



MaternIA: Calculadora Inteligente de la Ganancia de Peso en el Embarazo (N°1735)

**OSORIO A., CAROLINA(1), ORTIZ P., DAVID(2), PARDO
V., FABIAN(3), SALAS F., RODRIGO(2)**

(1)Universidad de Valparaíso. carolina.osorioa@estudiantes.uv.cl.

(2)Escuela de Ingenieria Civil Biomedica, Universidad de Valparaíso.

(3)Escuela de Medicina, Universidad de Valparaíso.

Introducción

- La **obesidad en mujeres en edad fértil** (20 a 39 años), es una preocupación de salud pública.
- En Chile, la prevalencia es de **32,3%** según la Encuesta Nacional de Salud 2016-2017.



Ganancia de peso gestacional (GPG): se refiere al aumento de peso desde la primera consulta prenatal hasta el parto.



Adeuada ganancia de peso gestacional (**aGPG**)

Se considera **una alterada ganancia de peso**.

- Insuficiente ganancia de peso gestacional (**iGPG**)
- Excesiva ganancia de peso gestacional (**eGPG**)

Tabla 1: Ganancia de peso recomendada para la embarazada, MINSAL 2015

Clasificación Nutricional	Recomendación MINSAL (kg) (2015)
Bajo peso (IMC < 18.5)	12 – 15
Peso normal (IMC 18.5–24.9)	10 – 13
Sobrepeso (IMC 25–29.9)	7 – 10
Obesidad (IMC ≥ 30)	6 – 7

Introduction

¿Qué consecuencias tiene una alterada GPG?



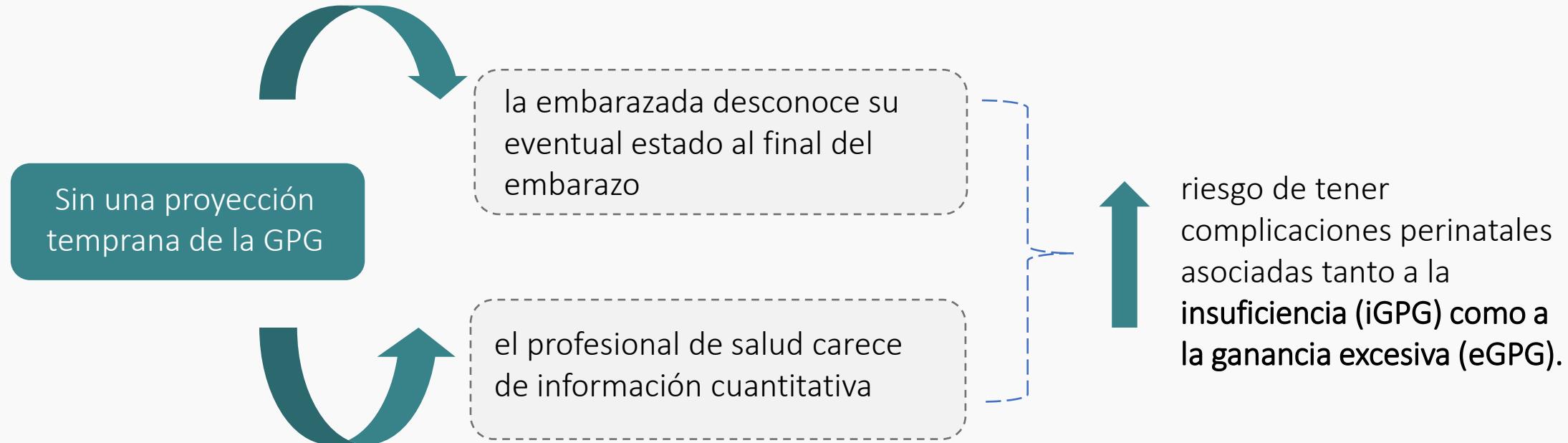
Consecuencias maternas

- Mayor riesgo de hipertensión gestacional, diabetes gestacional, parto por cesárea y retención de peso postparto. Asociada a aumento del riesgo cardiovascular a largo plazo.
- Riesgo de déficits nutricionales

Consecuencias neonatales y en el desarrollo infantil

- Incluyen macrosomía, distocia, hipoglucemias neonatales, riesgo de obesidad infantil, enfermedades cardiovasculares y metabólicas futuras
- Bajo peso al nacer, y también un mayor riesgo de parto prematuro.

