



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Diseño de una interfaz para la segmentación de agua, vegetación y ciudad en imágenes multiespectrales utilizando SVM (TOLTECA)

Authors: GONZÁLEZ-RAMÍREZ, Andrea, YAÑEZ-VARGAS, Israel, SANTIAGO-PAZ, Jayro, TORRES-ROMÁN, Deni y PARRA-MICHEL, Ramón

Editorial label ECORFAN: 607-8695

BCONIMI Control Number: 2019-005

BCONIMI Classification (2019): 050319-0005

Pages: 46

RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

143 – 50 Itzopan Street

La Florida, Ecatepec Municipality

Mexico State, 55120 Zipcode

Phone: +52 1 55 6159 2296

Skype: ecorfan-mexico.s.c.

E-mail: contacto@ecorfan.org

Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

Contenido

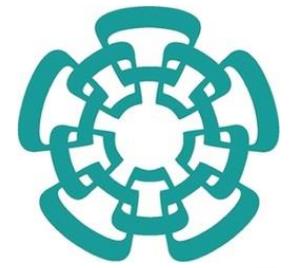
- Introducción
- Motivación
- Marco teórico
- Metodología
- Interfaz
- Conclusiones
- Referencias

AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE
ANR

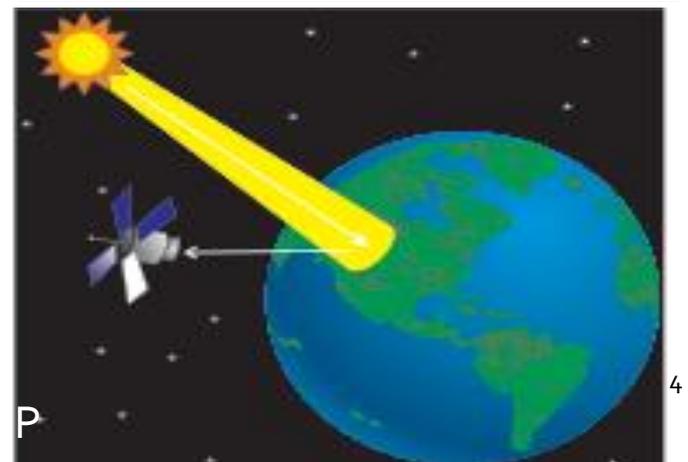
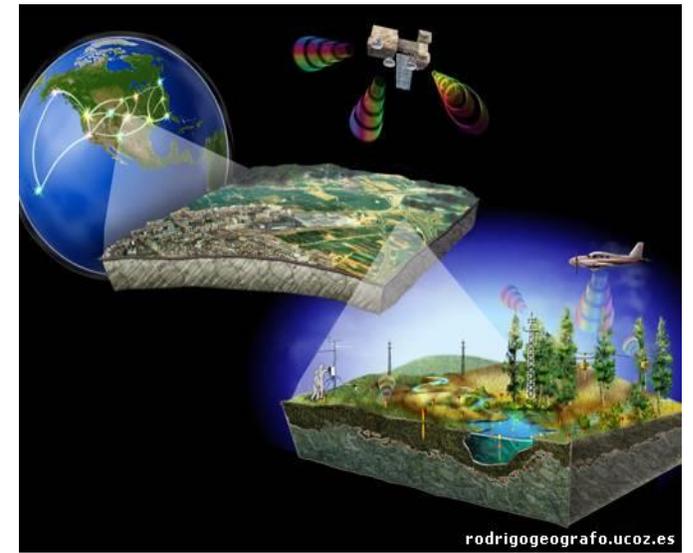
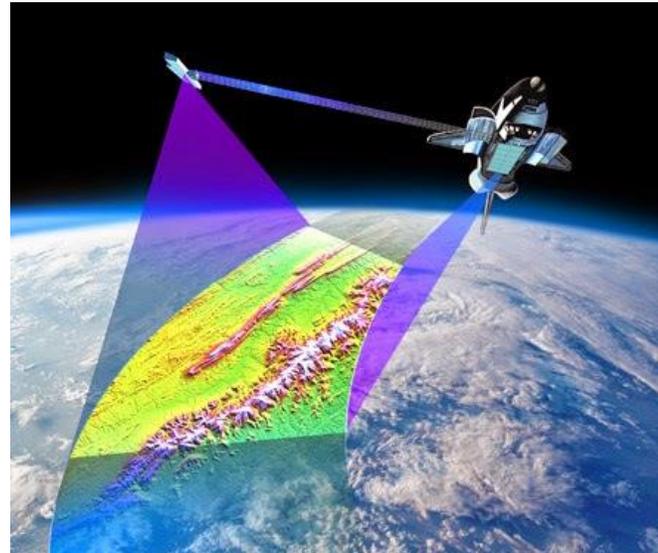
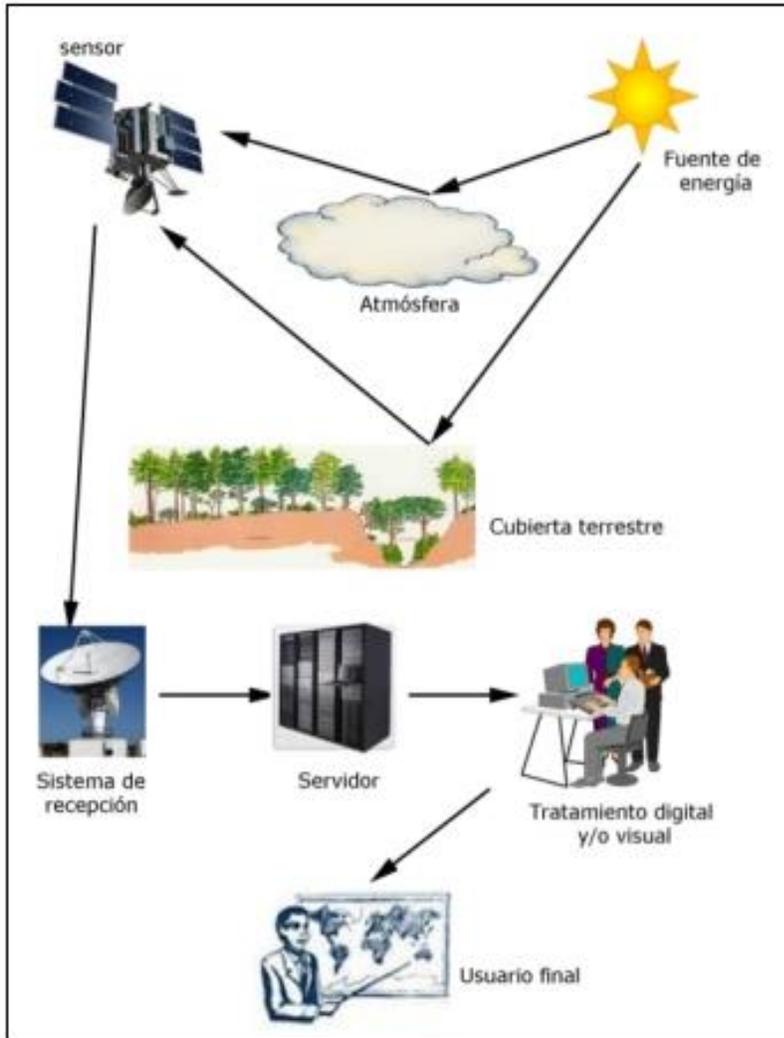


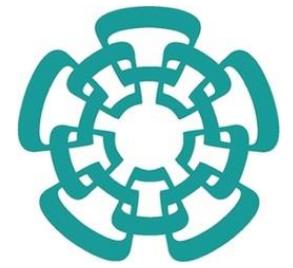
TOLTECA





Introducción





Estado del arte

- M. Sarp, Gulcan & Ozcelik, “Water body extraction and change detection using time series: A case study from lake burdur, turkey,” Journal of Taibah University for Science, 2016.
- A. . H. M. Elsayhabi, Mohamed & Negm, “Performances evaluation of surface water areas extraction techniques using landsat etm+ data: Case study aswan high dam lake (ahdl).” Procedia Technology, 2016.
- M. Ravindra, “Classification of satellite images based on svm classifier using genetic algorithm,” 2014.
- D. K, “Ndvi and ndwi based change detection analysis of bordoibam beelmukh wetlands- cape, assam using irs liss iii data,” ADBU-Journal of Engineering Technology, 2017.

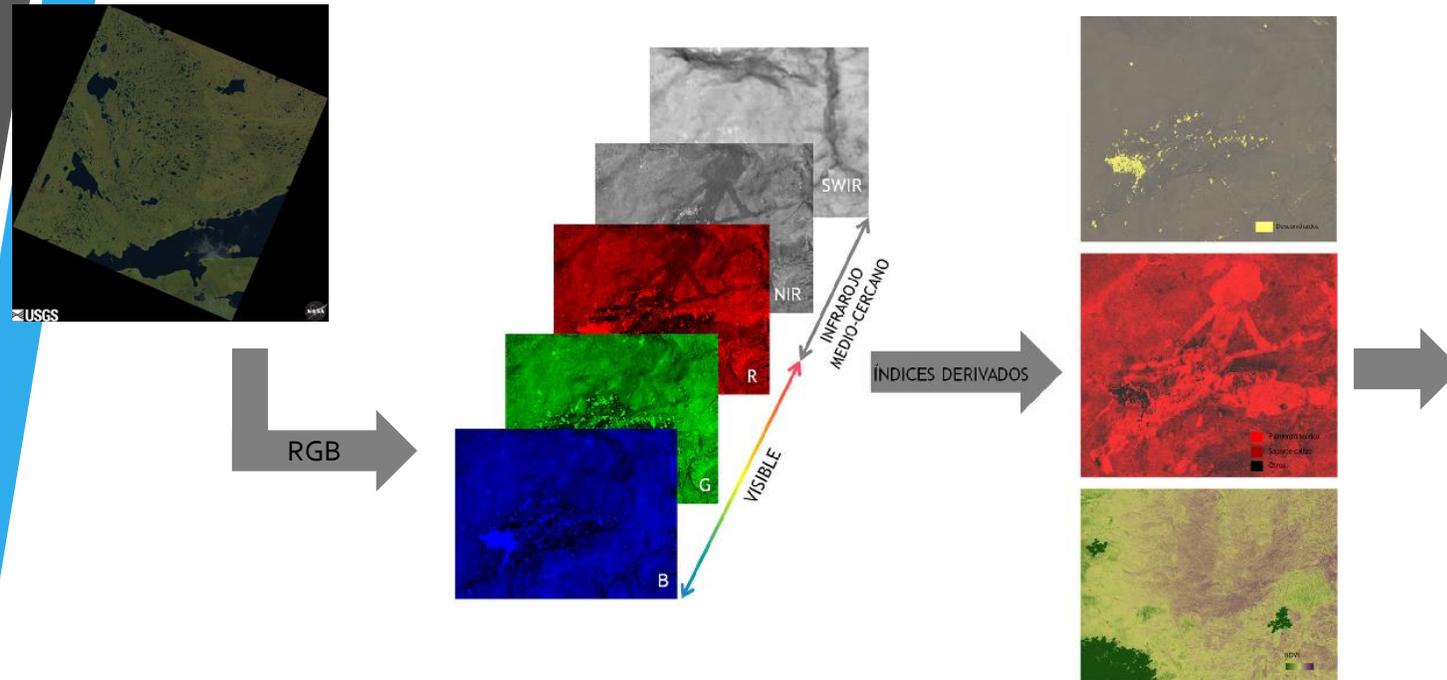
Motivación

- Las inundaciones son uno de los fenómenos naturales más comunes en nuestro país, prácticamente todos los años se producen por el desbordamiento de los ríos.



