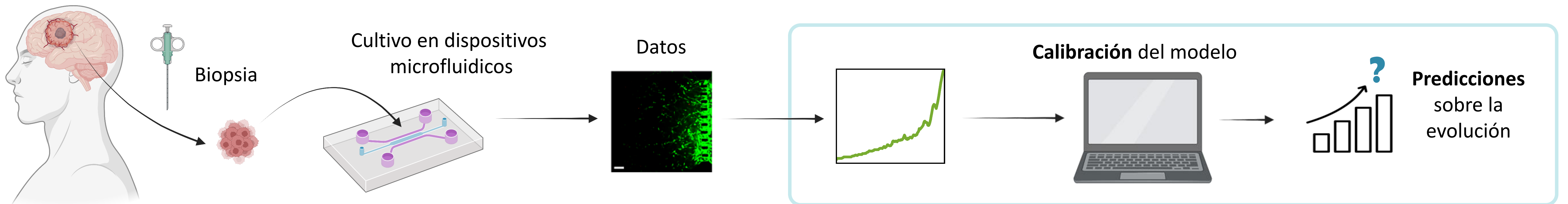


IDENTIFICACIÓN DE PARÁMETROS DE MODELOS CONTINUOS Y DISCRETOS EN PROCESOS CELULARES Y COMPARACIÓN ENTRE ELLOS USANDO APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

María Tambo-Guerrero¹, Marina Pérez-Aliacar¹, Manuel Doblaré¹

¹Tissue Microenvironment Lab (TME Lab), Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Universidad de Zaragoza

MOTIVACIÓN



MODELO CONTINUO

$$\frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial q}{\partial x} + r$$

$$q = D_N \frac{\partial c}{\partial x} - K_N \Pi_{ch}(s; H_{TH}) f(c; c_{sat}) \frac{\partial s}{\partial x}$$

Difusión Quimiotaxis

$$r = G_N \Pi_{gr}(s; H_{TH}) f(c; c_{sat}) - G_D \Pi_d(s; s_A, \Delta s_A)$$

Proliferación Muerte

¡Consulta el modelo completo aquí!

$\lambda_C = (D_N, K_N, G_N, G_D, H_{TH})$



- | | | |
|---|-----------------------------|---|
| ✓ | Simulaciones a gran escala | ✗ |
| ✗ | Interacciones entre células | ✓ |
| ✓ | Análisis matemáticos | ✗ |
| ✗ | Interpretabilidad | ✓ |
| ✓ | Coste computacional | ✗ |

MODELO DISCRETO

Migración

$$v = \kappa \frac{b\xi + (1-b)d}{\|b\xi + (1-b)d\|}$$

$$\kappa = \sqrt{A + B(\Pi_{ch}(s; F) f(c; c_{sat}) \nabla s)^2}$$

$$\alpha(b) = \frac{C \Pi_{ch}(s; F) f(c; c_{sat}) \nabla s}{D + E(\Pi_{ch}(s; F) f(c; c_{sat}) \nabla s)^2}$$

