



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"



Sexto Congreso Nacional de Riego, Drenaje y Biosistemas

COMEII- 2021 / Hermosillo, Sonora



IMPLEMENTACIÓN DE UNA MÁQUINA DE SOPORTE VECTORIAL PARA CLASIFICAR ZONAS DE INUNDACIÓN A PARTIR DE IMÁGENES DE RADAR

Juan Pablo Ambrosio Ambrosio, Juan Manuel González Camacho



Colegio de
Postgraduados

Mesa 6: Sensores remotos y agricultura de precisión
09 de junio de 2021



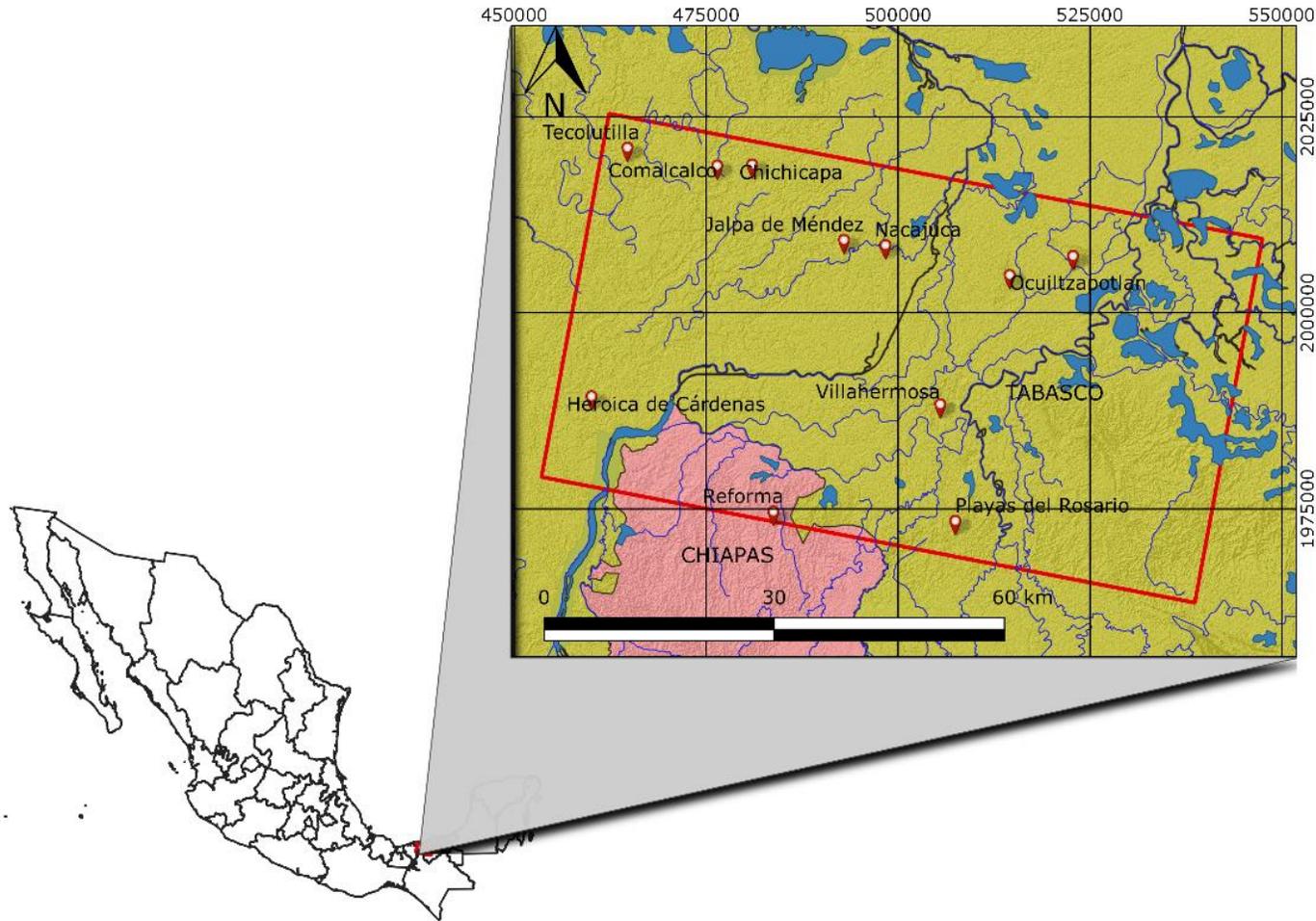


Índice de la presentación

- Introducción**
- Propósito**
- Metodología**
 - Datos de entrada
 - Modelo SVM
 - Procesamiento de la imagen SAR
 - Selección de muestras
 - Entrenamiento y evaluación
- Resultados y discusión**
- Conclusión**