Marco teórico

- Imagen multispectral



BANDA	LONGITUD DE ONDA	ZONA DEL ESPECTRO
1	0.435-0.451	30 m Coastal/ Aerosol
2	0.452-0.512	30 m Azul
3	0.533-0.590	30 m Verde
4	0.636-0.673	30 m Roja
5	0.851-0.879	30 m NIR
6	1.566-1.651	30 m SWIR -1
7	2.107-2.294	30m SWIR-2
8	0.503-0.676	15m Pan
9	1.363-1.384	30m Cirrus
10	10.60-11.19	100 m TIR-1
11	11.50-12.51	100 m TIR-2

Marco teórico

Índices Espectrales

- Índice de Diferencia Normalizado de Agua (NDWI).

$$NDWI = \frac{G - NIR}{G + NIR}$$

Band a	Nombre	
3	G	Verde
5	NIR	Infrarrojo cercano

- Índice de Diferencia Normalizado de Vegetación (NDVI)

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$

Band a	Nombre	
5	NIR	Infrarrojo cercano
4	R	Rojo

- Población (ArcGIS)

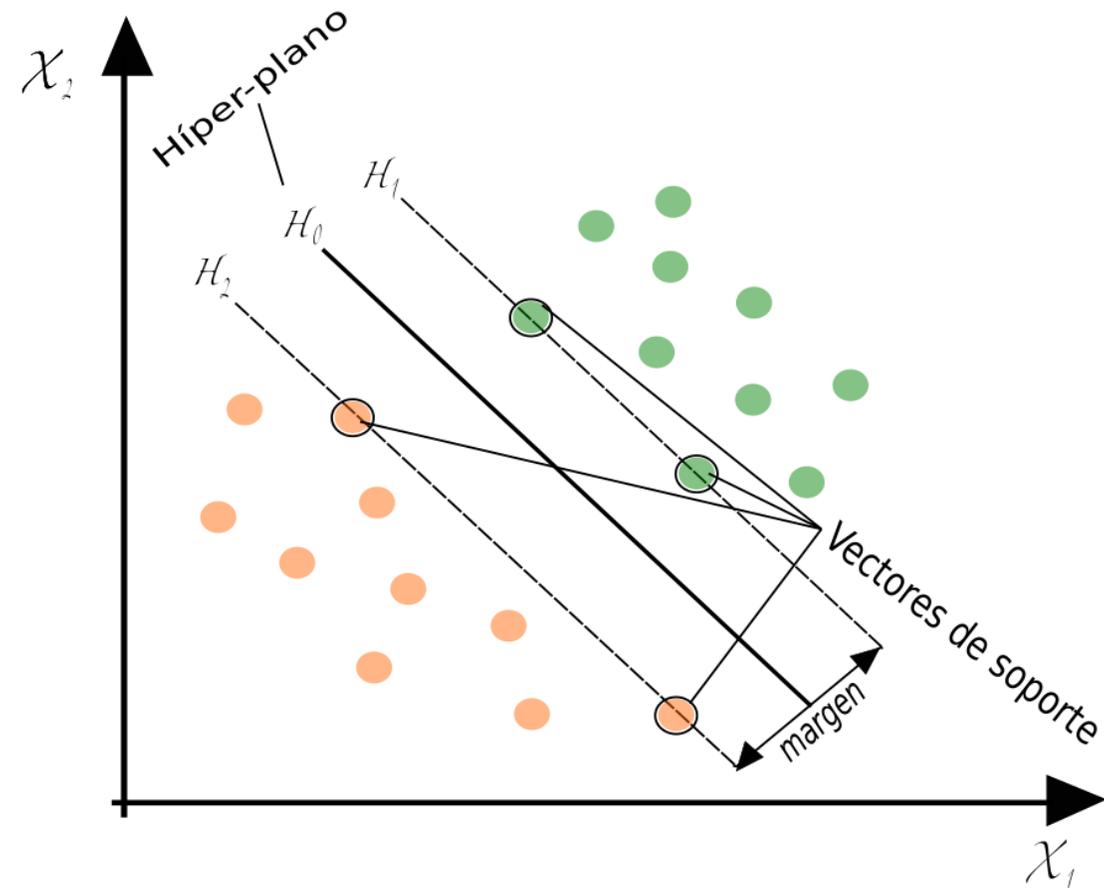
$$Población = \frac{A - R}{A + R}$$

Band a	Nombre	
2	A	Azul
4	R	Rojo

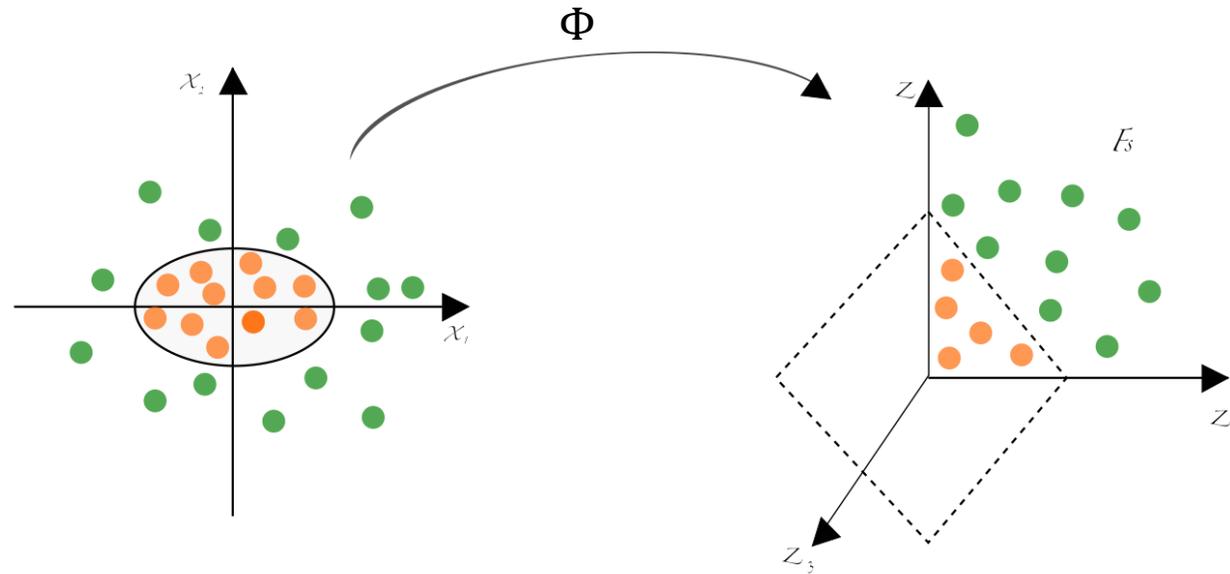


Marco teórico

Máquinas de Vector de Soporte (SVM)



Marco teórico



La idea clave es mapear los datos de entrada en un espacio de características de alta dimensión F_s donde los datos son linealmente separables



Marco teórico

Vecinos cercanos

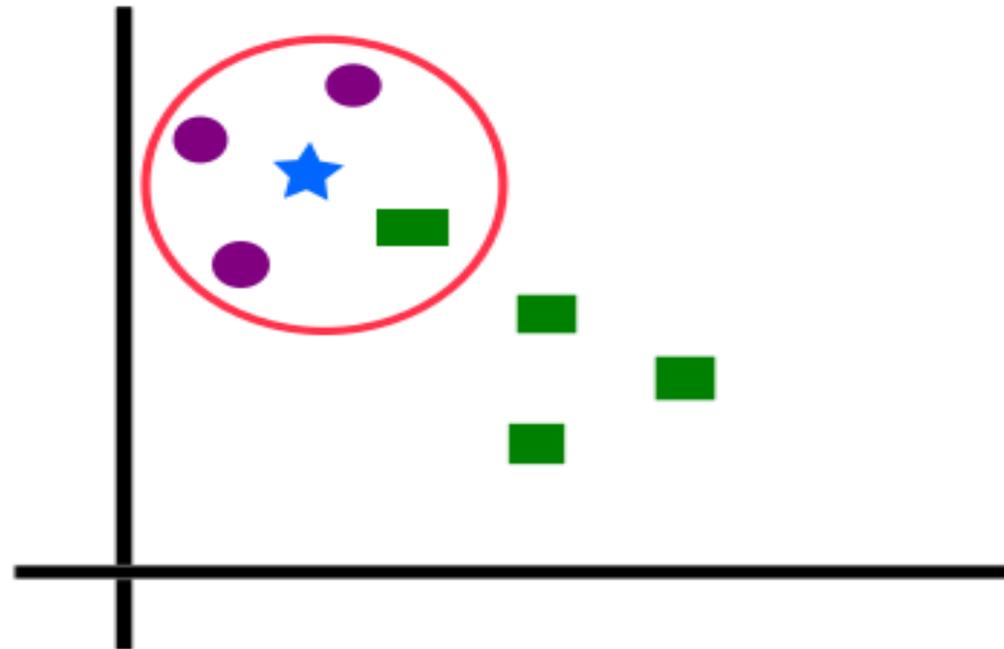
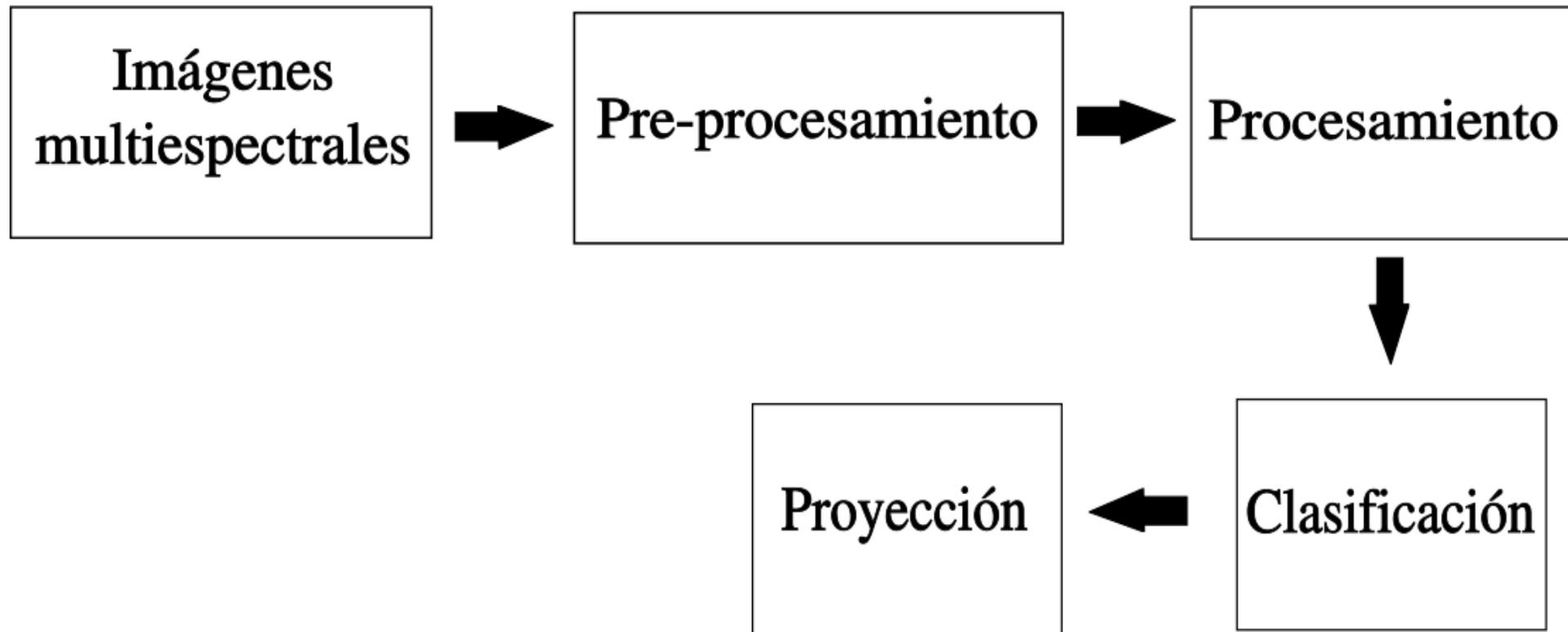


