



MODELADO DE INCENDIOS FORESTALES CON INFLUENCIA DEL VIENTO

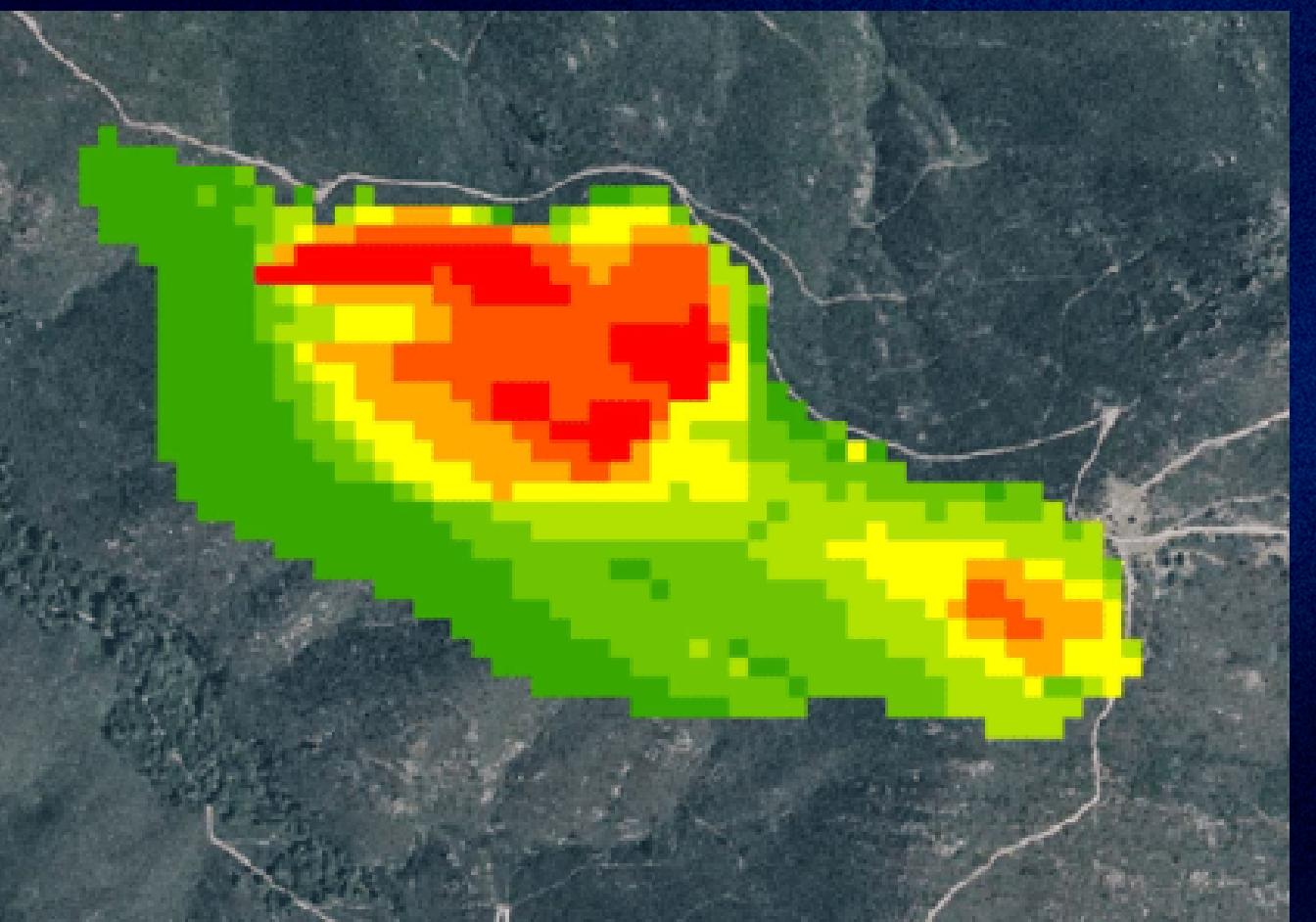


SOFIA DIAZ MARTINEZ, SHARID SILVA GARCIA,
FRANCISCO RODRIGUEZ RUGELES



PROBLEMA:

LOS INCENDIOS FORESTALES REPRESENTAN UNA GRAVE AMENAZA TANTO PARA LOS ECOSISTEMAS COMO PARA LAS COMUNIDADES CERCANAS. LA PROPAGACIÓN DE LOS INCENDIOS DEPENDE DE VARIOS FACTORES, ENTRE LOS CUALES EL VIENTO JUEGA UN PAPEL CRUCIAL. EL VIENTO PUEDE ALTERAR LA VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL FUEGO, LO QUE DIFICULTA SU CONTROL Y AUMENTA LA IMPREVISIBILIDAD DEL EVENTO. EN ESTE ESTUDIO, SE MODELARÁ LA INFLUENCIA DEL VIENTO EN LA PROPAGACIÓN DE LOS INCENDIOS FORESTALES, CON EL OBJETIVO DE COMPRENDER CÓMO LA VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO AFECTAN LA EXTENSIÓN Y COMPORTAMIENTO DE UN INCENDIO.