Proliferación

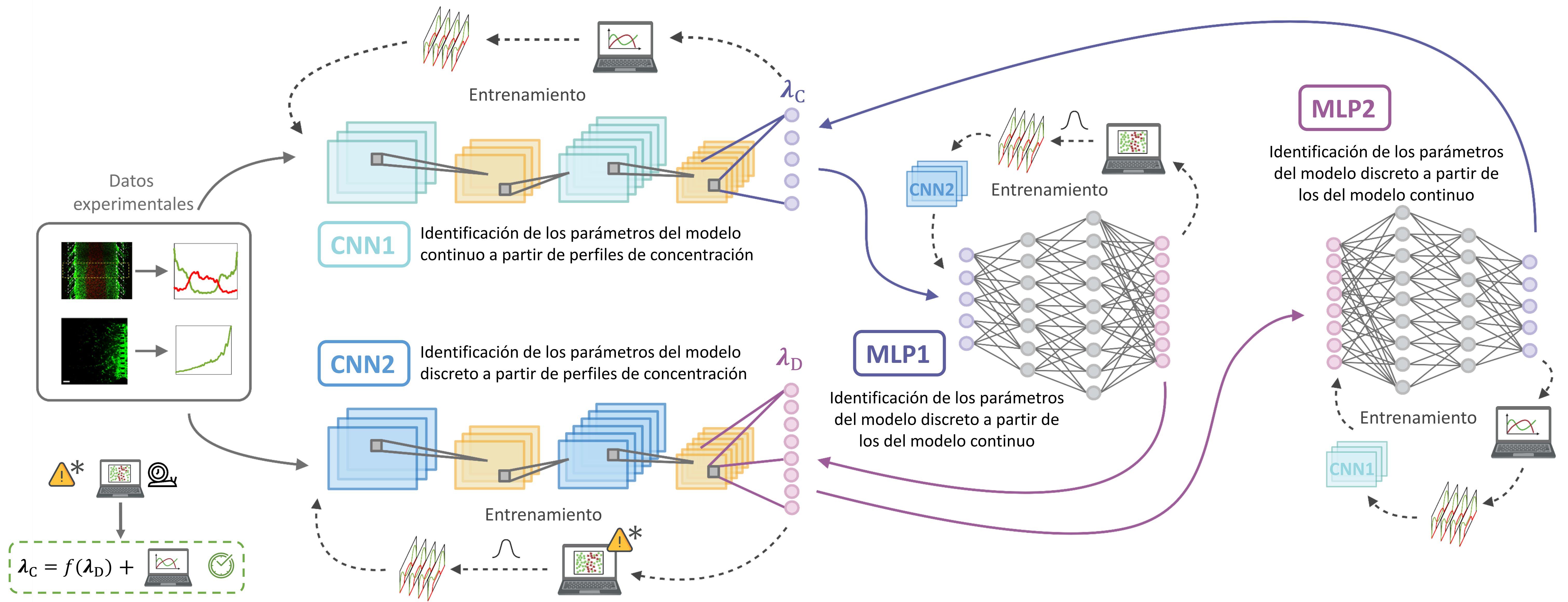
$$P_p = 1 - e^{-G\Delta t}$$

Muerte

$$P_m = 1 - e^{-H\Delta t}$$

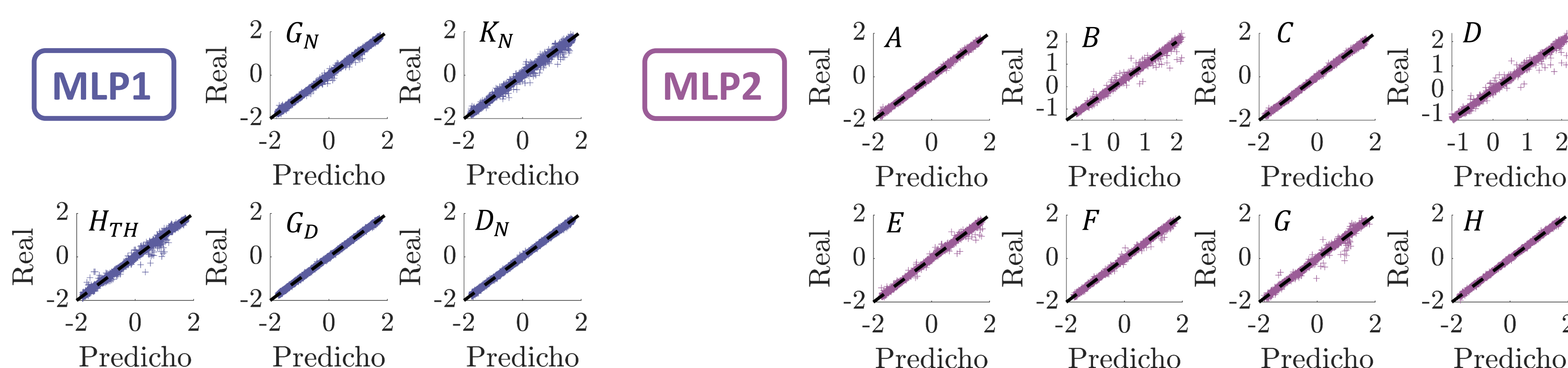
$\lambda_D = (A, B, C, D, E, F, G, H)$

OBJETIVO: EQUIVALENCIA ENTRE MODELOS CON REDES NEURONALES



RESULTADOS

✓ RMSE < 0,1 ✓ ρ > 0,99



CONCLUSIONES

- Redes neuronales para impulsar el trabajo con modelos:
 - ✓ identificación de parámetros
 - ✓ equivalencias entre diferentes modelos

Solo se obtiene la equivalencia de forma opaca

Sparse Identification