

Introducción

Se desarrolló en la interfaz de Google Earth Engine GEE, para una imagen de la colección Planet, una clasificación supervisada, Random Forest. Se implementaron 15 árboles para 3 clases, para estimar probables zonas de distribución de pastos marinos en los sitios RAMSAR de Sinaloa. Se utilizaron bases de datos del INEGI, en la sección de Mapas Topográficos G12D25 y G12D49. Así como la base de datos de pastos marinos del Global Biodiversity Information Facility GBIF, una recopilación de 12 observaciones de 3 especies. Previamente se desarrollaron dos tipos de corrección, de Sunlint y de la columna de agua por medio del índice invariante de profundidad (DIV). La precisión del modelo propuesto fue del 71.4% para tres clases. Se propone utilizar una mayor cantidad de puntos para los entrenamientos, respetando la temporalidad. El procesamiento de una imagen de alta resolución y la aplicación de algoritmos en GEE fue eficiente para un área extensa a través del cómputo en la nube.

Objetivos

Clasificar a través del entrenamiento de maquina supervisada Random Forest, los sitios RAMSAR de Sonora para pastos marinos, fondo arenoso y fondo rocoso. Simulando datos de campo obtenidos por las bases de datos del INEGI y del GBIF.

- Realizar una corrección de los destellos solares en el océano, así como de la columna de agua a través del índice invariante de profundidad (DIV).
- Realizar una clasificación supervisada de Random Forest utilizando 15 árboles y bases de datos

Area de Estudio

México es contratante de la Convención Ramsar desde 1986, los compromisos que aceptan los contratantes son, entre otros, designar humedales de importancia internacional, promover el uso racional de los humedales en su territorio, establecer reservas en humedales, así como promover la capacitación en materia de estudio, manejo y custodia de los humedales, y cooperación internacional (Ramsar 1971).