Diagrama general





Interfaz



Interfaz Principal





Interfaz Índices Espectrales

Clasificacion_indices

Archivo Métricas Salir

1

2

3

4

5

6

7

	1	2
1		
2		
3		

AGUA

VEGETACIÓN

CIUDAD

Segmentación

Área de interés

Área de no interés

Combinación de bandas

Interfaz Índices Espectrales



Clasificacion_indices

Archivo Métricas Salir



Agua Cargar banda 3 y 5

Vegetación Cargar banda 5 y 4

Ciudad Cargar banda 2 y 4

GT Cargar GT

GT

Métricas

	1	2
1		
2		
3		

AGUA Zoom

VEGETACIÓN Zoom

CIUDAD Zoom

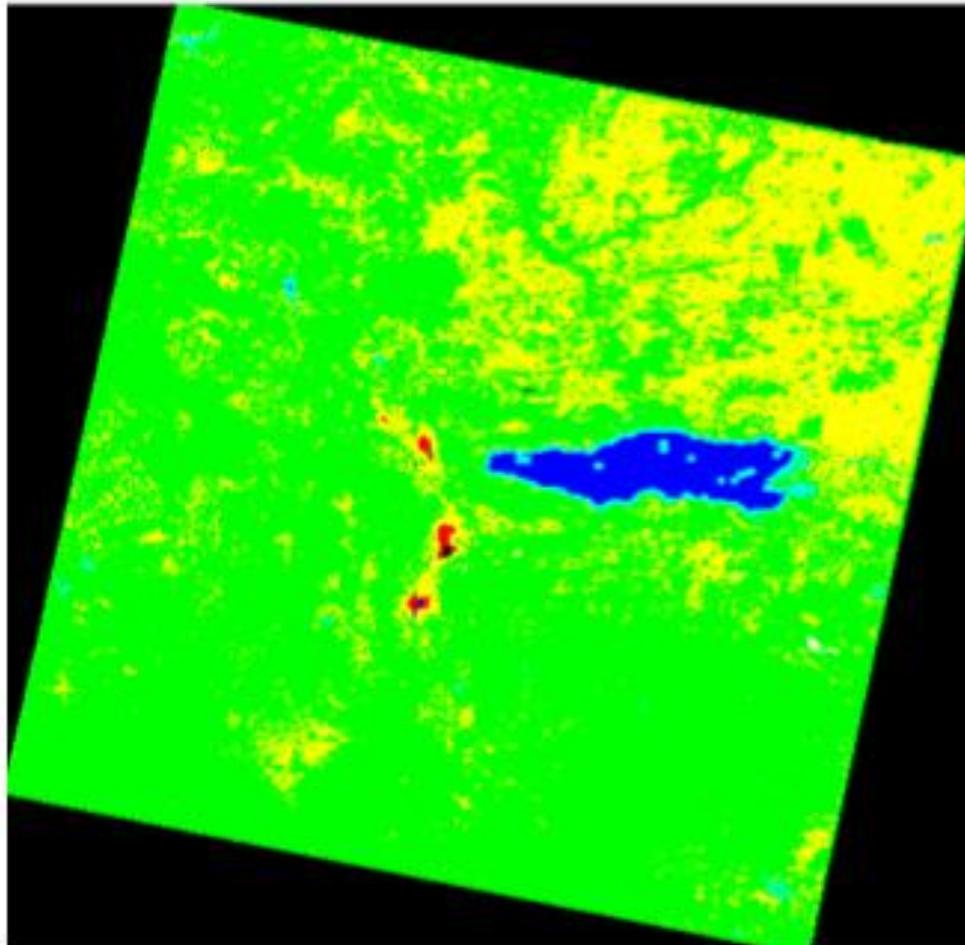
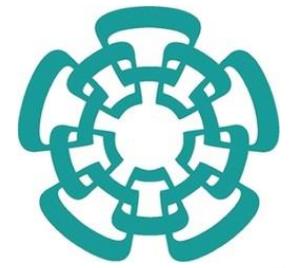
Segmentación

Área de interés

Área de no interés

Combinación de bandas

Interfaz Índices Espectrales





Interfaz SVM

The interface is titled "Clasificacion_svm" and features a menu bar with "Archivo", "Métricas", "Predicción", and "Salir".

1: The menu bar.

2: A large empty plot area on the left side of the interface.

3: The "Paso 1" configuration panel, which includes three sections: "Agua" (with "Agua" and "No Agua" buttons), "Vegetación" (with "Vegetación" and "No Vegetación" buttons), and "Ciudad" (with "Ciudad" and "No Ciudad" buttons). Each section has "Parámetros clase" (C and G) and "Modelo" buttons, along with "TPR:" and "TNR:" labels.

4: The "Paso 2" panel with a "Testing" button.

5: The "Paso 3" panel with a "GT" button.

6: The "Paso 4" panel, which includes a "Métricas" table and a plot area.

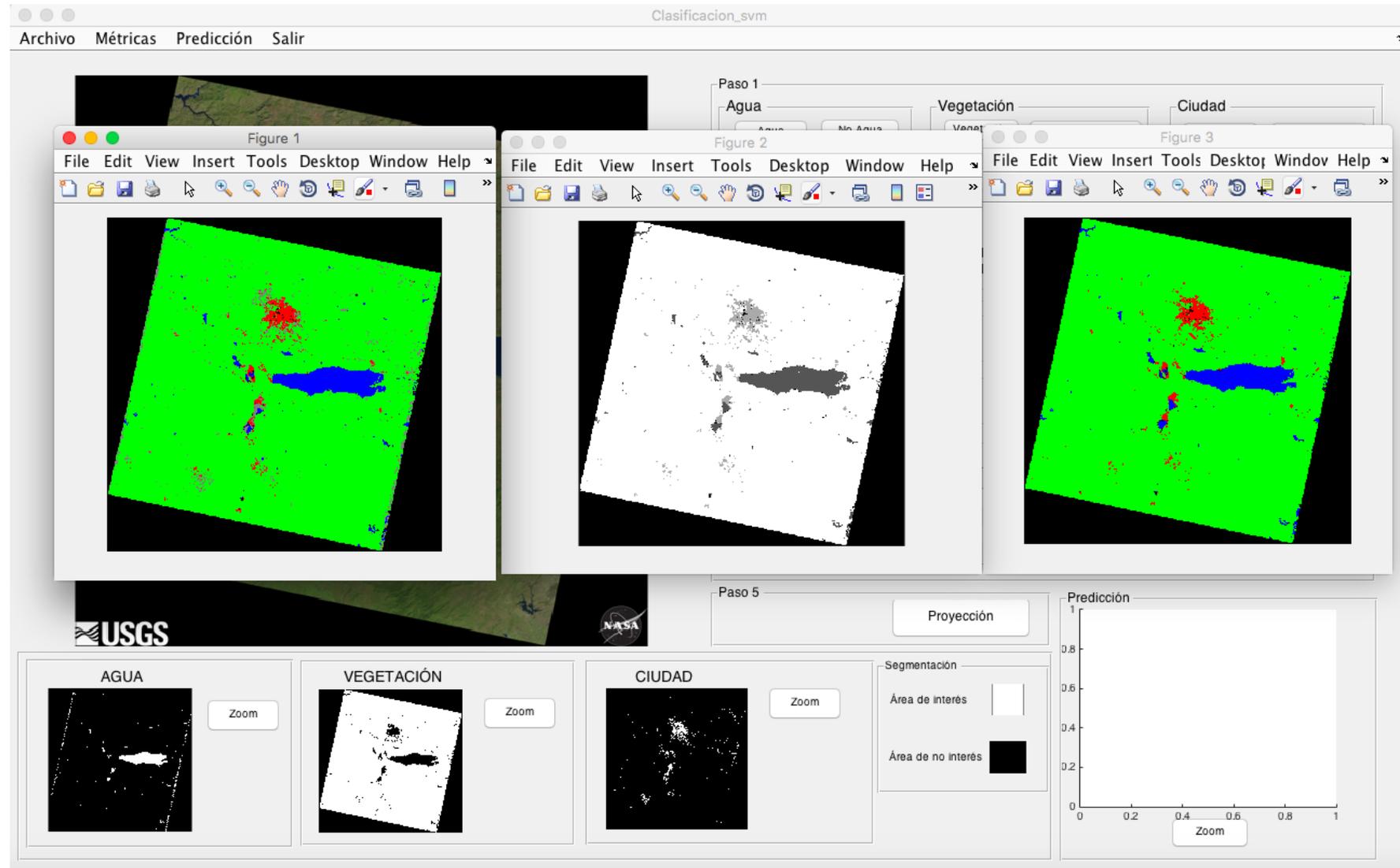
	1	2
1		
2		
3		
4		

7: The "Paso 5" panel with a "Proyección" button.

8: The bottom section containing three small plots labeled "AGUA", "VEGETACIÓN", and "CIUDAD", each with a "Zoom" button, and a "Segmentación" section with "Área de interés" (white square) and "Área de no interés" (black square) options.

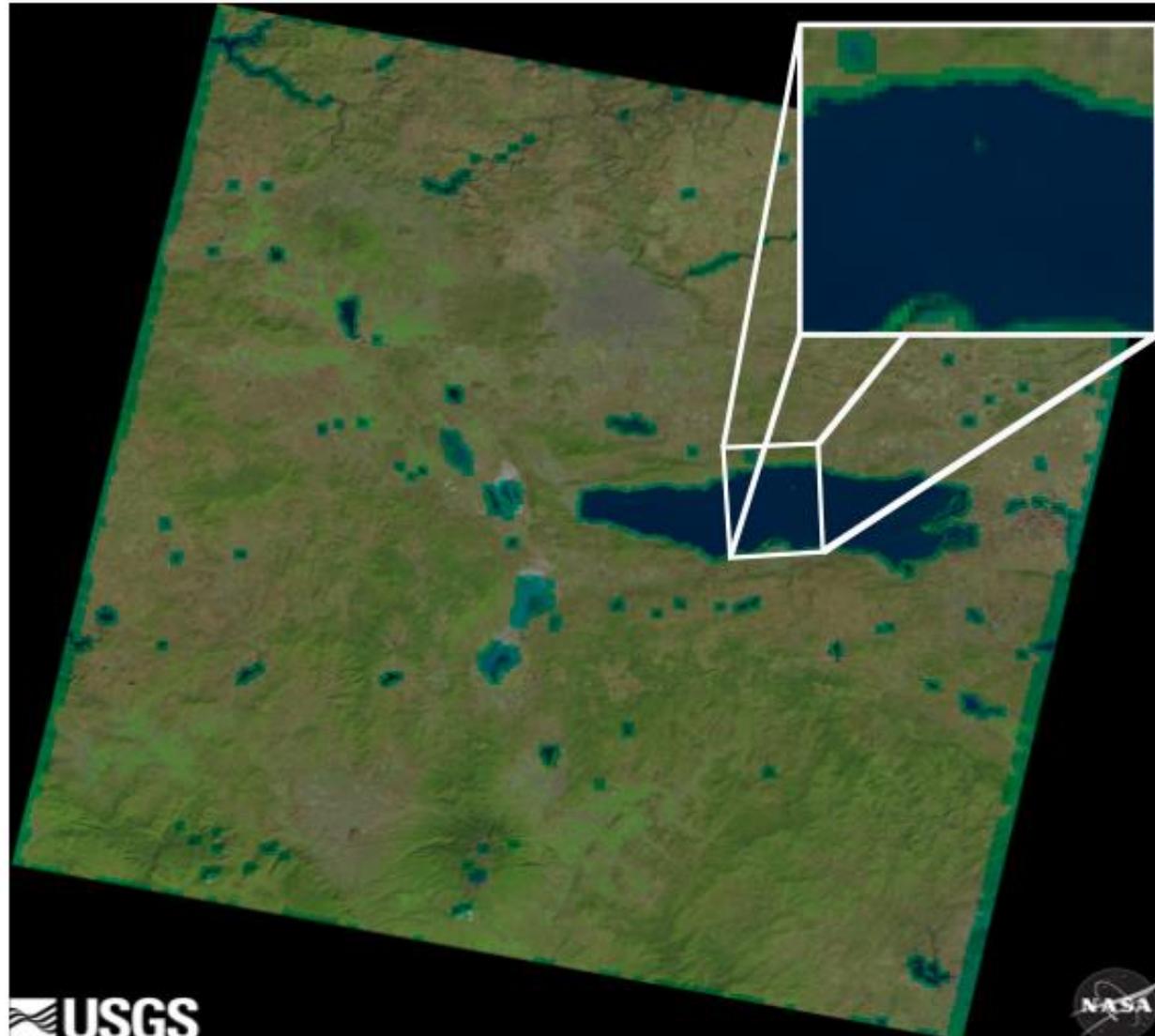
9: The "Predicción" plot area on the bottom right, showing a plot with a "Zoom" button.

