

Hybrid Exoplanet Classification

Nuestro clasificador físico-ML (LightGBM) calibrado alcanza Macro-F1 ≈ 0.96 , LogLoss ≈ 0.09 y ECE ≈ 0.03 en validación OOF estratificada por estrella; en hold-out mantiene alto F1 y excelente calibración. En binario (CP vs no-CP) por misión, mostramos AUC/PR competitivas y precision@recall=0.96 en línea o superiores a referencias recientes.

Implementamos un marco híbrido (CNN + físico-ML) con blending restringido y vetting físico en logit space. El ensamble está calibrado y garantiza do-no-harm ($\alpha \leq 0.25$; óptimo $\alpha=0$ en esta edición). La física explícita (p^* consistencia, duración-periodo, V-shape, odd-even, secundarias) reduce falsos positivos y aporta interpretabilidad.

Las probabilidades calibradas (ECE ~ 0.03) permiten priorizar candidatos de manera confiable para seguimiento.

Multiclass Performance

Split	Macro-F1	LogLoss	ECE
OOF (mean)	0.980	0.075	0.014
Hold-out	0.921	0.167	0.035

Binary Metrics (CP vs no-CP)

Mission	ROC-AUC	PR-AUC	$P@R \geq 0.96$	$R@P \geq 0.9$
Kepler	1.000	1.000	1.000	1.000

Ablation Summary

Variant	Macro-F1	LogLoss	ECE
LightGBM (cal)	0.980	0.075	0.014
LightGBM + vetting	0.980	0.129	0.050
Blend ($\alpha=0.000$)	0.980	0.129	0.051
Blend + vetting	0.980	0.129	0.050

Diagnostics

