

**Jornada sobre la Presentación de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación de las Demarcaciones Hidrográficas Intercomunitarias**

**Madrid, 16 de septiembre de 2021**

# **La inteligencia artificial: un mundo por explorar en la gestión de inundaciones**

**Luis Garrote de Marcos**

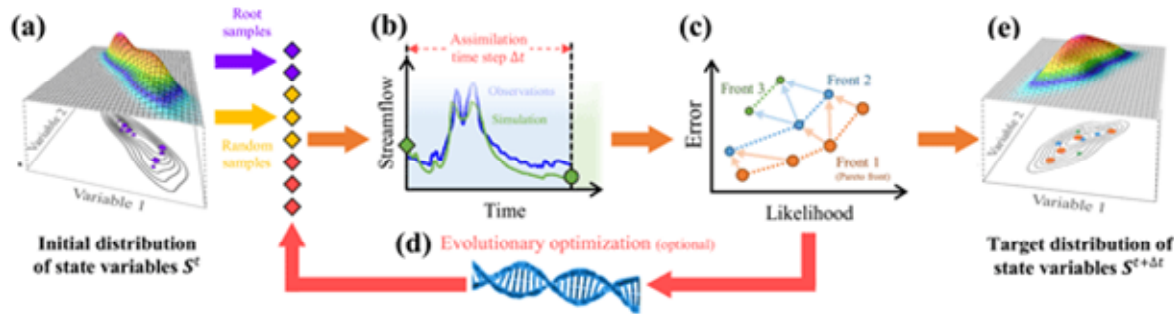


**Departamento de Ingeniería Civil: Hidráulica, Energía y Medio Ambiente**

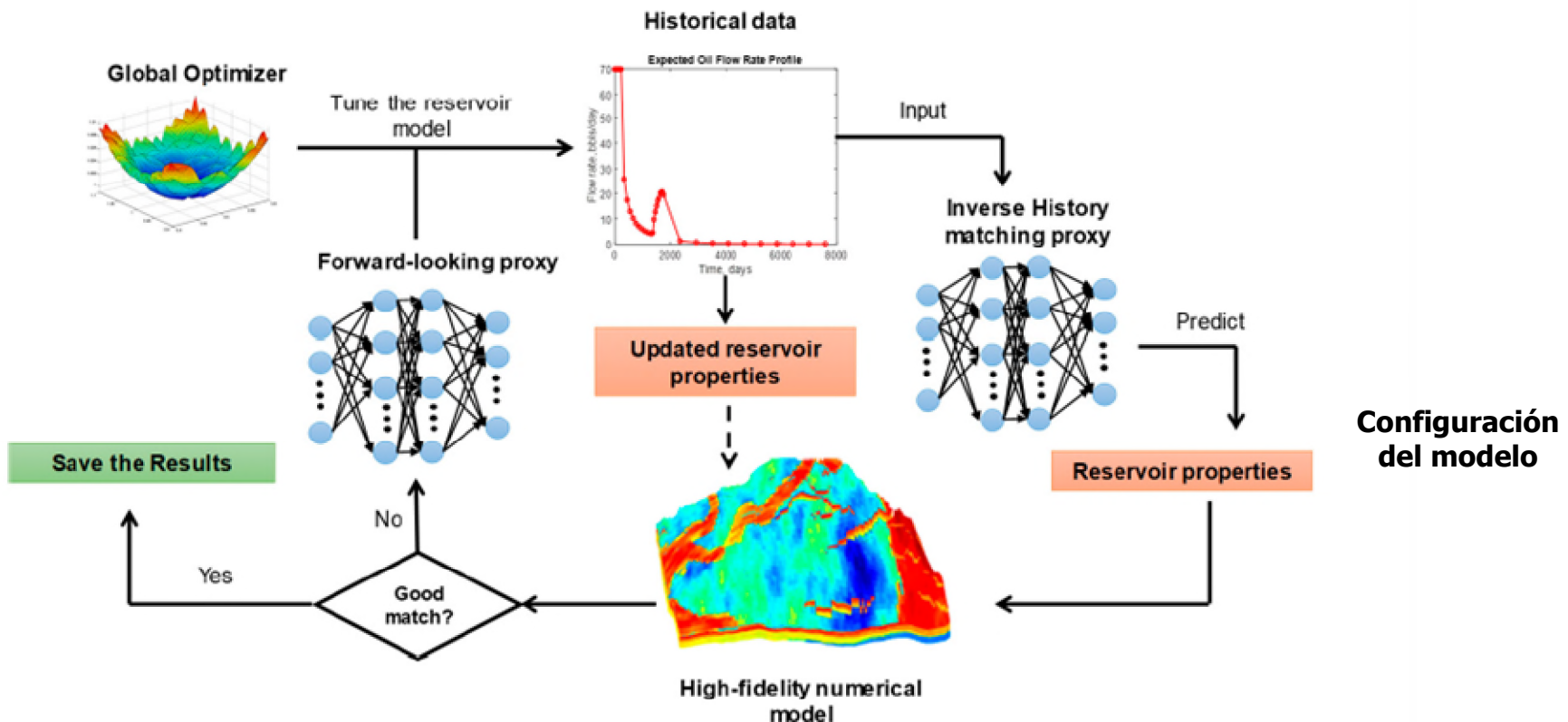
**Universidad Politécnica de Madrid**

# La fusión y asimilación de datos

Se trata de ajustar los modelos a la información disponible



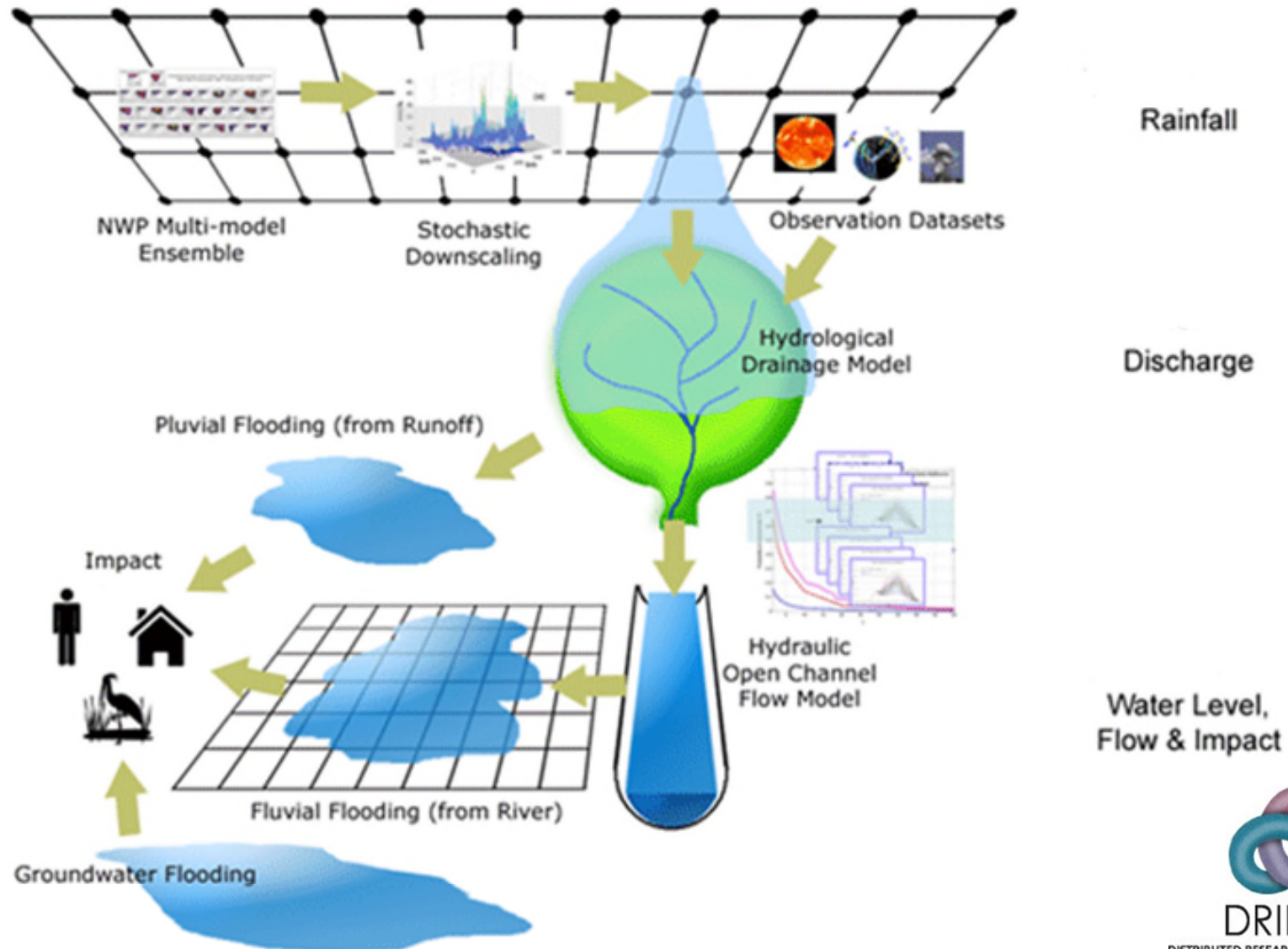
Asimilación de datos



Configuración del modelo