Interfaz SVM



The screenshot displays the 'Clasificacion_svm' application interface. At the top, a menu bar includes 'Archivo', 'Métricas', 'Predicción', and 'Salir'. The main workspace shows a satellite map with three overlaid windows: 'Figure 1' (a color-coded classification map), 'Figure 2' (a binary mask), and 'Figure 3' (another color-coded map). Below the map, a 'Paso 5' section contains a 'Proyección' button and a 'Segmentación' panel with 'Área de interés' (white) and 'Área de no interés' (black) options. At the bottom, three 'Zoom' buttons are provided for 'AGUA', 'VEGETACIÓN', and 'CIUDAD' categories. A 'Predicción' graph on the right shows a coordinate system from 0 to 1 on both axes.

Interfaz SVM



Conclusiones

- En este trabajo se demostró que los índices espectrales es una clasificación simple no supervisada, por lo cual se debe de tener conocimiento previo de cada uno de los espectros para poder elegir las bandas adecuadas que resalten alguna zona de interés.
- Así mismo, se propuso la clasificación con SVM y vecinos cercanos ya que al ser una clasificación supervisada se pueden obtener mejores resultados, como se demostró visualmente se requiere de un entrenamiento para poder clasificar de la mejor manera, para esto se generan matrices con las características de las clases a clasificar, en este caso son: agua, vegetación y ciudad.
- Al tener dos métodos para el procesamiento de las imágenes multispectrales es importante la incorporación de una interfaz, ya que permite tener una comunicación usuario-computadora, por medio de un conjunto de instrucciones (algoritmos) de imágenes, botones y textos.

Referencias

- [1] A. F.M.Henderson, Principles and applications of imaging radar. Manual of remote sensing, volume 2., J. Wiley and sons, Eds., 1998.
- [2] R. N. M. John C. Curlander, Synthetic Aperture Radar: Systems and Signal Processing, Nov 1991.
- [3] Hypermedia Image Processing Reference. [Online]. Available: <https://eclass.teicrete.gr/modules/document/file.php/TP283/Lab/03.%20Lab/lesson3Notes.pdf>
- [4] "CONAE, "Índices espectrales derivados de imágenes satelitales landsat 8 sensor oli." [Online]. Available: <https://catalogos.conae.gov.ar/landsat8/Docs/IndicesEspectralesDerivadosDeLandsat8.pdf>
- [5] I. D. G. de Geografía y Medio Ambiente, "Aspectos técnicos de las imágenes landsat." [Online]. Available: http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/imgpercepcion/imgsatelite/doc/aspectos_tecnicos_imagenes_landsat.pdf
- [6] J. L. Chavez, *Tratamiento Digital de Imágenes Multiespectrales*. segunda ed. Universidad Nacional Autónoma de México, 2010.
- [7] B.-C. Gao, "Ndwia normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space," *Joint Center for Earth Systems Sciences, NASA Goddard Space Flight Center, Greenbelt, Maryland*, 1996
- [8] "Ndwia(normalizeddifferencewaterindex)."[Online]. Available:<http://www.sentinel-hub.com/eoproducts/ndwi-normalized-difference-water-index>
- [9] <http://www.esri.com/arcgis/imagery-remote-sensing>
- [10] https://chrisalbon.com/machine_learning/support_vector_machines/svc_parameters_using_rbf_kernel/
- [11] <https://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/libsvm/>
- [12] A. Espinoza, J. Moreno, J. Ruiz, **Identificar cobertura vegetal de suelo clasificando píxeles en imágenes hiperespectrales con SVM (máquina de soporte vectorial)** COMTEL 2014.



PREGUNTAS

¿?



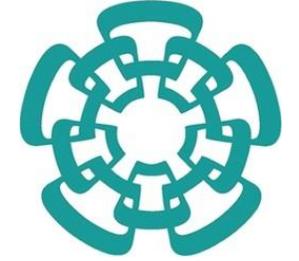
Comparación ANN versus SVM

ANNs

- Capas ocultas transforman a espacios de cualquier dimensión
- El espacio de búsqueda tiene múltiples mínimos locales
- El entrenamiento es costoso
- La clasificación es muy eficiente
- Se diseña el número de capas ocultas y nodos
- Muy buen funcionamiento en problemas típicos

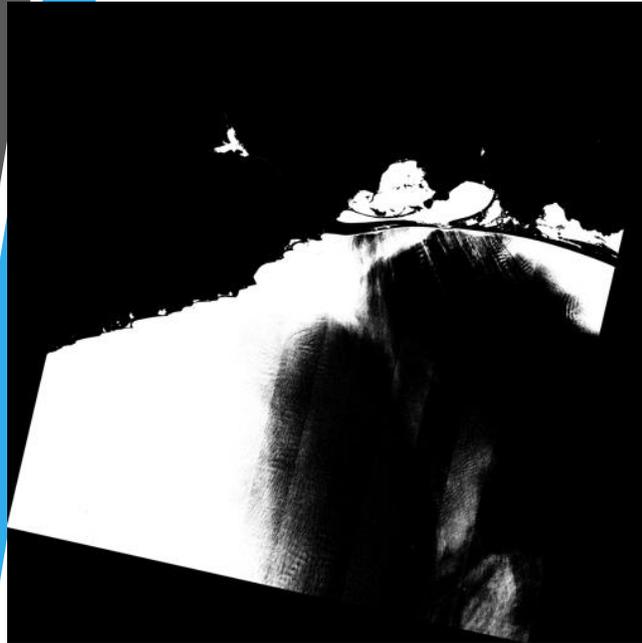
SVMs

- Kernels transforman a espacios de dimensión muy superior
- El espacio de búsqueda tiene sólo un mínimo global
- El entrenamiento es muy eficiente
- La clasificación es muy eficiente
- Se diseña la función kernel y el parámetro de coste C
- Muy buen funcionamiento en problemas típicos
- Extremadamente robusto para generalización, menos necesidad de heurísticos para entrenamiento

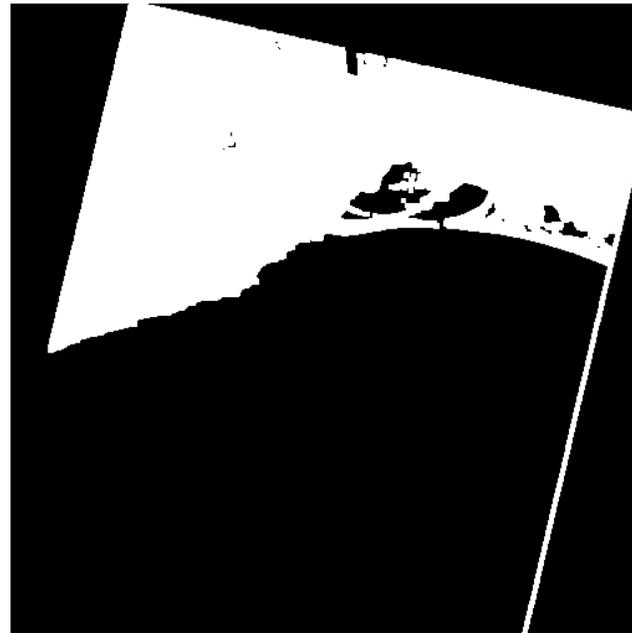


RESULTADOS

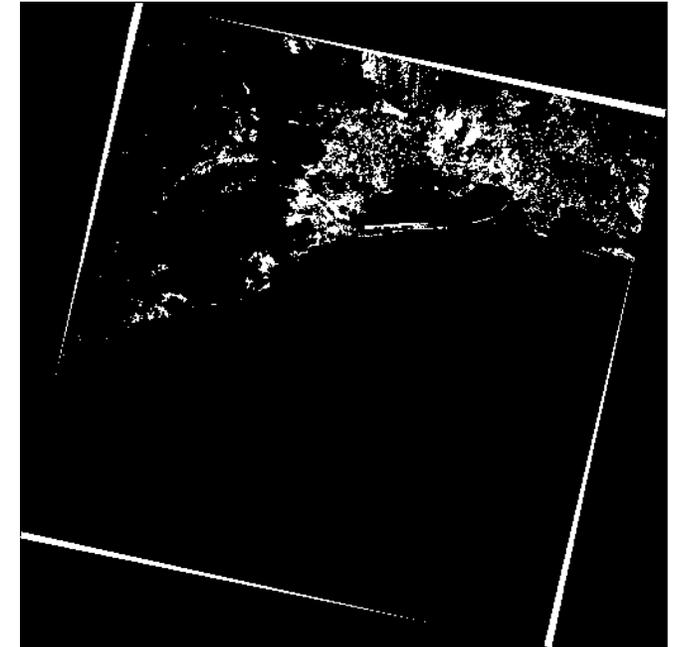
Escenario 1 Índices



a)



b)



c)

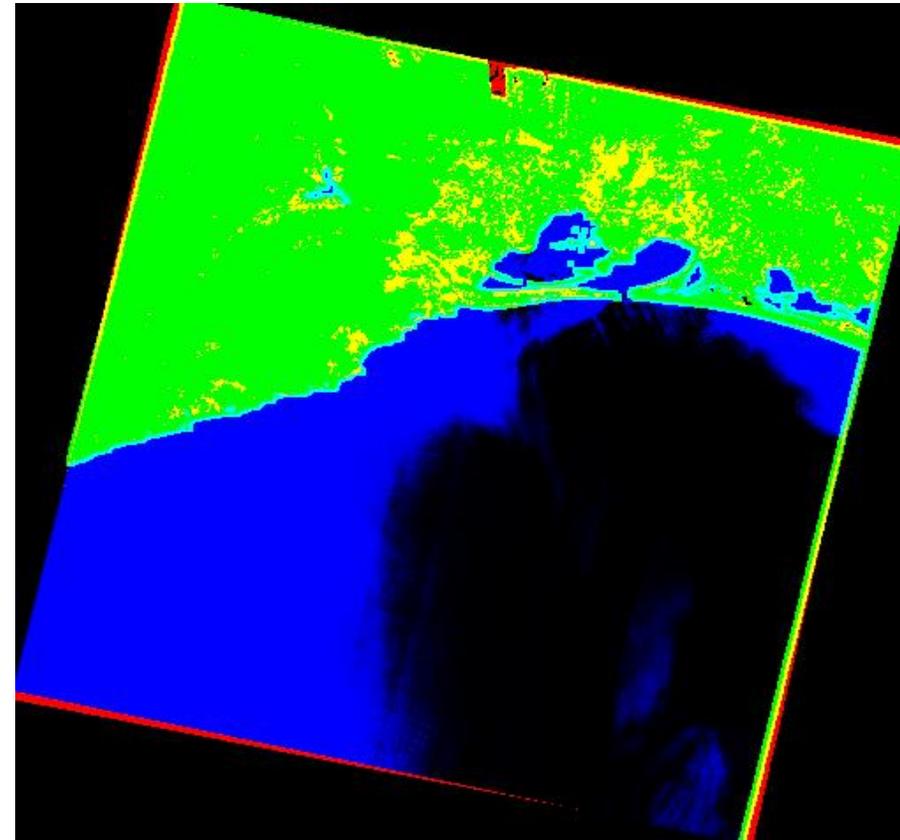
Figura : Resultados por el método de segmentación de índices espectrales; a) Cuerpo de agua representado de color blanco, b) Vegetación representada de color blanco, c) Ciudad representada de color blanco.