Problemática



Solución

Desarrollar una aplicación móvil tipo calculadora que, mediante modelos de aprendizaje estadístico, estime la ganancia de peso gestacional desde el primer trimestre hasta el momento del parto, brindando una herramienta de apoyo a profesionales de la salud.

Materiales y métodos

Origen de los datos: Para el desarrollo de este proyecto se empleó una base de datos chilena anonimizada, proveniente de un centro clínico de Santiago y correspondiente al año 2015.



52 pacientes de 2 grupos, con distinto IMC pregestacional

- 11 pacientes con **obesidad**
- 41 pacientes **normopeso**

Modelo Lineal Mixto de Multinivel para predecir la GPG

Modelo Lineal Mixto de Multinivel

$$\Delta KG_{ij} = \alpha_i + \beta_{g(i)} \cdot EG_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

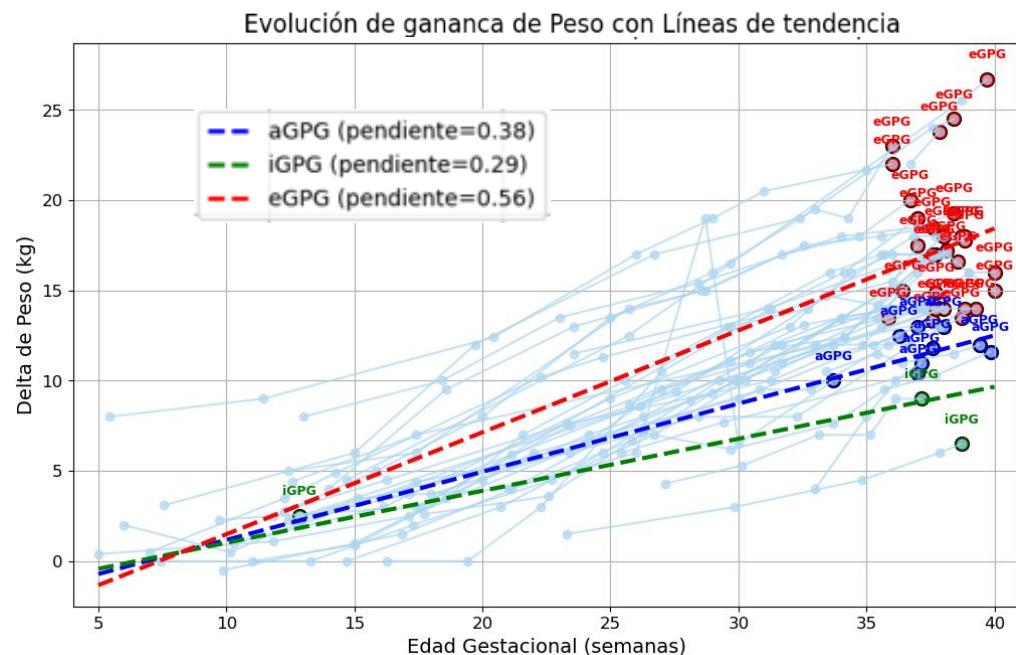
Término	Significado
ΔKG_{ij}	Ganancia de peso acumulada de peso de la embarazada i en el control j (kg).
EG_{ij}	Edad gestacional de la paciente i en el control j .
$\beta_{g(i)}$	Pendiente fija correspondiente al grupo al que pertenece la paciente i ; representa la ganancia promedio de peso semanal en ese grupo (normopeso u obesidad)
α_i	Intercepto específico de cada paciente i .
ε_{ij}	Error entre el valor observado y el predicho por el modelo.

