

Desarrollo de una plataforma vacunal probiótica para el control de enfermedades virales aviares en Ecuador

PROBLEMA

La rápida evolución de H5N1 y otros virus aviares, sumada a la baja cobertura vacunal en pequeños productores y la ausencia de herramientas eficaces para aves silvestres, mantiene un riesgo sanitario, económico y ecológico crítico en Ecuador y la región.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar una plataforma vacunal probiótica basada en *Lactococcus lactis* recombinante mediante la construcción de circuitos genéticos modulares para la prevención de la influenza aviar altamente patógena (H5N1) en Ecuador.

PROPUESTA



180 000 aves de corral fueron sacrificadas en Cotopaxi para prevenir la gripe aviar

Cerca de 150 técnicos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y de Agrocalidad y miembros de las Fuerzas Armadas ejecutaron los protocolos



Figura 1. Impacto de la Influenza Aviar H5N1 en la economía del Ecuador



1. Diseño Circuito Genético

Elección por bibliografía: *L.lactis* + Sistem NICE + Proteínas de anclaje y antígenos



2. Selección de antígenos (bioinformática)

HA, NA, M2 — clado 2.3.4.4b (LATAM 2022-2024). Alineamiento, optimización, epítopos → 3 secuencias consenso.



3. Modelado Estructural y Optimización Genética

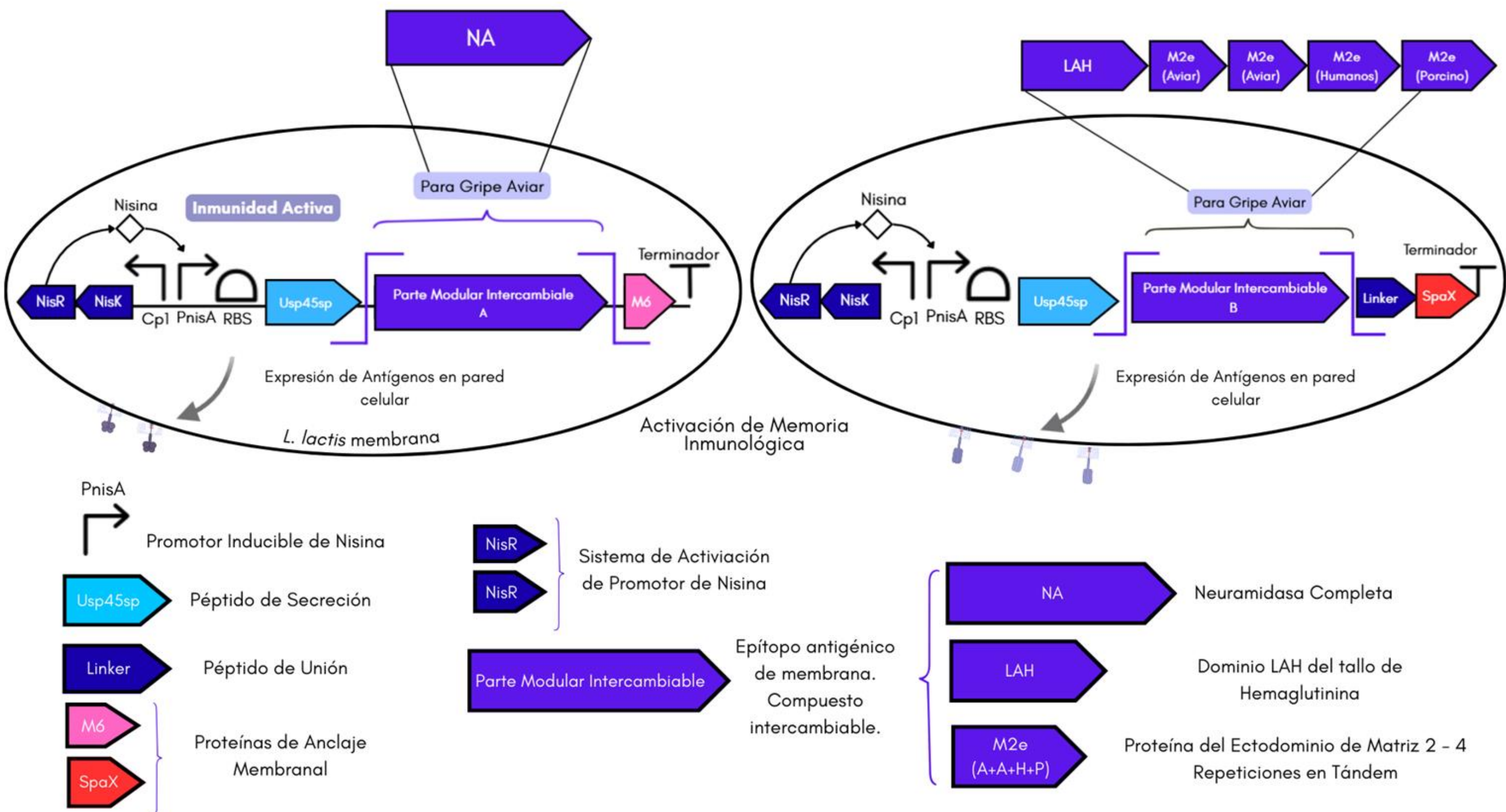
Modelado 3D por AlphaFold2, validación estructural (RMSD < 1 Å), accesibilidad de epítopos (SASA), y optimización de codones (CAI > 0.8).



4. Modelamiento Matemático (ODEs) — Framework Predictivo

Sistema ODEs determinista (7 variables de estado). Topología de bifurcación competitiva (Anclaje vs. Secreción). Python 3.10

RESULTADOS



FRAMEWORK

Código Fuente: Simulación



BENCHLING

Acceso a los mapas plasmídicos anotados, secuencias optimizadas y



CONCLUSIONES

- La homogeneidad genética del brote sudamericano valida el uso de secuencias consenso, asegurando un diseño vacunal representativo y no aleatorio para toda la región.
- Los constructos genéticos diseñados demostraron mimetismo estructural (RM < 0.9 Å) y una excelente exposición de epítopos sin impedimentos estéricos.
- El modelo predice que reducir la dosis de inducción de 50 ng/mL a 1.5 ng/mL (una reducción de 30 veces) solo disminuye la carga antigénica superficial en un 10%, pero reduce la contaminación del sobrenadante en un 94%.