# La interoperabilidad de los modelos

La cadena de modelación puede ser muy compleja



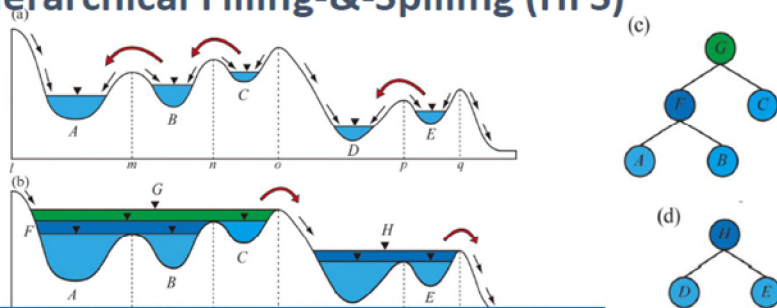
DRIHM

DISTRIBUTED RESEARCH INFRASTRUCTURE  
FOR HYDRO-METEOROLOGY  
*Connecting scientific communities*

# Comunicación del riesgo

## Algoritmos de detección de problemas

### Safer\_RAIN Algorithm: Hierarchical Filling-&-Spilling (HFS)



#### DEM PRE-PROCESSING (STATE OF THE ART)

1. Definition of **horizontal hydrological hierarchy**: identification of blue-spots (first-level depressions, **G** and **H**) through **DEM pit-filling**, and corresponding pour-point and contributing watersheds;
2. Definition of **vertical hierarchical structure within each blue-spot**, the higher-level depressions (**A, B, C, D, E**, and **F**), their hierarchical relationship and water-level / volume relationship through **Top-down level-set method**, *Wu et al., 2018*)

#### FLOODING PHASE (NEW)

3. Identification of **flooded areas for a given rainfall volume**, partial filling is addressed through a **Bottom-up level-set method**



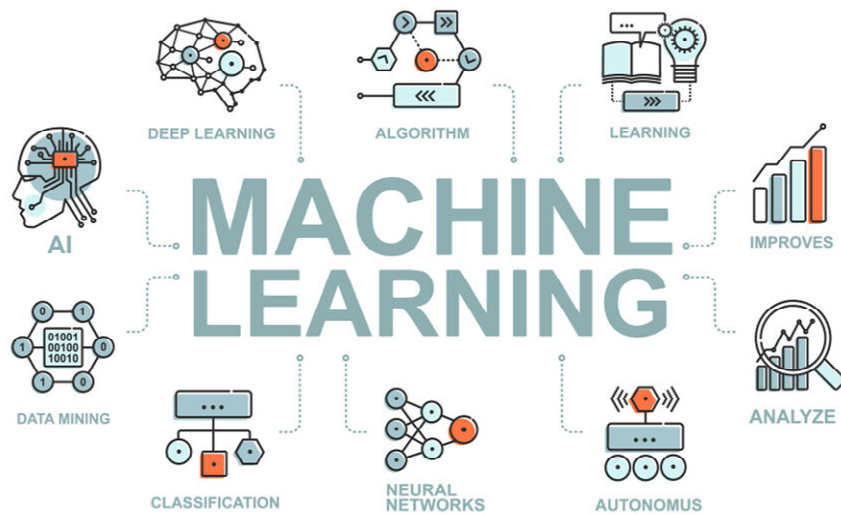
## Difusión de la información

### Google's AI-run tool that helps in flood forecasts now in India, Bangladesh

Google launched a new forecasting model that will allow it to double the lead time of many of its alerts – providing more notice to governments in India and Bangladesh and giving tens of millions of people an extra day or so to prepare.