Software de desarrollo



Resultados

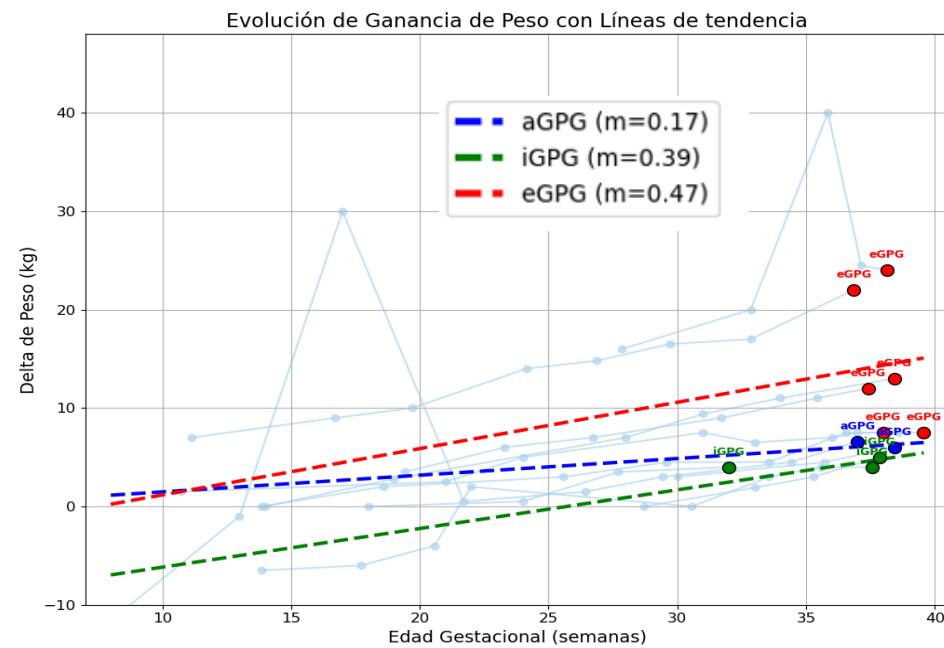
Línea de tendencia por clasificación (iGPG, aGPG, eGPG) en pacientes normopeso



- Etiquetas:
- iGPG (insuficiente)
 - aGPG (adecuada)
 - eGPG (excesiva)

R^2 promedio = 0.951

Línea de tendencia por grupo (iGPG, aGPG, eGPG) en pacientes con **obesidad**



- Etiquetas:
- iGPG (insuficiente)
 - aGPG (adecuada)
 - eGPG (excesiva)

R^2 promedio = 0.796

Software MaternIA

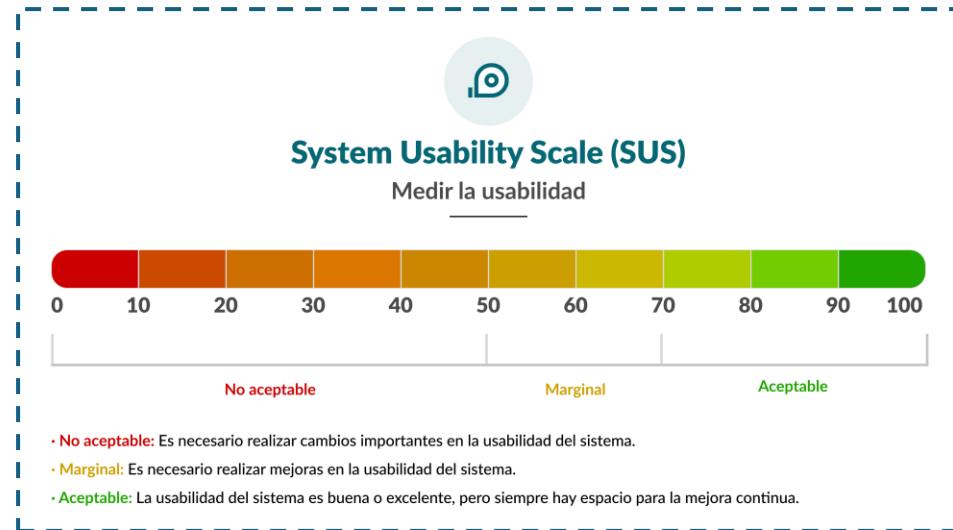


Predicción



Resultados: Validación usaria

- Promedio SUS = **90,6. Aceptable (≥ 70)**
- Promedio SEQ global = **6,94/7 (muy fácil)**.