Introducción



Zona de estudio, Tabasco y Chiapas, SRC UTM Zona 15 Norte WGS84.



Imagen SAR Sentinel 1A 8-OCT-2017



Desborde del río usamacinta, octubre 2017.



Propósito

Implementar el algoritmo **máquina de soporte vectorial** para clasificar imágenes de radar de apertura sintética (SAR) en tres categorías: A (Agua, áreas inundadas y cuerpos de agua), I (Infraestructura urbana y suelo desnudo) y V (Vegetación).



Datos de entrada

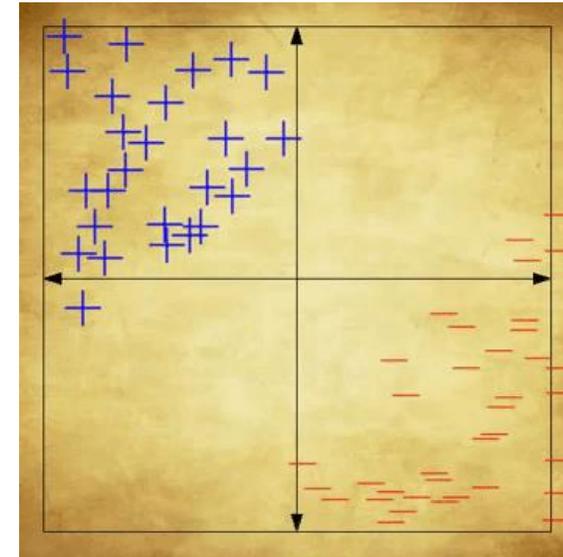
Detalles	Descripciones
Producto	S1A_IW_GRDH_1SDV_20171008T
State_Vector_Time	8-OCT-2017 12:00:16.264908
Nivel del producto	1, Producto estándar georeferenciado
Modo de adquisición	IW (Interferometric Wide)
Ancho de banda Azimuth	327 Hz
Tipo de producto	GRD (Grand Range Deteccion)
Polarización	Dual VV+VH
Frecuencia	Banda C
Paso	Descendente

Características de la imagen SAR. Fuente: Copernicus Sentinel data [2017].

Modelo SVM

$$L = \min_{w,b,\zeta} \frac{1}{2} \|w\|^2 + C \sum_{i=1}^n \zeta^{(i)}$$

$$\text{sujeto a } \begin{cases} t^{(i)}(w^T x^{(i)} + b) \geq 1 - \zeta^{(i)} \\ \zeta^{(i)} \geq 0 \text{ para } i = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$



Función de costo (L), Gerón (2019).