SUBPREGUNTAS

¿CÓMO AFECTA LA VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO
EN LA PROPAGACIÓN DEL FUEGO?

¿ES POSIBLE PREDECIR PATRONES DE PROPAGACIÓN
DEL INCENDIO EN FUNCIÓN DE LA INTENSIDAD Y
DIRECCIÓN DEL VIENTO?

¿CÓMO SE PUEDEN UTILIZAR MODELOS
COMPUTACIONALES PARA SIMULAR LA PROPAGACIÓN
DEL FUEGO BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE VIENTO?

MODELO CONCEPTUAL

ELEMENTOS FUNDAMENTALES DEL INCENDIO:

- COMBUSTIBLE:
- FUENTE DE IGNICIÓN
- OXÍGENO
- CALOR



FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PROPAGACIÓN:

CONDICIONES METEOROLÓGICAS: VIENTO, TEMPERATURA Y HUMEDAD.

TOPOGRAFÍA: PENDIENTES Y VALLES.

TIPOS DE INCENDIOS:

- INCENDIOS SUPERFICIALES
- INCENDIOS SUBTERRÁNEOS
- INCENDIOS DE COPA



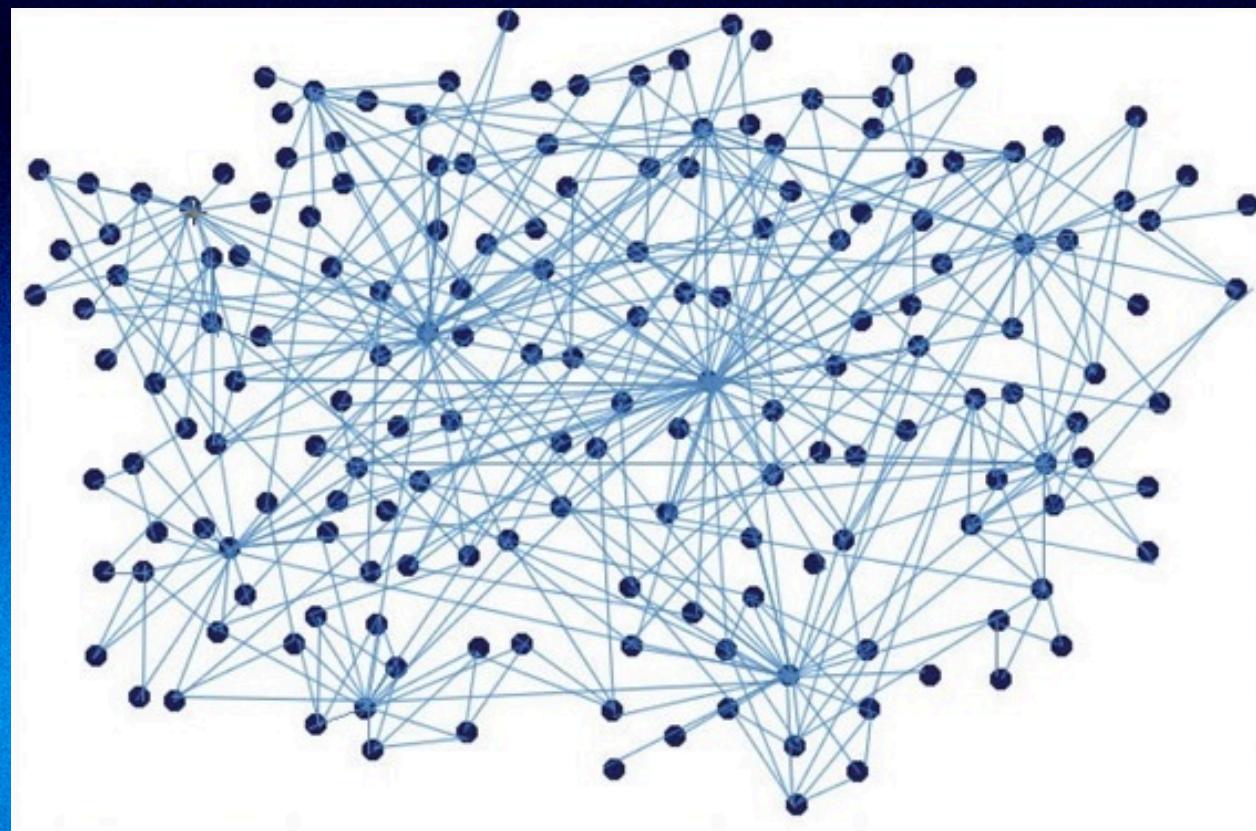
IMPACTOS:

ECOLÓGICOS, CLIMÁTICOS Y SOCIOECONÓMICOS.