Escenario 1 Índice



a)



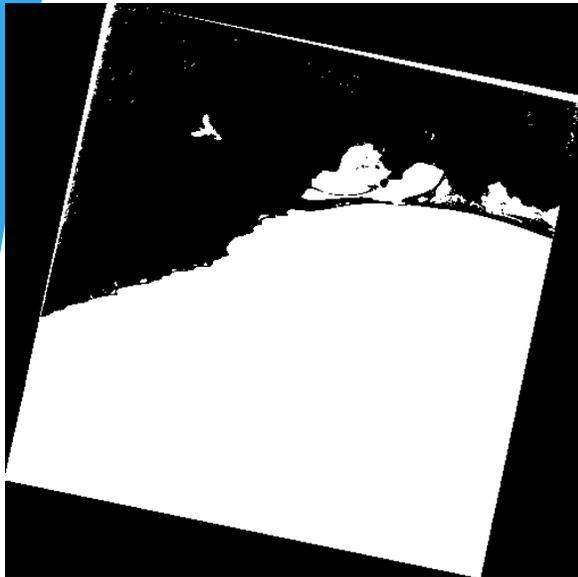
b)

-  Agua
-  Vegetación
-  Ciudad
-  Otro

Figura : a) Imagen multispectral original, b) Unión de las clases previamente segmentadas por el método de índices espectrales.



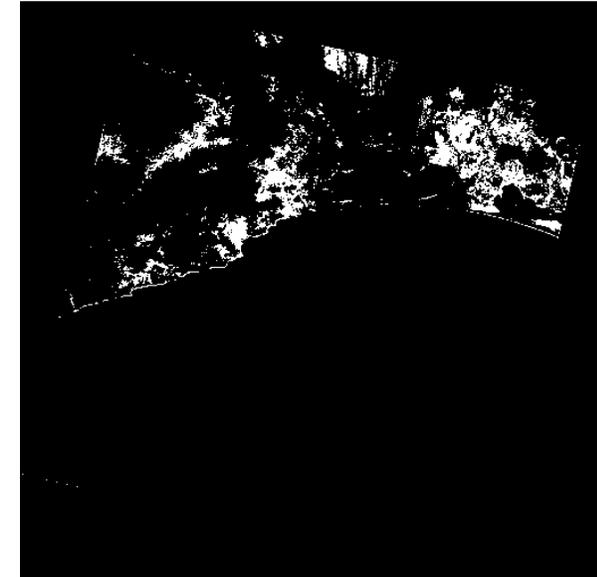
Escenario 1 SVM



a) Agua

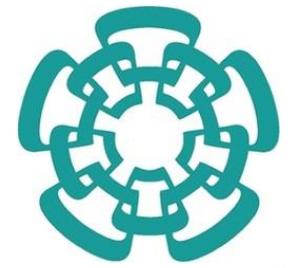


b) Vegetación

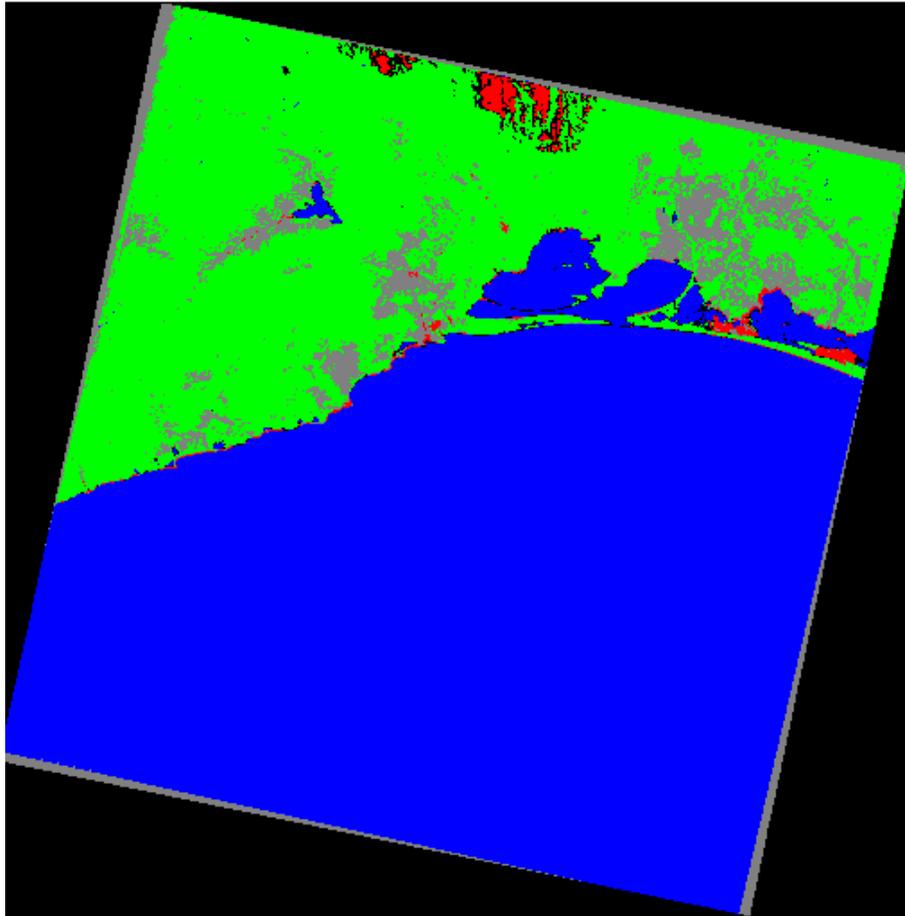


c) Ciudad

Figura : Resultados por el método de segmentación SVM; a) Cuerpo de agua representado de color blanco, b) Vegetación representada de color blanco, c) Ciudad representada de color blanco.



Casario 1 SVM



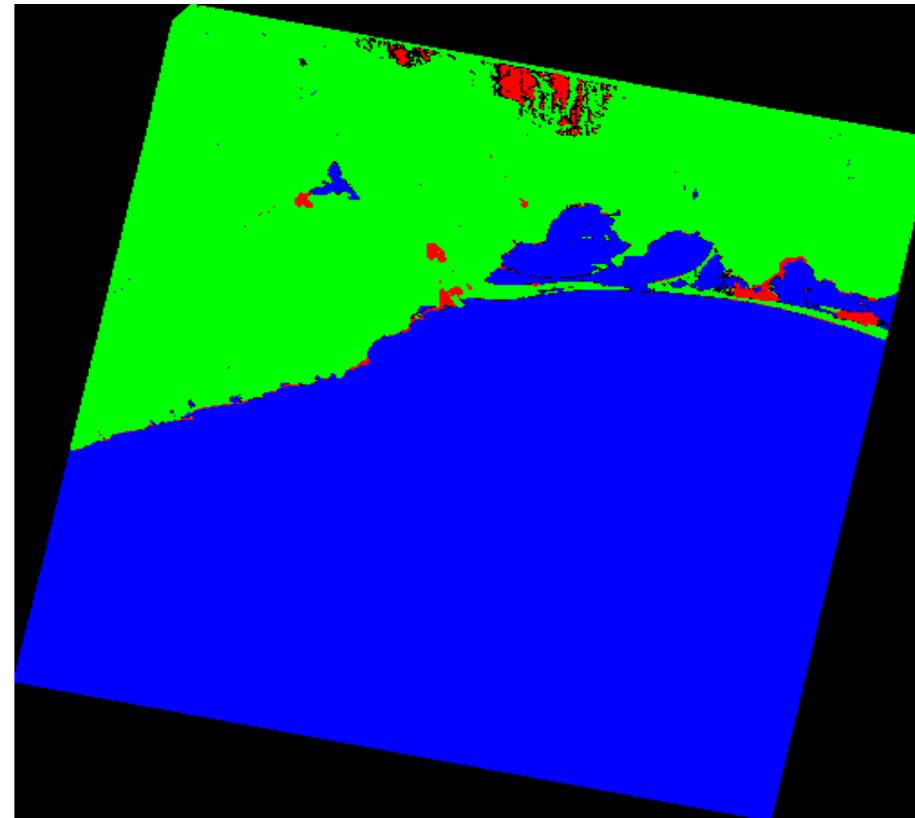
-  Agua
-  Vegetación
-  Ciudad
-  Otro

Figura : Proyección de resultados por el método de segmentación SVM.

Escenario 1 SVM-Vecinos cercanos



a)



b)

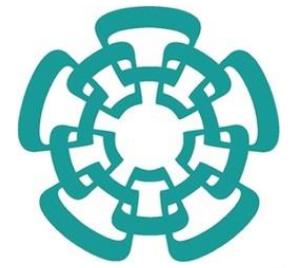
 Agua

 Vegetación

 Ciudad

Figura : a) Imagen multispectral original, b) Unión de las clases previamente segmentadas por el método de SVM con apoyo de vecinos cercanos.

Escenario 1 Predicción



a)

 Agua

Figura : a) Imagen multispectral original, donde muestra la estimación del comportamiento del cuerpo de agua coloreado de azul.

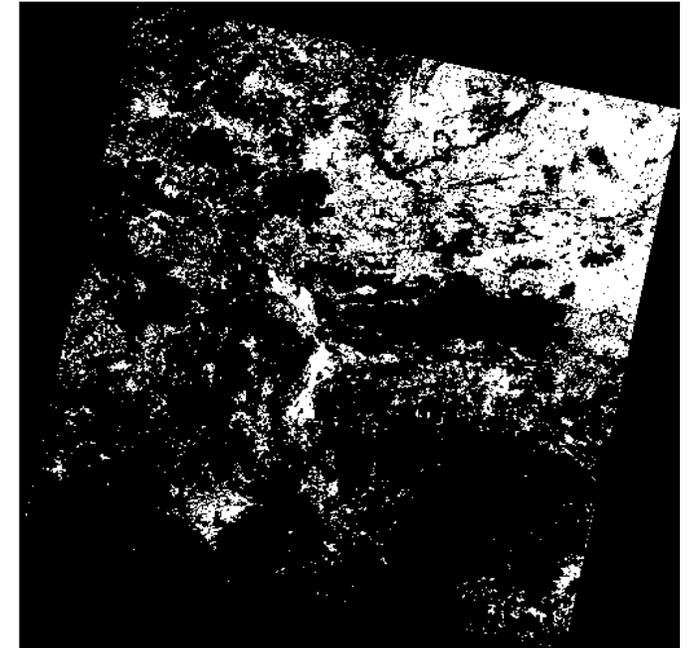
Escenario 2 Indices



a)



