resultados

### 1. Variables significativamente asociadas (ANOVA / Chi<sup>2</sup>) :

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

Variable	Coeficiente	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.

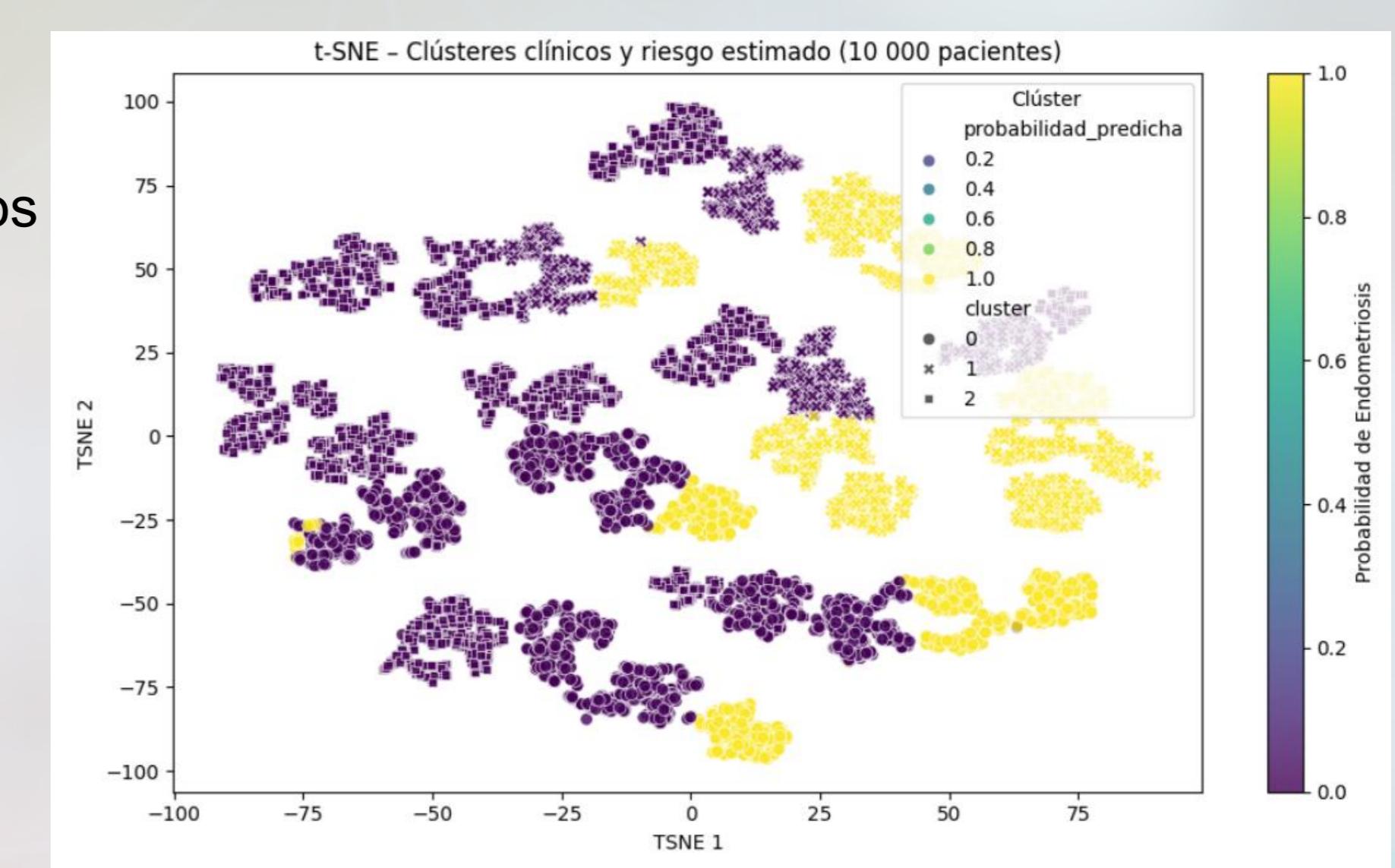
Rango de Puntaje (10)	Sensibilidad	Precisión	Interpretación clínica
0 a 4	Alta (0.85-0.7)	Baja (0.4-0.55)	Riesgo bajo: no omitir casos, vigilancia leve
5 a 6	Media (0.6-0.65)	Media-alta (0.6-0.65)	Riesgo moderado: Evaluación recomendada
7 a 10	Baja (0.55-0.45)	Alta (0.7-0.8)	Alto riesgo: Alta probabilidad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

- ✓ Grádiente progresivo de los riesgos predichos observados
- ✓ Sin separación clara entre clústeres



Estas observaciones refuerzan la necesidad de más variables clínicas

## Conclusión

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

## 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