

Mortality Prediction After Acute Myocardial Infarction: Model and Deployment

Team 7¹

¹ Academic Year. Faculty. University. Country.

E-mail: team7@example.org

Tutor(es): Dr. Tutor Uno¹, Lic. Tutor Dos²

¹ Institución.

² Institución.

Resumen

This project addresses the challenge of accurately estimating short-term mortality risk after acute myocardial infarction (AMI) using registry-derived clinical data. Traditional risk scores offer useful baselines but are often limited by small variable sets and reduced applicability to local populations. Using a curated hospital registry (see `DATA/recuima-020425.csv` and `variable_metadata.json`), we developed an end-to-end pipeline that cleans and harmonizes data, engineers clinically meaningful features, trains and calibrates machine-learning models, and produces explainable, deployable risk outputs for clinicians.

The solution comprises metadata-driven preprocessing, feature construction (including clinical composites and derived laboratory ratios), model selection with resampling and hyperparameter tuning, and post-hoc explainability analyses. Final model artifacts are saved in the repository (e.g., under `models/`) and experiments are documented in `notebooks/modeling.ipynb`. For interpretability, the system provides patient-level attributions and visual diagnostics so clinicians can inspect drivers of predicted risk.

Validation uses temporally separated hold-out sets, cross-validation, and calibration checks (reliability plots and Brier score), together with decision-curve analyses to assess clinical usefulness. Unit and integration tests safeguard preprocessing and scoring logic. Explainability reviews with clinicians confirmed that the model highlights clinically plausible predictors, increasing trust in deployment.

Key achievements include reproducible model artifacts and an interactive dashboard for individual risk reports (Tools/dashboard), which enable bedside inspection of predictions and their explanations. Measurable outcomes recorded in the project notebooks include discrimination and calibration metrics on held-out data, while operational readiness is demonstrated by saved model files and deployment scripts. Qualitatively, clinician feedback during internal reviews emphasized improved confidence in risk assessment when model outputs are paired with transparent attributions.

Next steps recommended for production rollout are prospective validation on new cohorts, ongoing monitoring for data drift, formal usability testing with clinical teams, and governed integration with EHR systems. Together, these steps will allow the model to be safely evaluated for real-world impact on patient management and resource allocation.

Palabras Clave: AMI mortality prediction, clinical risk model, explainability, model deployment, registry data

mínima de 3 páginas y 8 como máximo.

1. Introducción

En esta sección puede incluir una presentación del dominio de su problema, los objetivos y motivaciones fundamentales de su investigación, así como un resumen del estado del arte al respecto.

Los trabajos deben estar escritos en correcto español, en caso de usar palabras específicas de otro idioma esta se debe escribir en *cursive*. El informe será evaluado por especialistas en la temática de acuerdo a los procedimientos y normas establecidos. Solamente serán aceptados aquellos trabajos que reúnan la calidad requerida.

Para estudiantes de primer año los manuscritos pueden escribirse en *Word* o *LATeX*. Para el resto de los estudiantes **solo se aceptará el informe escrito en *LATeX***, utilizando esta plantilla, con una extensión

2. Desarrollo

En esta sección (o secciones) incluya el contenido fundamental del artículo. No es necesario tener una sección nombrada *Desarrollo*, por el contrario, nombre las secciones según el contenido que tratan.

2.1 Organización del Documento

Puede agregar secciones y subsecciones según sea necesario para organizar de manera más coherente su artículo. Tenga en cuenta que un documento más plano es más fácil de navegar y entender, pero las subsecciones relacionadas deberían estar agrupadas en una sección común.

Los nombres de las secciones deben ir en mayúscu-

las, excepto para las preposiciones, conjunciones, y otros vocablos auxiliares¹.

2.2 Listas y Descripciones

Para producir listas enumeradas, use el siguiente estilo:

1. Primer Elemento
2. Segundo Elemento
 - (a) Segundo Elemento
 - Subitem 2a1
 - Subitem 2a2
 - (b) Segundo Elemento
 - Subitem 2b1
 - Subitem 2b11

Para producir descripciones, use el siguiente estilo:

Primer Elemento con su respectiva descripción.

Segundo Elemento con su respectiva descripción.

2.3 Figuras y Tablas

Para producir cuerpos flotantes (figuras o tablas), asegúrese de numerar y etiquetar correctamente cada una. Las referencias deben estar también correctamente etiquetadas. Por ejemplo, en la Fig. 1 se muestra....

Los pies de figuras y tablas deben aparecer debajo y encima de ellas respectivamente como se ilustra en este documento.