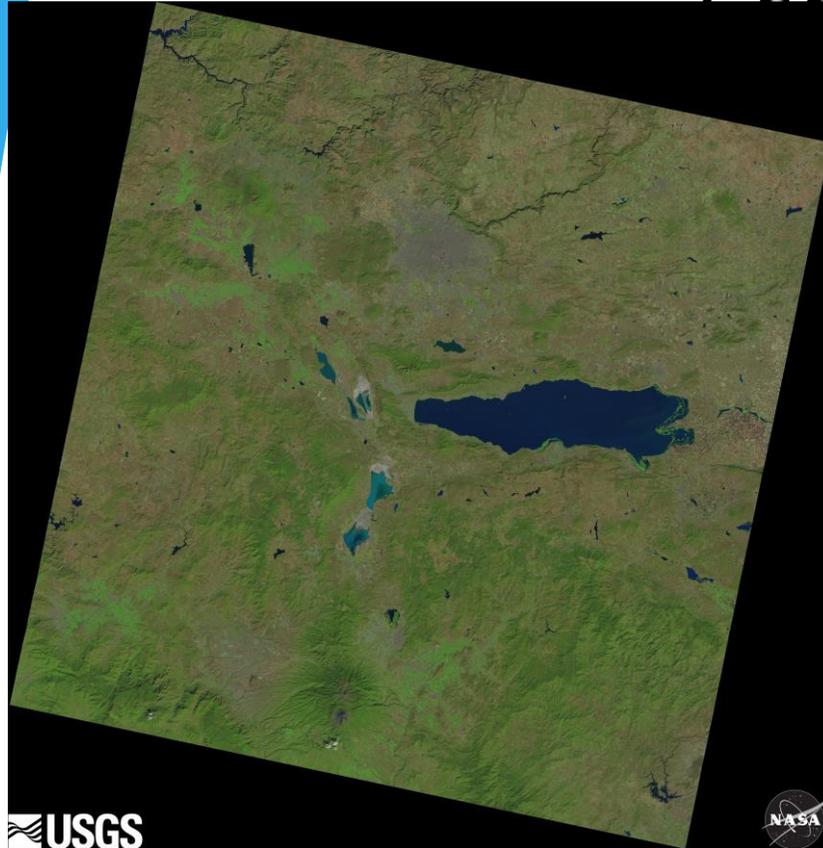
b)



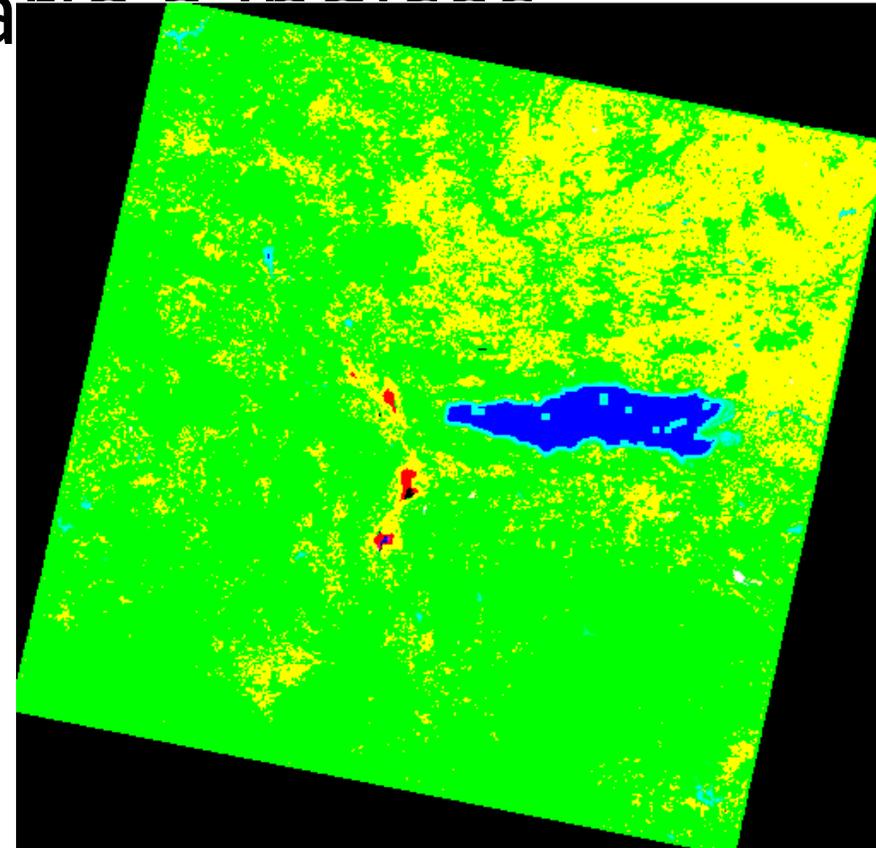
c)

Figura : Resultados por el método de segmentación de índices espectrales; a) Cuerpo de agua representado de color blanco, b) Vegetación representada de color blanco, c) Ciudad representada de color blanco.

Escenarios e Índices



a)



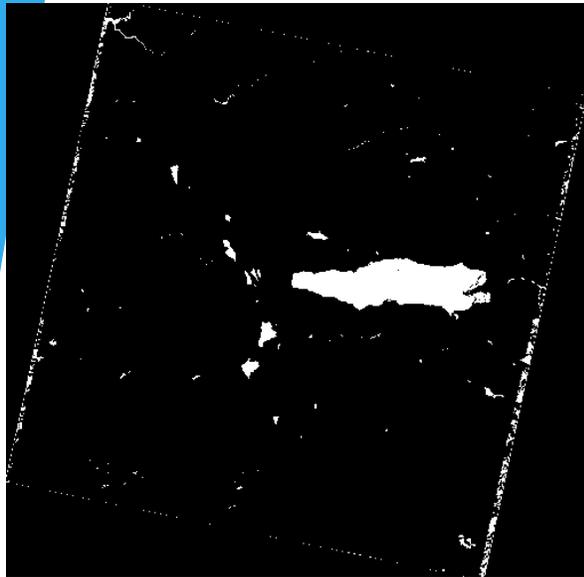
b)



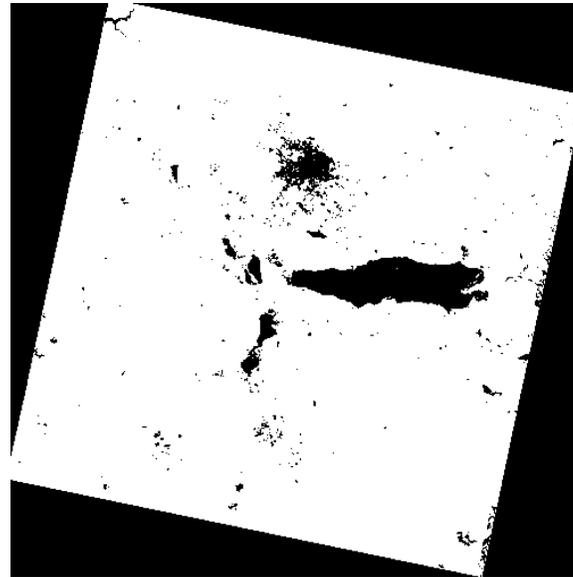
Figura : a) Imagen multispectral original, b) Unión de las clases previamente segmentadas por el método de índices espectrales.



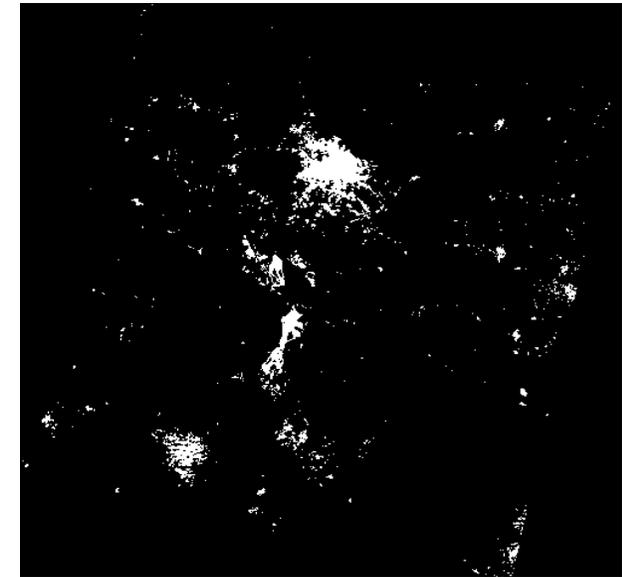
Escenario 2 SVM



a)



b)

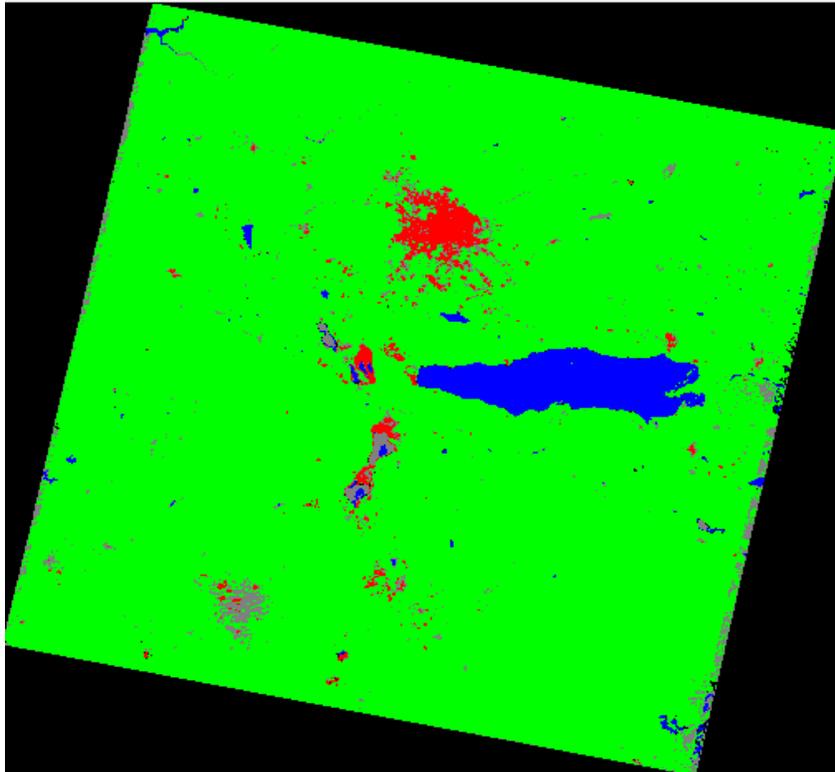


c)

Figura : Resultados por el método de segmentación SVM; a) Cuerpo de agua representado de color blanco, b) Vegetación representada de color blanco, c) Ciudad representada de color blanco.