También se recolectaron algunas observaciones y sugerencias realizadas por el profesional clínico:

- Navegación rápida al Perfil del profesional: incluir un acceso directo.
- Visibilidad del acceso a Predicción
- y la importancia que varios tipos de profesionales tengan acceso a la paciente, pero manteniéndose la trazabilidad de cada registro en la base de datos.

Conclusión



El proyecto integró análisis de datos y desarrollo de software para predecir la ganancia de peso gestacional. El modelo lineal mixto resultó simple, interpretable y con buen desempeño, mientras que el MLP mostró potencial pero con limitaciones.



La aplicación móvil MaternIA demostró alta usabilidad y relevancia clínica, evidenciando la factibilidad de combinar modelos predictivos con herramientas digitales para mejorar la atención prenatal.

Referencias

- American College of Obstetricians and Gynecologists. (2013). Weight Gain During Pregnancy (Committee Opinion No. 548). ACOG.
- Bertini Rojas, A. F. (2025, marzo). Predicción de excesiva ganancia de peso gestacional y complicaciones perinatales a través de machine learning basado en datos clínicos [Tesis doctoral, Universidad de Valparaíso].
- Bertini, A., Salas, R., Chabert, S., Sobrevia, L., & Pardo, F. (2022). Using machine learning to predict complications in pregnancy: A systematic review. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 146, 112513.
- Dalfra, M. G., Burlina, S., & Lapolla, A. (2022). Weight gain during pregnancy: A narrative review on the recent evidences. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 188, 109913.
- He, Y., Huang, C., He, Q., Liao, S., & Luo, B. (2024). Effects of mHealth-Based Lifestyle Interventions on Gestational Diabetes Mellitus in Pregnant Women With Overweight and Obesity: Systematic Review and Meta-Analysis. *JMIR mHealth and uHealth*, 12, e49373.
- Institute of Medicine & National Research Council. (2009). Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines. National Academies Press.
- Lackovic, M., Jankovic, M., Mihajlovic, S., Milovanovic, Z., Rovcanin, M., Mitic, N., & Nikolic, D. (2024). Gestational Weight Gain, Pregnancy Related Complications and the Short-Term Risks for the Offspring. *Journal of Clinical Medicine*, 13(2), 445.
- Lubrano, C., Locati, F., Parisi, F., Anelli, G. M., Ossola, M. W., & Cetin, I. (2025). Gestational Weight Gain as a Modifiable Risk Factor in Women with Extreme Pregestational BMI. *Nutrients*, 17(4), 736.
- Ministerio de Salud de Chile. (2018). Encuesta Nacional de Salud 2016–2017.
- Montvignier Monnet, A., Savoy, D., Préaubert, L., Hoffmann, P., & Bétry, C. (2023). In Underweight Women, Insufficient Gestational Weight Gain Is Associated with Adverse Obstetric Outcomes. *Nutrients*, 15(1), 57.
- Pardo, F., Silva, L., Sáez, T., Salsoso, R., Gutiérrez, J., Sanhueza, C., Leiva, A., & Sobrevia, L. (2015). Human supraphysiological gestational weight gain and fetoplacental vascular dysfunction. *Placenta*, 36(11), 1212–1219.
- Salinas, M., Velandia, D., Mayeta-Revilla, L., Bertini, A., Querales, M., Pardo, F., & Salas, R. (2025). Un marco difuso explicable para evaluar la clasificación de la preeclampsia. *Biomedicines*, 13(6), 1483. <https://doi.org/10.3390/biomedicines13061483>
- Sari, Y. P., et al. (2025). The impact of m-health interventions on gestational weight gain: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Midwifery*.
- World Health Organization. (2019). WHO guideline: Recommendations on digital interventions for health system strengthening. World Health Organization.
- World Health Organization. (2023). Classification of digital interventions, services and applications in health: A shared language to describe the uses of digital technology for health (2nd ed.). World Health Organization.



VIII Congreso Chileno de Salud Pública X Congreso Chileno de Epidemiología



ORGANIZAN



AUSPICIAN



Proyecto FONDEF ID25I10588



MEDING
Centro Interdisciplinario de Investigación
Biomédica e Ingeniería para la Salud



ihealth | Millennium Institute for Intelligent Healthcare Engineering
"This work was funded by ANID - Millennium Science Initiative Program - ICN2021_004".