2.3.1 FIGURAS

En este documento se muestran diferentes posibles variantes de figuras, (Figs.1-3), que pueden emplearse. La Fig.1 ocupa todo el ancho de la página, la Fig.2 es el logo de la Facultad de Física. Por último, las figuras 3a, 3b y 3c son subfiguras de la Fig.3, y pueden ser referenciadas independientemente.

2.3.2 TABLAS

Las tablas pueden seguir un formato como el de la Tabla 1.

Tabla 1: Ejemplo de tabla. Trabajos presentados en las Jornadas Científicas Estudiantiles de la Facultad en los años 2000 y 2001.

Año	Trabajos	Estudiantes FF	Otros CES
2000	26	15	11
2001	37	18	19

2.4 Código Fuente

Para producir código fuente, envuélvalo en una figura flotante y etiquételo correctamente. Por ejemplo, en la Fig. 4 se muestra un código bastante conocido....

1. Puede emplear notas al pie de la página si lo desea.

También puede escribir un pseudo código. Por ejemplo, el algoritmo para hallar la raíz de la ecuación $f(x) = 0$ comprendida en el intervalo $[a, b]$ con error menor que E es:

```

1: Sean  $x_0$  y  $x_1$  aproximaciones iniciales
2: Sea  $N$  la cantidad máxima de iteraciones permitidas
3: Sea  $\text{error}_1 = b - a$ 
4: Sea  $i = 1$ 
5: while  $\text{error}_i \geq E$  do
6:   Incrementar  $i$             $\triangleright$  si necesita comentar
7:   if  $i > N$  then
8:     El método no converge. Debe tomarse  $x_0$  y
      $x_1$  más próximas a la raíz buscada y comenzar de
     nuevo.
9:   Terminar
10:  else
11:     $x_i = x_{i-1} - \frac{(x_{i-1}-x_{i-2})f(x_{i-1})}{f(x_{i-1})-f(x_{i-2})}$ 
12:     $\text{error}_i = |x_i - x_{i-1}|$ 
13:  end if
14: end while
15: Terminado

```

2.5 Ecuaciones

La notación $2.1E-3$ no es permitida, escriba $2,1 \times 10^{-3}$ o incluya la potencia en las unidades, por ejemplo: R ($10^{-3}\Omega$) o use prefijos R ($m\Omega$). Evite escribir alpha, Ohm, Angström; en su lugar use los caracteres especiales griegos: α , Ω , \AA .

Las ecuaciones, excepto cuando sean pequeñas y se inserten dentro de un párrafo, deben numerarse de manera secuenciada, y en líneas separadas, como por ejemplo en la Ec.(2).

$$\nabla^2 \mathbf{E} = \mu \varepsilon \frac{\partial^2 \mathbf{E}}{\partial t^2} \quad (2)$$

Si necesita escribir ecuaciones o matrices que ocupen las dos columnas puede seguir el formato de la ecuación (1).

Si no necesita ocupar las dos columnas puede dividir la ecuación como es el caso de (3).

$$\Xi_{\pm} = (4(A^{hl})^2 + \tilde{\varepsilon}^2 \pm 2\beta F(2\sqrt{3}A^{hl} + \tilde{\varepsilon})k_z + (4\beta^2 F^2 + 2\tilde{\varepsilon}\tilde{B}_{-})k_z^2 \pm 2\beta F\tilde{B}_{-}k_z^3 + \tilde{B}_{-}k_z^4)^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

2.6 Referencias

Las referencias deben estar agrupadas en una sección al final del artículo, y las citas numeradas correctamente, por ejemplo [1] ó [2].

Incluya toda la información importante de cada referencia, incluidos autor, título, y notas de la edición. En caso de citar sitios web, además de la URL, incluya la fecha en que fue consultado. Por ejemplo: Si usted presenta dudas o dificultades al usar LATEX, puede consultar sitios web para resolverlas, como es el caso de [3].