Escenario 2 SVM



Agua



Vegetación



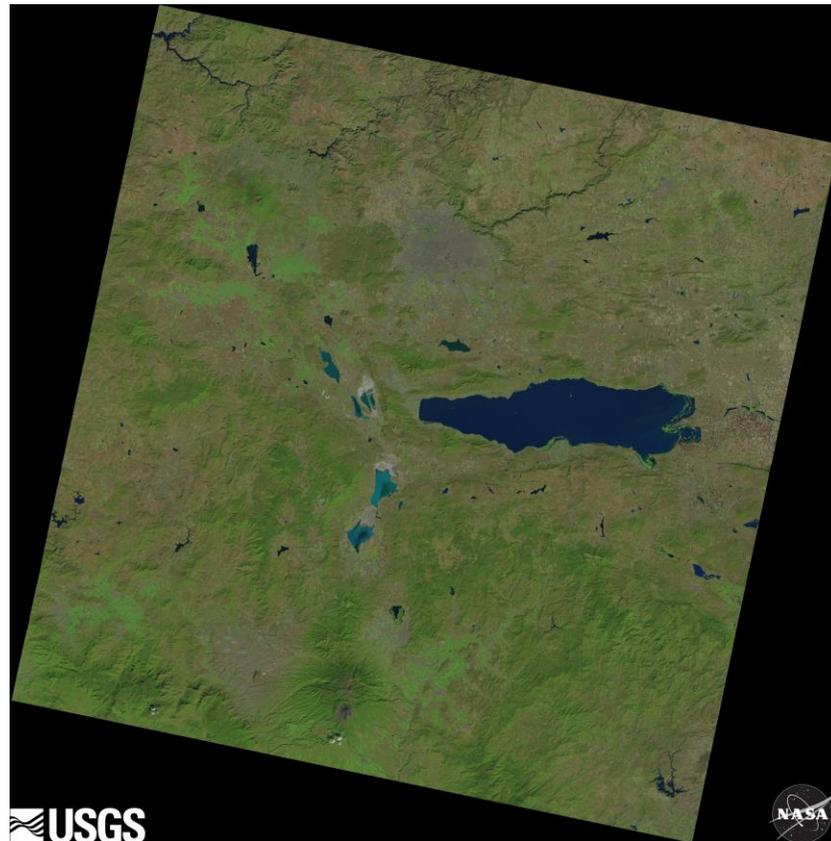
Ciudad



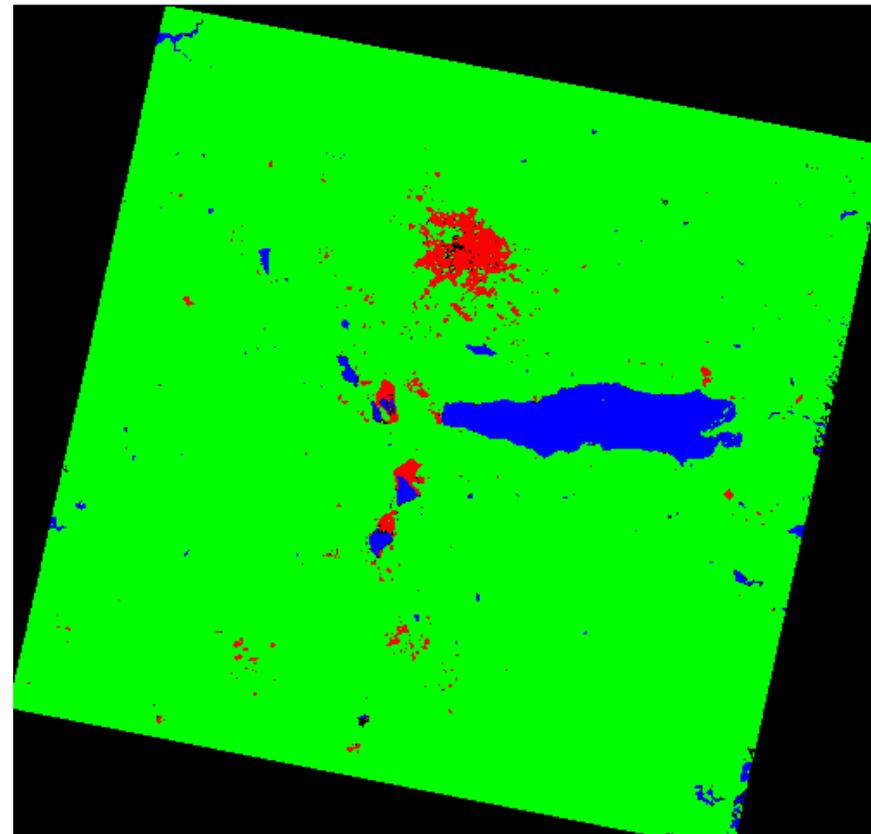
Otro

Figura : Proyección de resultados por el método de segmentación SVM.

Escenario 2 SVM-Vecinos cercanos



a)

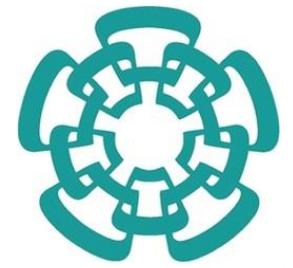


b)

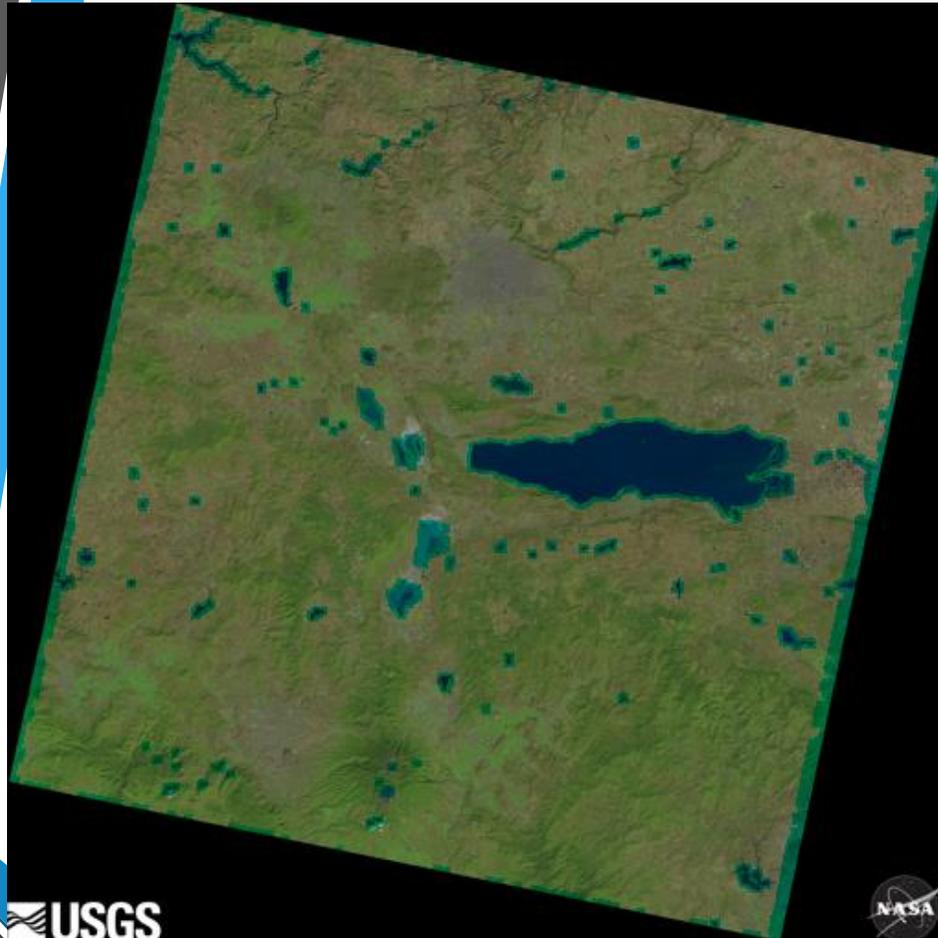


Figura : a) Imagen multispectral original, b) Unión de las clases previamente segmentadas por el método de SVM con apoyo de vecinos cercanos.

Escenario 2 Predicción



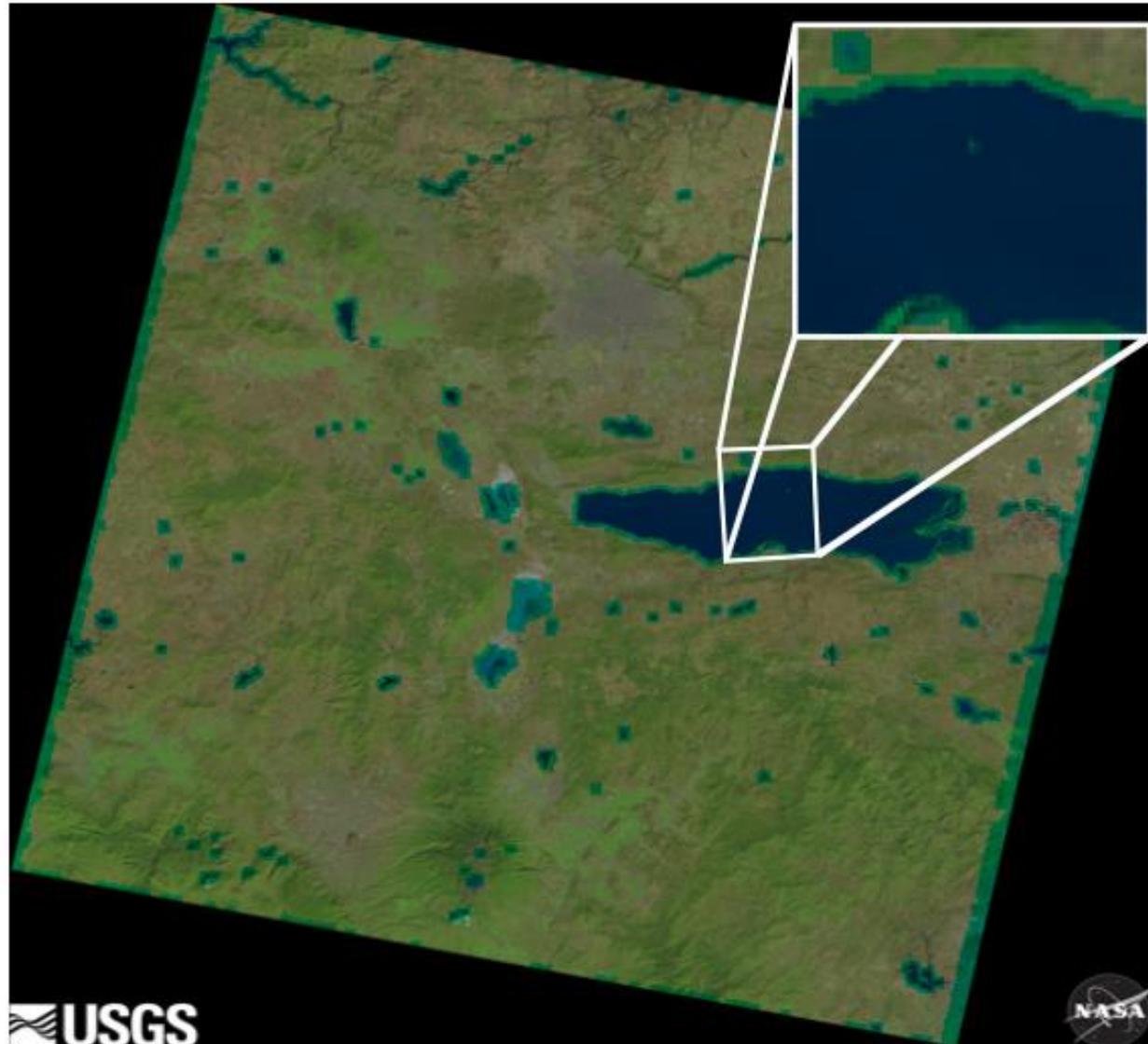
 Agua



a)

Figura : a) Imagen multispectral original, donde muestra la estimación del comportamiento del cuerpo de agua coloreado de azul.