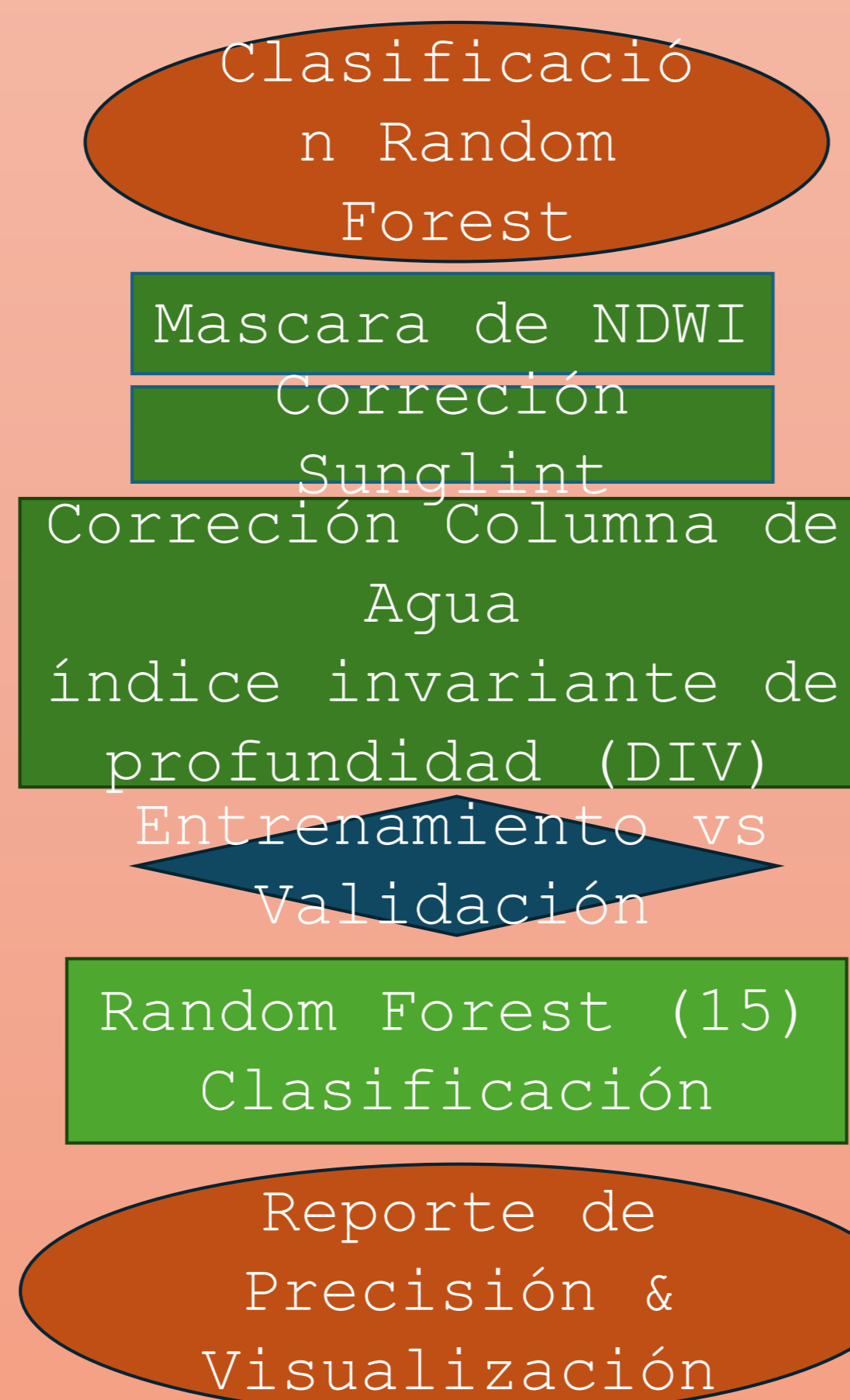


La zona de Manglares de Sinaloa se tomó como primera aproximación de la zona de estudio.

- Isla Santa Maria-Topolobampo – Ohuira
- San Ignacio-Navachiste – Macapule
- Santa Maria - La Reforma

Metodología

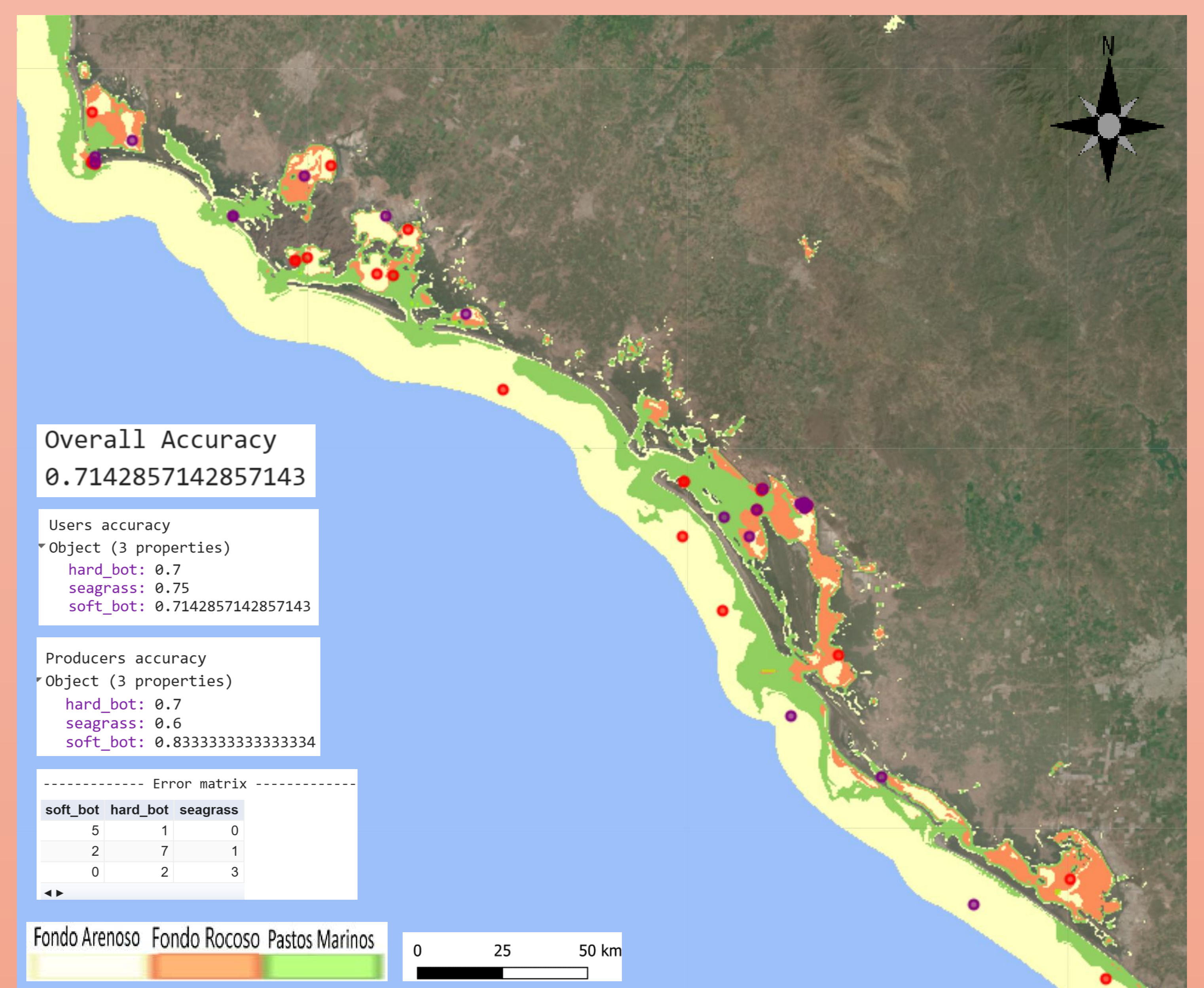
Se empleó el Índice de Agua de Diferencia Normalizada (NDWI) (Gao 1996) a partir de un entrenamiento de geometrías lineales por toda la costa y el océano. Una corrección de brillo ya que, en las zonas de destello, no se detecta la reflectancia del fondo oceánico. Esto afecta al procesamiento de imágenes y debe corregirse por medio de polígonos sobre estas áreas y estas áreas se eliminan utilizando el modelado lineal (Hedley et al. 2005). Adicionalmente una corrección de la columna de agua a partir del DVI que ayuda a minimizar el sesgo de los valores espectrales debidos a la columna de agua durante los procedimientos de clasificación y batimetría. La corrección de ese error se basa en la correlación entre la profundidad y las bandas registradas (Lyzenga 1981). Posteriormente, utilizando un clasificador de bosque aleatorio o Random Forest (Breiman 2001) con 15 árboles de entrenamiento y 12 puntos de entrenamiento y validación para cada categoría.