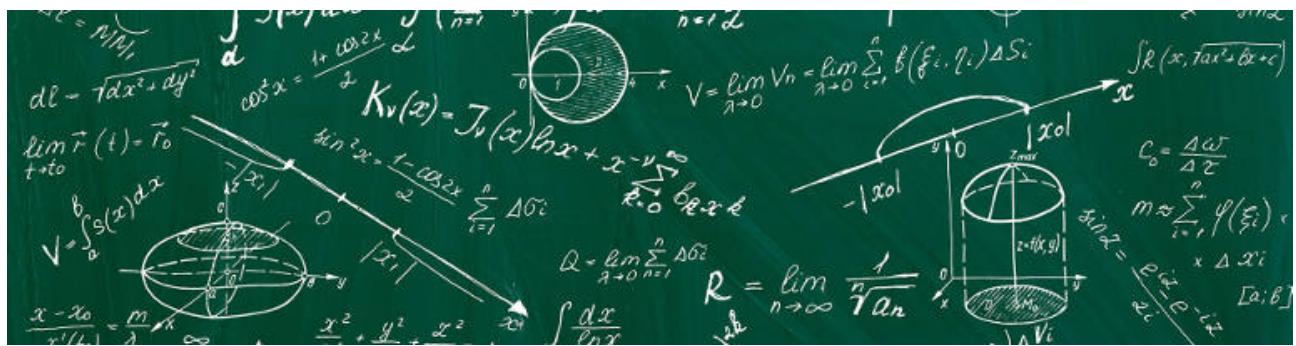
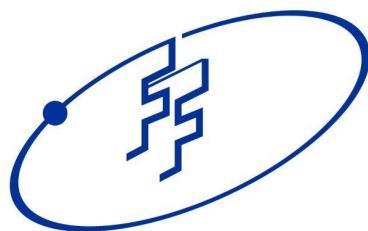


Figura 1: Figura de ejemplo que ocupa todo el ancho de la página.



Facultad de Física

Figura 2: Logo de la Facultad de Física. Se muestra una figura simple.

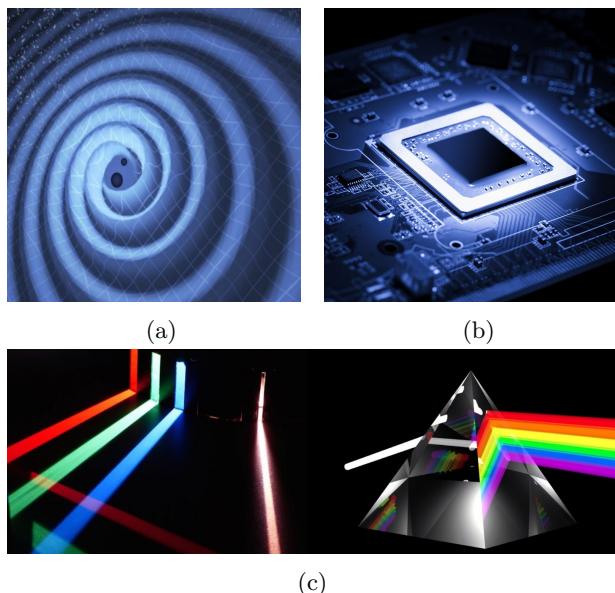


Figura 3: Se muestran 3 subfiguras conformando una única figura.

3. Conclusiones

En esta sección puede incluir las conclusiones de su investigación, así como las ideas sobre la continuidad

```

1 | int main(int argc, char** argv)
2 | {
3 |     // Imprimiendo "Hola Mundo".
4 |     printf("Hello,World");
5 | }
```

Figura 4: Código fuente de ejemplo.

del trabajo.

Recomendaciones

En esta sección puede incluir recomendaciones sobre posibles formas de continuar la investigación u otros temas relacionados. No es obligatorio incluir esta sección en el trabajo.

Agradecimientos

Queremos agradecer al *Word* de *Microsoft* el habernos forzado a utilizar *L^AT_EX*.

Referencias

- [1] Donald E. Knuth. *The Art of Computer Programming*. Volume 1: Fundamental Algorithms (3rd edition), 1997. Addison-Wesley Professional.
- [2] Kurt Göedel. *Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme, I*. Monatshefte für Mathematik und Physik 38.
- [3] ShareLaTeX. URL: <https://es.sharelatex.com>. Consultado en 16 de noviembre de 2025.

$$\begin{bmatrix} \varepsilon^{hh} + B^{hh}k_z^2 - E & A^{hl} & -i\frac{\sqrt{3}}{2}\beta F k_z & 0 \\ A^{hl} & \varepsilon^{lh} + B^{lh}k_z^2 - E & i\beta F k_z & -i\frac{\sqrt{3}}{2}\beta F k_z \\ i\frac{\sqrt{3}}{2}\beta F k_z & -i\beta F k_z & \varepsilon^{lh} + B^{lh}k_z^2 - E & A^{hl} \\ 0 & i\frac{\sqrt{3}}{2}\beta F k_z & A^{hl} & \varepsilon^{hh} + B^{hh}k_z^2 - E \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \Phi_{\uparrow}^{hh} \\ \Phi_{\uparrow}^{lh} \\ \Phi_{\downarrow}^{lh} \\ \Phi_{\downarrow}^{hh} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad (1)$$