MODELO FORMAL

GRAFO



IMPLEMENTACION TECNOLOGICA

- CSS
- HTML
- JAVASCRIPT



MODELO MATEMÁTICO

- **VECTOR DE VIENTO:** EL VIENTO SE MODELA COMO UN VECTOR BIDIMENSIONAL, CON COMPONENTES DE VELOCIDAD (v) Y DIRECCIÓN (θ).
- **ESTRUCTURA DEL MODELO:** SE UTILIZA UN GRAFO BIDIMENSIONAL PARA REPRESENTAR LA DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁRBOLES. LOS NODOS DEL GRAFO CORRESPONDEN A LOS ÁRBOLES Y LAS ARISTAS A LA INTERACCIÓN ENTRE ELLOS. ESTO PERMITE SIMULAR LA PROPAGACIÓN DEL FUEGO DE MANERA MÁS REALISTA, DADO QUE LOS ÁRBOLES NO ESTÁN ORGANIZADOS DE FORMA UNIFORME EN LA NATURALEZA.

VELOCIDAD COMPONENTES:

$$V_x = v \cdot \cos(\theta \cdot \pi/180)$$

$$V_y = v \cdot \sin(\theta \cdot \pi/180)$$

ÁNGULO DE PROPAGACIÓN:

$$\theta = \text{ARCCOS} \left(\frac{\vec{V} \cdot \vec{P}}{\|\vec{V}\| \cdot \|\vec{P}\|} \right) \cdot \frac{180}{\pi}$$

SUPOSICIONES Y APROXIMACIONES

SUPOSICIONES:

EL FUEGO SE PROPAGA DE MANERA UNIFORME ENTRE
ÁRBOLES CONECTADOS EN EL GRAFO.

EL VIENTO ES CONSTANTE DURANTE TODA LA SIMULACIÓN.
EL TERRENO ES PLANO, SIN VARIACIONES TOPOGRÁFICAS.

LOS ÁRBOLES TIENEN EL MISMO TAMAÑO.

EL MODELO SE ENFOCA ÚNICAMENTE EN LA PROPAGACIÓN
DEL FUEGO, NO CONSIDERANDO IMPACTOS AMBIENTALES O
SOCIALES.

RELEVANCIA: LAS SUPOSICIONES SON NECESARIAS PARA
SIMPPLIFICAR EL MODELO Y ENFOCARSE EN EL
COMPORTAMIENTO DE LA PROPAGACIÓN DEL FUEGO
INFLUENCIADO POR EL VIENTO.

OPERACIONES CON EL MODELO

LÓGICA DEL MODELO:

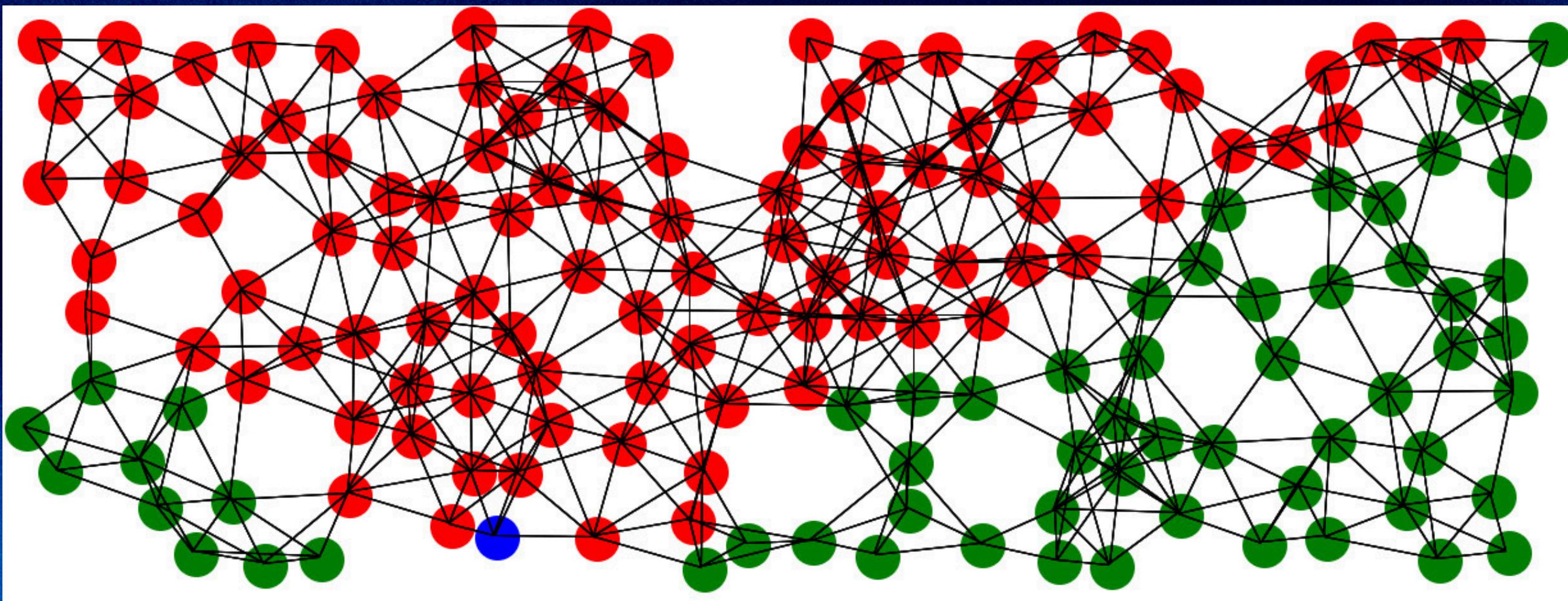
LA SIMULACIÓN UTILIZA UN GRAFO BIDIMENSIONAL PARA REPRESENTAR EL BOSQUE.