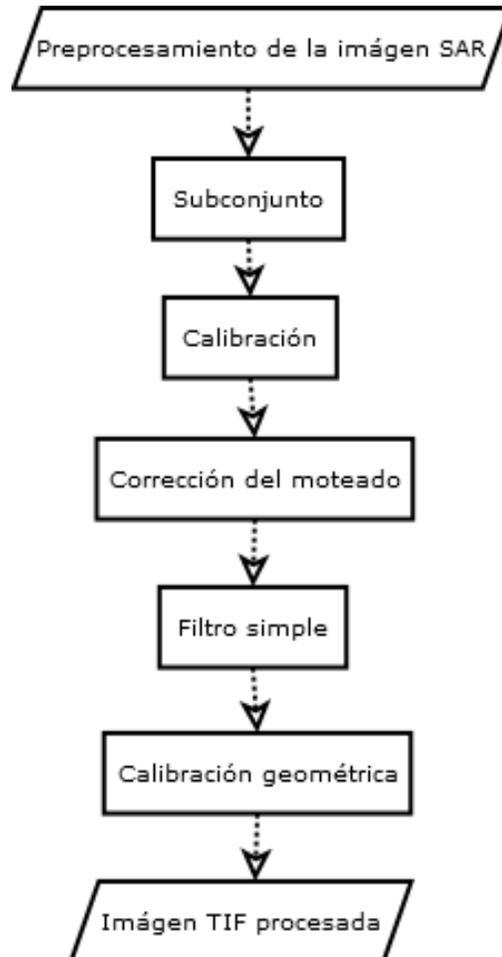
Metodología



Selección de muestras



Procesamiento de la imagen SAR



Implementación y Evaluación

```

18 # In[1] Librerías
19 from sklearn.model_selection import GridSearchCV
20 from sklearn.preprocessing import StandardScaler
21 from sklearn.pipeline import make_pipeline
22 import pandas as pd
23 import os
24 from sklearn.svm import SVC
25 from sklearn.model_selection import train_test_split
26
27 # In[32] Definición de modelo
28 #IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO SVM
29 pipe_model=make_pipeline(StandardScaler(),
30                          SVC(random_state=1,
31                             decision_function_shape='ovr',
32                             kernel='rbf',
33                             verbose=2,
34                             tol=0.001))
35 #Parametro
  
```





Resultados y discusión

Base de datos estratificado sin duplicados de 4,000 muestras por clase objetivo, es decir 12,000 tripletas (bandas sigma0_VH, sigma0_VV, clase)

Los hiperparámetros óptimos para el clasificador SVM fueron **C = 500**, **Gamma = 60** y **kernel Gaussiano**. La función de decisión empleada para la clasificación multiclase fue basada bajo el concepto de uno contra el resto. El entrenamiento del modelo con 90% de los datos obtuvo una precisión global en predicción de **97.9%**.

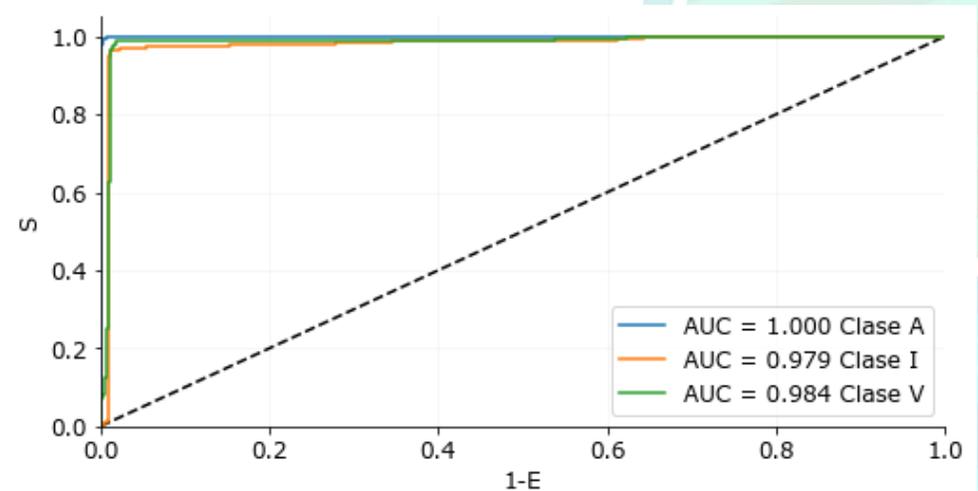
A través del análisis de la matriz de confusión se obtiene que:

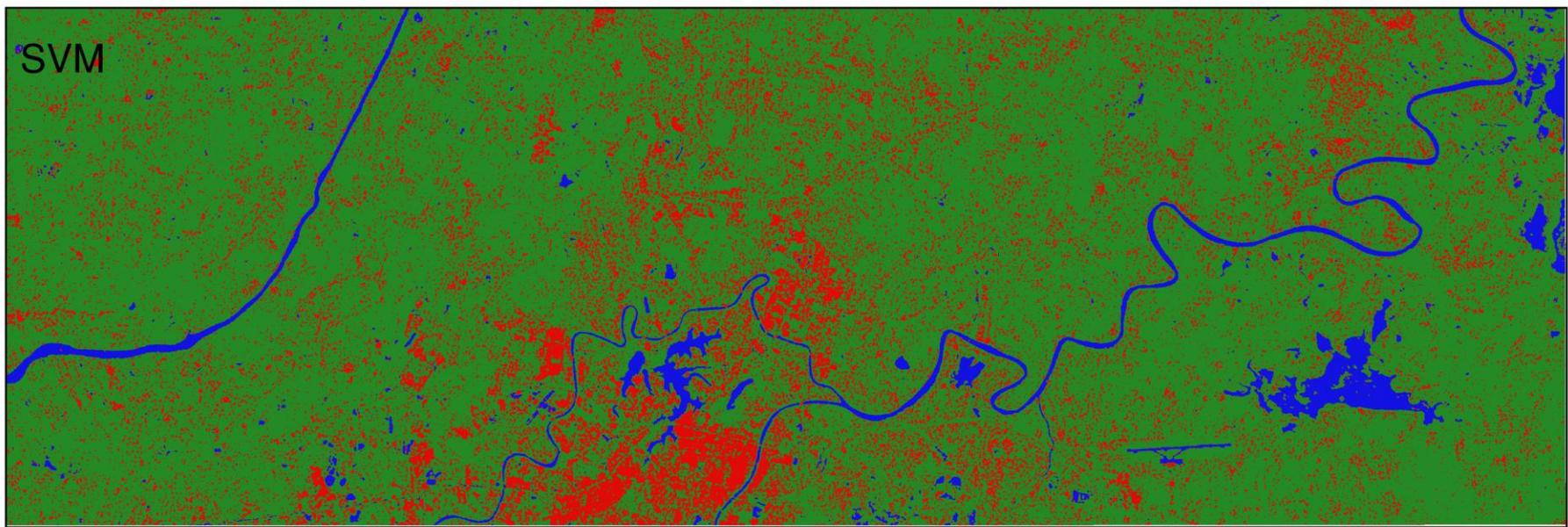
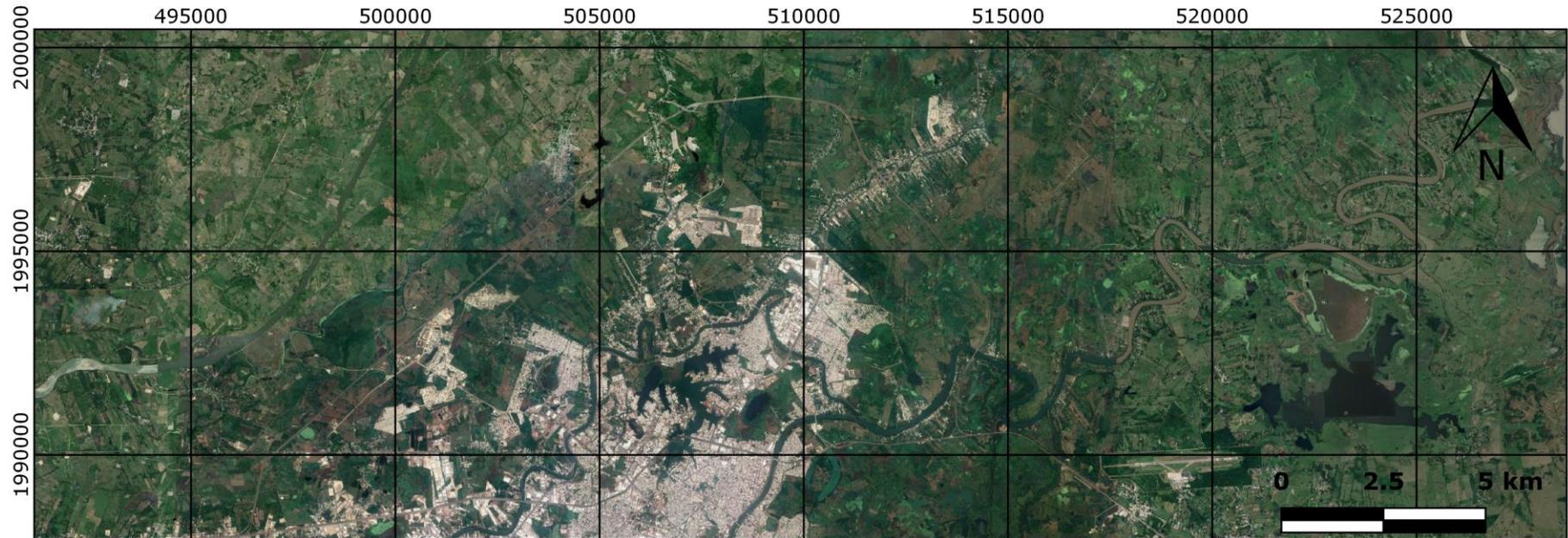
clase A F1s=0.99

