Universidad Nacional Autónoma de México

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Mérida

Licenciatura en Geografía Aplicada VI

Semestre 2024-1

**Laboratorio de Geografía Aplicada VI**

Perla Jazmín Guzmán Bautista

Profa. Mtra. Rosa Martha Peralta Blanco

Profa. Dra. Eva Virginia Coronado Castro

**Visión colectiva: mapeo de la distribución del sargazo a lo largo de las playas**

Las grandes concentraciones de sargazo en playas y costas tienen un impacto negativo, por ejemplo, mayor erosión de las playas, mortalidad de pastos marinos y fauna cercanos a la costa debido a lixiviados (sustancias líquidas que circulan entre los residuos que se encuentran principalmente en los vertederos) de sargazo y abundante materia orgánica en suspensión que obstruye el paso de la luz a zonas más profundas de la costa, el alto contenido de arsénico presente en el sargazo es motivo de preocupación para el medio ambiente, contaminación del mar y acuífero.

Mayormente en los estudios se habla de las afectaciones de grandes volúmenes de sargazo en el sistema costero, sin embargo, lo que hace falta es investigación sobre soluciones tecnológicas que puedan contribuir a la gestión y eliminación de sargazo en las playas.

Normalmente, el monitoreo de Sargazo se ha realizado mediante control remoto satelital, técnicas de detección, y las plataformas Terra, Aqua y Landsat han sido las más utilizados por sus sensores a bordo; sin embargo, no es posible monitorear el sargazo de manera eficiente con las plataformas satelitales de acceso abierto. Actualmente, las metodologías de teledetección más aceptadas a nivel mundial para hallazgo de sargazo pelágico son el Índice de Algas Flotantes (FAI por sus siglas en inglés) e Índice Alternativo de Algas Flotantes (IFAI por sus siglas en inglés); sin embargo, la presencia de nubes puede generar falsos positivos y no ofrecen precisión en aguas cercanas a la costa que son relevantes para el entorno local.

El estudio plantea un enfoque innovador para monitorear el sargazo en las playas utilizando *crowdsourcing* para la recopilación de imágenes, aprendizaje profundo para la clasificación automática y sistemas de información geográfica para visualizar los resultados.

Este proceso de *crowdsourcing* se le denominó “Visión Colectiva”, ofrece un conjunto de datos geoetiquetados de imágenes que ilustran la presencia o ausencia de sargazo en playas ubicadas a lo largo de las regiones norte y este de la Península de Yucatán, en México.

Siguiendo un paradigma de *crowdsourcing*, el software que compone la Visión Colectiva fue diseñado, desarrollado e implementado para la adquisición, almacenamiento y procesamiento de fotografías geoetiquetadas. El programa de software combina tres componentes principales: una aplicación móvil para teléfonos inteligentes con sistema operativo Android, actualmente la aplicación “Vista Colectiva” está disponible para México, Belice, Colombia, Isla Guadalupe y Florida (EE.UU.). Esta aplicación fue diseñada para adquirir imágenes, las coordenadas del dispositivo móvil y otros datos de los sensores del teléfono (por ejemplo, acelerómetro valores, giroscopio) que ayudan a conocer la actitud del teléfono cuando se toma una fotografía. El objetivo de la App es tener una herramienta fácil de usar que almacene información en la nube de forma sencilla y transparente para el usuario. Los datos recopilados por la aplicación se envían y almacenan en la nube utilizando firebase de Google, el propósito de utilizar firebase es servir como almacenamiento temporal de la información recopilada por los usuarios y para gestionar un gran ancho de banda, así como múltiples solicitudes simultáneas de forma rápida e ininterrumpida.

Como parte del proceso de Visión Colectiva, se modificaron y reentrenaron tres redes neuronales convolucionales, las cuales fueron LeNet-5, AlexNet y VGG16 para clasificar imágenes, según la presencia o ausencia de Sargazo. Cada uno de ellos fue ajustado para el proceso de clasificación, utilizando nuestro conjunto de datos. LeNet-5 se modificó para funcionar con imágenes RGB (tres bandas). La última capa de 1.000 categorías en las arquitecturas AlexNet y VGG16 fue reemplazada por una capa totalmente conectada para dos clases (imágenes de sargazo y no sargazo). Finalmente, para AlexNet y para VGG, se utilizaron datos aumentados y modelos previamente entrenados, (transferencia de aprendizaje) para maximizar la capacidad de generalización de la red para elmconjunto de datos dado.

Las fases de entrenamiento y prueba de estas arquitecturas se llevaron a cabo utilizando diferentes tamaños de lotes y tasas de aprendizaje para identificar cuál de las arquitecturas propuestas ofreció los mejores resultados de clasificación.

La red AlexNet demostró ser la más certera, logrando una recuperación máxima del 94%, utilizó los siguientes parámetros: velocidad de aprendizaje de 0,001, lote tamaño de 100 y 40 períodos de entrenamiento. Estos resultados son buenos considerando que el entrenamiento se llevó a cabo utilizando un conjunto relativamente pequeño de imágenes desequilibradas. En el caso del VGG16, se observó un sesgo cuando la red confundió imágenes con y sin sargazo en alta proporción, en cambio, AlexNet presentó una visión menos sesgada y más comportamiento equilibrado, dando como resultado una red neuronal con mayor capacidad de generalización.

En el caso del monitoreo de sargazo en las playas, es importante que prestadores de servicios, turistas, visitantes y autoridades encargadas del saneamiento de playas conozcan dónde se acumula para los procesos de toma de decisiones

El estudio mostró una primera parte para mapear la distribución de sargazo a lo largo de las playas utilizando imágenes clasificadas geoetiquetadas y ofrece información novedosa sobre cómo podemos mapear con precisión la llegada de floraciones de algas a lo largo de la costa.

**Referencia**

Arellano-Verdejo J, Lazcano-Hernández HE. 2021. Collective view: mapping Sargassum distribution along beaches. PeerJ Comput. Sci. 7:e528 DOI 10.7717/peerj-cs.528