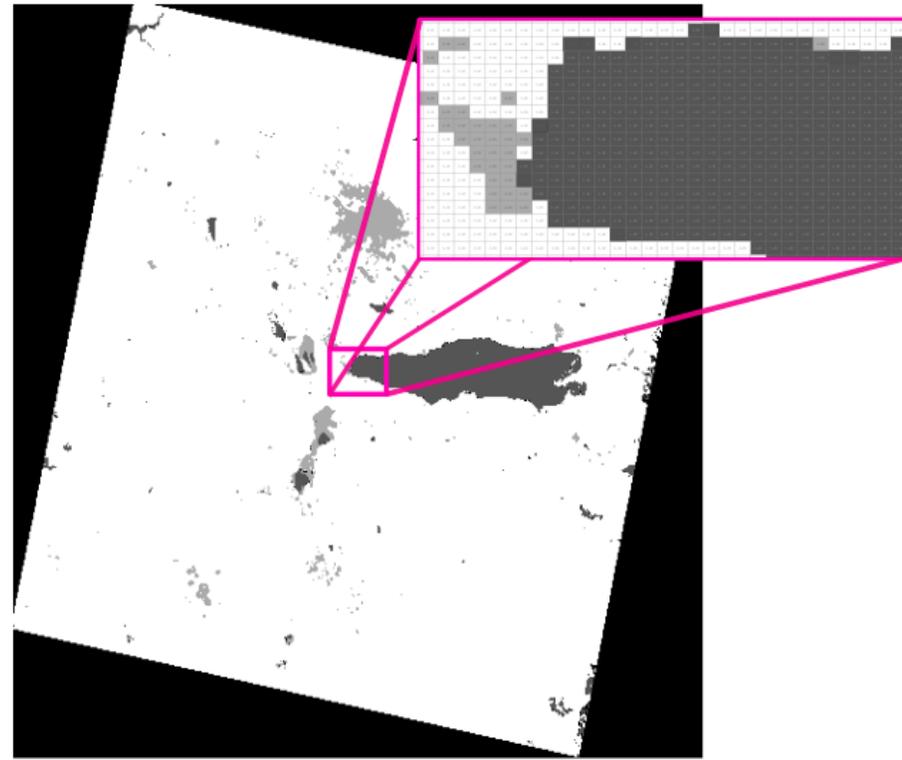
Escenario 2 Predicción



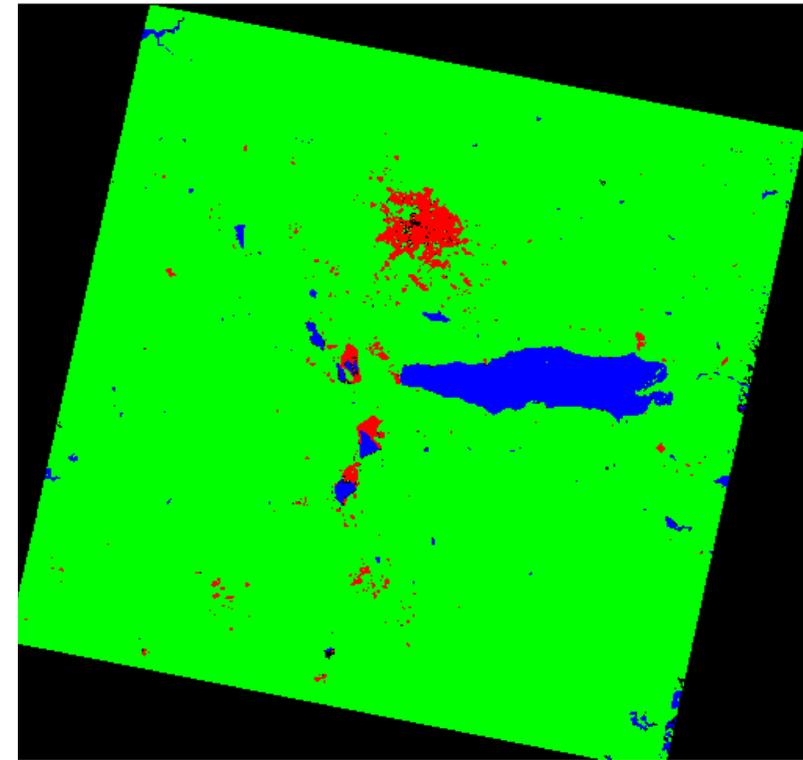
Escenario 1 SVM-VECINOS VS GT



a)



b)



c)



Tablas

Escenario 1

ÍNDICES (individuales)			
	TPR	TNR	ACC
Agua	0.1567	0.9739	0.7748
Vegetación	0.9855	0.9465	0.9603
Ciudad	0.5009	0.5813	0.5809

SVM (individuales)			
	TPR	TNR	ACC
Agua	0.9996	0.9387	0.9769
Vegetación	1	0.9697	0.9805
Ciudad	0.9971	0.5831	0.5854

Escenario 2

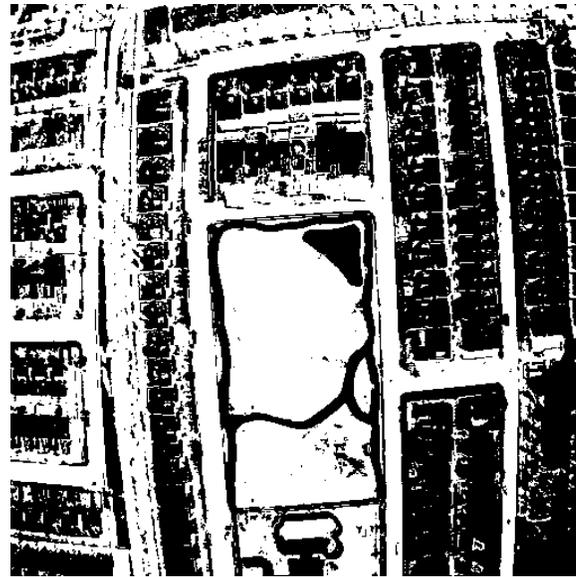
ÍNDICES (individuales)			
	TPR	TNR	ACC
Agua	0.2781	0.9699	0.9651
Vegetación	1	0.5299	0.9587
Ciudad	0.7783	0.7551	0.7567

SVM (individuales)			
	TPR	TNR	ACC
Agua	0.9660	0.9697	0.9696
Vegetación	0.9995	0.7281	0.9805
Ciudad	1	0.9547	0.9555

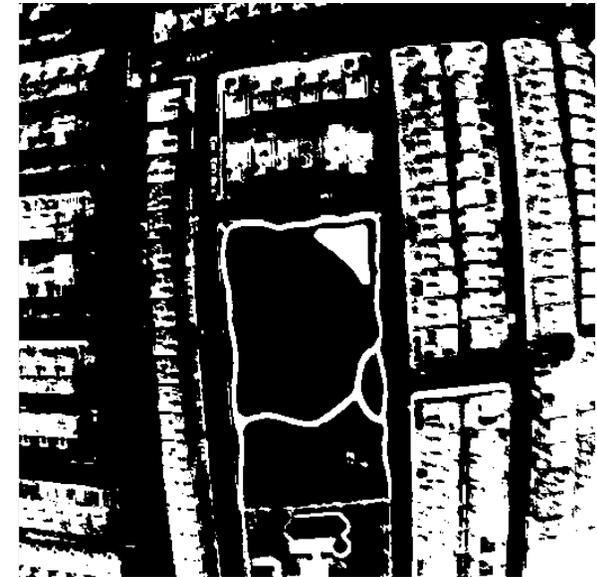
Escenario 3 Parrot



a)



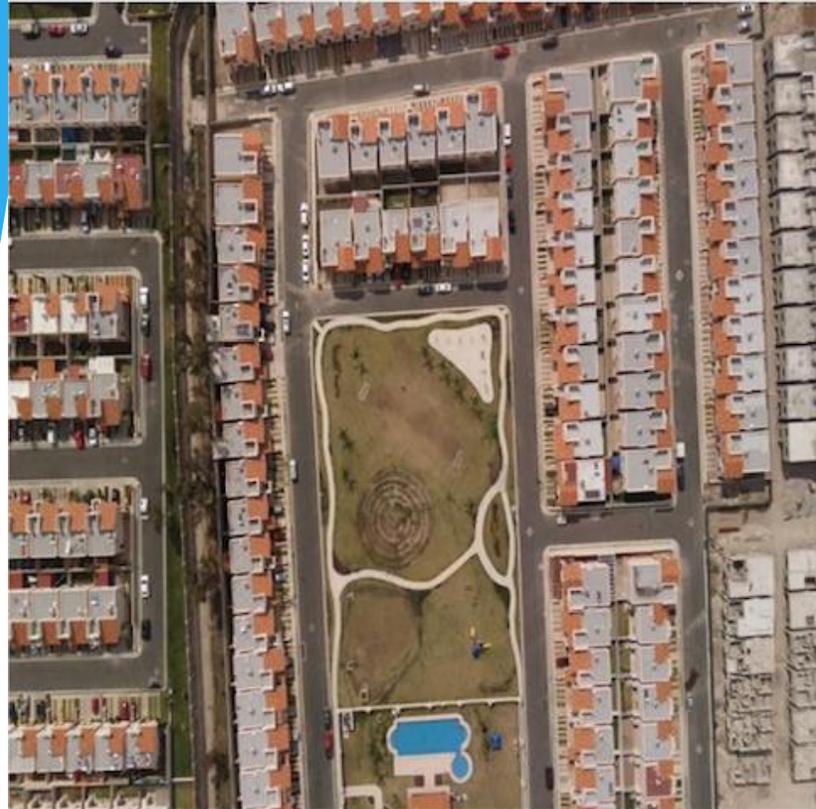
b)



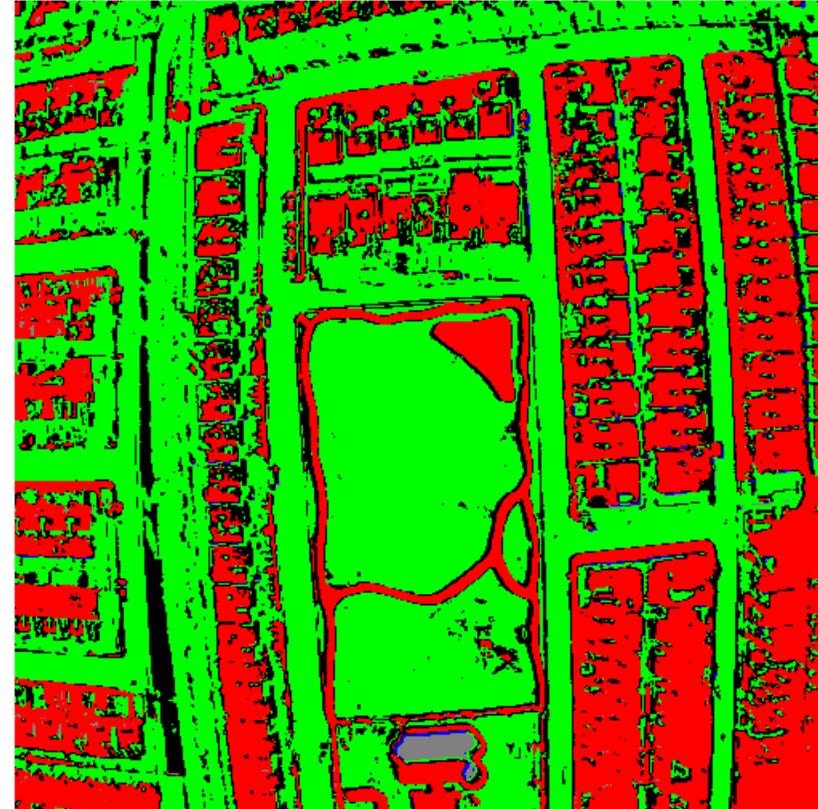
c)

Figura : Resultados por el método de segmentación SVM; a) Cuerpo de agua representado de color blanco, b) Vegetación representada de color blanco, c) Ciudad representada de color blanco.

Escenario 3 Parrot



a)



b)

■ Agua

■ Vegetación

■ Ciudad

Figura : a) Imagen multispectral original, b) Unión de las clases previamente segmentadas por el método de SVM.

Trabajo a futuro

Los resultados obtenidos en este trabajo generan posibles mejoras del mismo algoritmo, las cuales destacan:

- Obtener métricas generales, para tener un porcentaje final de la clasificación.
- Implementación de clases más específicas, esto para que el sistema sea más robusto, en el cual se puedan clasificar carreteras, carros, etc.
- Creación de una matriz de características general, esto para que cualquier imagen que se requiera procesar pueda tener un resultado eficaz sin necesidad de que el usuario tenga que crear la matriz de características.
- Posteriormente se pretende mudar código a software libre.

SAVUI MEX-COL

MÉXICO
 Universidad Politécnica de Juventino Rosas
 Dr. Juan Israel Yáñez Vargas
 Andrea Elizabeth González Ramírez
 Felipe Astudillo Montenegro
 Jaqueline Flores García

COLOMBIA
 Universidad ECCI
 Mtro. Jonathan Avendaño Pérez
 Aldhair Figueroa Jiménez
 Juan David Bravo Vargas

Please wait...

Archive Classification Interfaz

IMAGE SAR

Traget Detection

Zoom Save

Highlight Image

Zoom Save

Final Result

Zoom Save

menu

SELECT THE OPTION TO PROCESS

SAR IMAGE

POLSAR 1 IMAGE

POLSAR 2 IMAGE

EXIT

a)

b)

c)





ECORFAN®

© Ecorfan-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCONIMI is part of the media of Ecorfan-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)