LA PROPAGACIÓN DEL FUEGO SE DETERMINA POR LA CONEXIÓN ENTRE ÁRBOLES Y LA INFLUENCIA DEL VIENTO.

LA DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DEL VIENTO ALTERAN LA PROPAGACIÓN DEL FUEGO, CAMBIANDO LAS ÁREAS EXPUESTAS AL INCENDIO.

ELABORACIÓN MATEMÁTICA: LA MODELIZACIÓN DEL VIENTO Y LA PROPAGACIÓN DEL FUEGO MEDIANTE FÓRMULAS MATEMÁTICAS PERMITE SIMULAR Y ANALIZAR DISTINTOS ESCENARIOS DE INCENDIOS BAJO CONDICIONES VARIABLES DE VIENTO.

SIMULACIÓN:



INCENDIO FORESTAL CON VIENTO DE 1 M/S, MOVIENDOSE
HACIA EL NORTE (90°), CON UN ANGULO DE APUNTADO DE
 10° .

VALIDACIÓN Y PRECISIÓN DE LOS RESULTADOS

VALIDEZ DEL MODELO: EL MODELO ES PRECISO EN CUANTO A LA PROPAGACIÓN DEL FUEGO BASADA EN EL VIENTO, CON ERRORES DESPRECIABLES. LA ESTRUCTURA DE GRAFO PERMITE REPRESENTAR DE MANERA FLEXIBLE LA DISPOSICIÓN DEL BOSQUE.

PRECISIÓN: LA PRECISIÓN ESTÁ EN LA CORRECTA INTERPRETACIÓN DEL VIENTO Y SU INFLUENCIA EN EL COMPORTAMIENTO DEL INCENDIO.

UTILIDAD: LOS RESULTADOS DEL MODELO SON ÚTILES PARA PREVER LA EXPANSIÓN DEL FUEGO EN FUNCIÓN DEL VIENTO Y OPTIMIZAR LAS ESTRATEGIAS DE CONTROL DEL INCENDIO.

EVALUACIÓN Y REFLEXIÓN SOBRE EL PROCESO DE MODELADO

REFLEXIÓN: EL PROCESO DE MODELADO FUE EXHAUSTIVO, PERO SE SIMPLIFICÓ ALGUNOS ASPECTOS PARA FACILITAR SU ANÁLISIS. A PESAR DE ESTAS SIMPLIFICACIONES, EL MODELO PROPORCIONA UNA BASE SÓLIDA PARA ESTUDIAR LA PROPAGACIÓN DE INCENDIOS FORESTALES BAJO LA INFLUENCIA DEL VIENTO.

CONCLUSIÓN

EL VIENTO ES UN FACTOR CLAVE EN LA PROPAGACIÓN DE LOS INCENDIOS FORESTALES Y DEBE SER CONSIDERADO EN LOS MODELOS PREDICTIVOS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE ESTOS EVENTOS. EL USO DE ESTE MODELO COMPUTACIONAL PERMITE ANTICIPAR ÁREAS DE RIESGO Y OPTIMIZAR LOS RECURSOS PARA EL CONTROL Y PREVENCIÓN DE INCENDIOS.

THANK YOU