clase I F1s=0.97

clase V F1s=0.97

	A	I	V
Observado A	400	0	0
Observado I	5	384	11
Observado V	1	10	389





 A  I  V





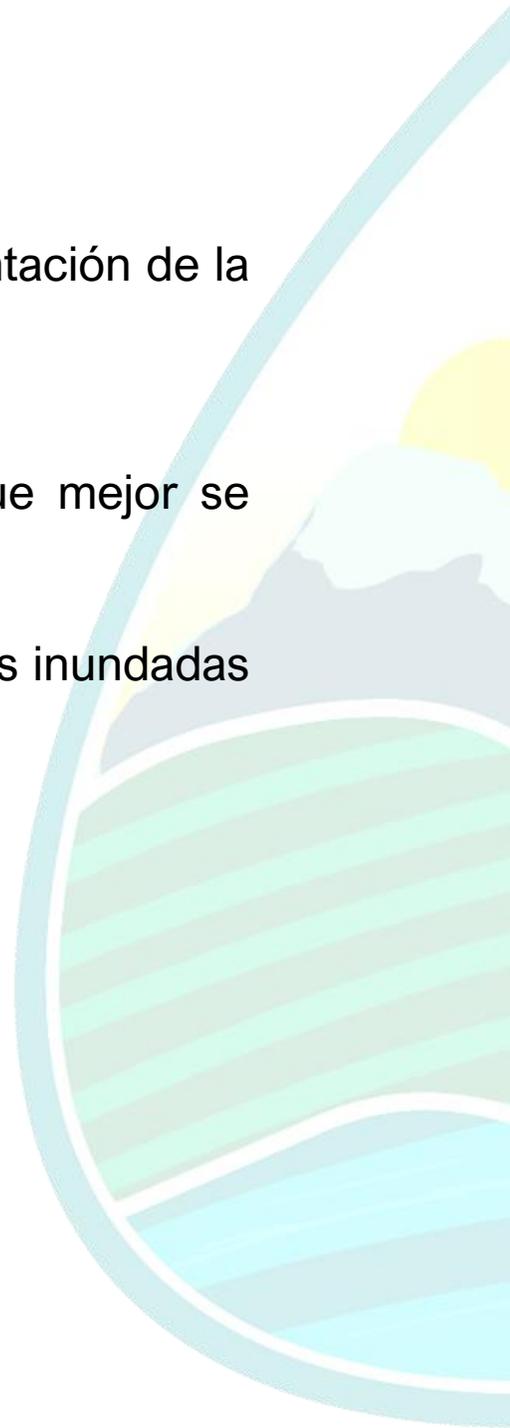
Conclusión

Este trabajo ilustra la importancia de la utilización de imágenes SAR y la implementación de la máquina de soporte vectorial (SVM) para clasificación multiclase.

El clasificador SVM obtuvo una precisión global promedio de 97.9% (+/- 0.003).

A nivel de clase, la categoría A que representa los cuerpos de agua fue la que mejor se clasificó por encima de I y V.

El enfoque propuesto en este estudio permitió clasificar con alta precisión las zonas inundadas en la región geográfica Tabasco-Chiapas (10 octubre 2017).





"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"



Sexto Congreso Nacional de Riego, Drenaje y Biosistemas

COMEII- 2021 / Hermosillo, Sonora



¡GRACIAS!

JUAN PABLO AMBROSIO A.

**COLEGIO DE POSTGRADUADOS
CAMPUS MONTECILLO**

 ambrosio.juan@colpos.mx