Análisis de Resultados

- La clasificación obtuvo una precisión del 71%. Lo que podría indicar que es una clasificación considerable. Se debe de tomar en cuenta que los valores utilizados para la clasificación a pesar de ser analizados y corregidos. No son una fuente confiable al no pertenecer al mismo lapsus de tiempo. Así como que los datos de entrenamiento de fondo arenoso fueron obtenidos a través de un análisis de la imagen.
- La imagen Planet que se utilizó en este proyecto es del 2024. Los datos del INEGI pertenecen al 2017 y los de los Pastos marinos, es una recopilación de diferentes años. Es de suma importancia el realizar trabajo de campo para este tipo de clasificación. si se deseara cambiar de temporalidad, es de suma importancia revisar todo el código para cambiar el área de las geometrías ya que esta calibración no es automatizada y necesita entrenamiento del usuario.
- Los resultados de la clasificación podrían ofrecer una primera aproximación a zonas con probabilidad de presencia de pastos marinos.

Resultados



Clasificación Supervisada por Random Forest de fondo arenoso, rocoso y presencia de praderas de pasto marino, en coloración amarillo, naranja y verde respectivamente, con valores de resultado en la evaluación de precisión de la clasificación.

Código utilizado en Google Earth Engine:

<https://code.earthengine.google.com/710b6663e931ade57de1f66719ed8b63>



Conclusiones

La interfaz del GEE permitió realizar con éxito correcciones de atmosfera y agua, un análisis de clasificación de Random Forest y una interpolación por regresión lineal de manera eficiente, sin albergar el espacio que representa una imagen Planet. Ya que estas presentaron una resolución de 30 centímetros para un área de 200 kms cuadrados aproximadamente. Volviendo muy eficaz el procesamiento de imágenes. Su replicabilidad y manipulación en cualquier equipo de cómputo de un algoritmo pesado como RF para una extensión de datos tan amplia es una gran ventaja.

Los resultados que se presentan son aproximaciones, son producto de una actividad académica de clase y requieren una mayor investigación para confirmar su aplicabilidad.

Referencias

- Breiman L. (2001) Random forests. Mach Learn 45:5-32. <https://doi.org/10.1023/A:1010933404324>Díaz-Gaxiola J. M. (2011) Una revisión sobre los manglares: Características, problemáticas y su marco jurídico. Importancia de los manglares, el daño de los efectos antropogénicos y su marco jurídico: Caso sistema laguna Topolobampo. Ra Ximhai, ISSN: 1665-0441
- Gao BC (1996) NDWI - A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space. Remote Sens Environ 58:257-266. [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(96\)00067-3](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(96)00067-3)
- GBIF.org (28 April 2024) GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.9jtadg>
- Hedley JD, Harborne AR, Mumby PJ (2005) Simple and robust removal of sun glint for mapping shallow-water benthos. Int J Remote Sens 26:2107-2112. <https://doi.org/10.1080/01431160500034086>
- RAMSAR. 1971. Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/scan_certified_s.pdf
- Lyzenga DR. (1981) Remote sensing of bottom reflectance and water attenuation parameters in shallow water using aircraft and Landsat data. Int J Remote Sens 2:71-82. <https://doi.org/10.1080/01431168108948342>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2010) Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo. Diario Oficial, 30 de diciembre de 2010.