# Aprendizaje automático

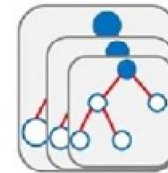


Se aplican técnicas de aprendizaje automático a muchos pasos de la cadena de decisión

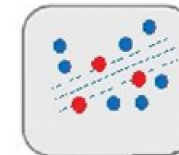


## Supervised Regression Models

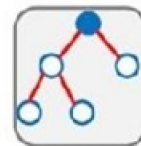
- Support Vector Regression (SVR)
- Gradient Boosting Regressor (GBM)
- K -Nearest Neighbors (KNN)
- Random Forest Regressor (RF)
- Bagging Regressor (BAG)
- Neural Network (NN)
- Extra Trees Regressor (EXT)
- Decision Tree Regressor (DT)
- Ada Boost Regressor (ADA)



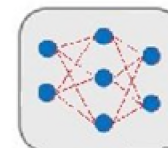
Gradient Boosting Tree



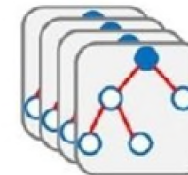
Support Vector Regression



Decision Tree

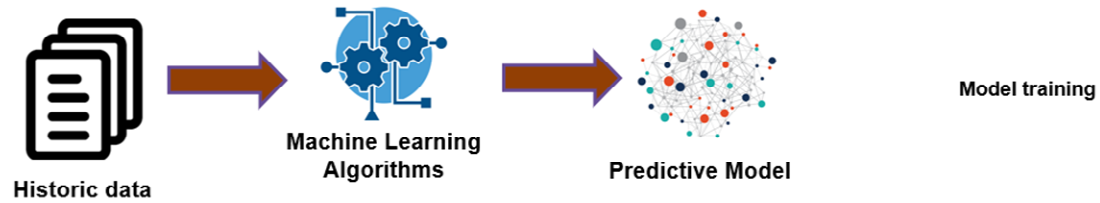


Neural network

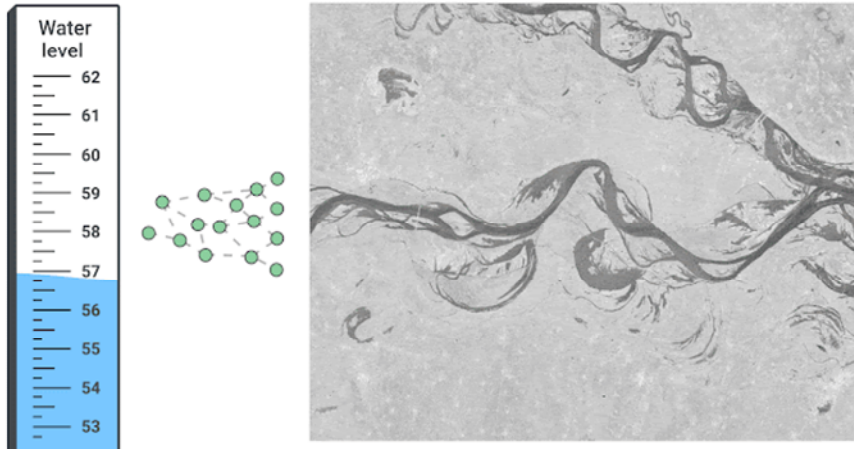
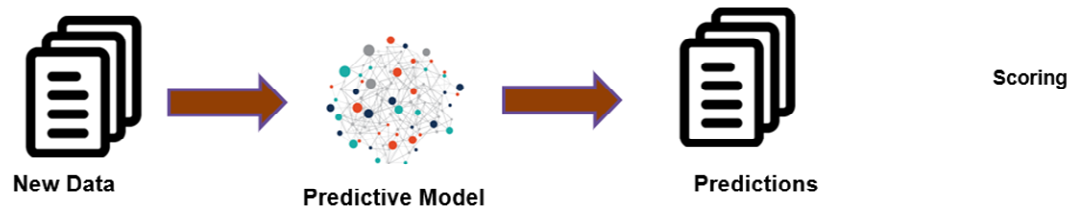


Random Forest

# El problema del aprendizaje en inundaciones



Hay pocos casos de episodios extremos para entrenar los modelos



Combinación de aprendizaje automático con modelos de simulación