



# Segmentación Semántica Embebida para Conducción Autónoma



Jonathan Villanueva Tavira<sup>1</sup>, Héctor Miguel Buenabad Arias<sup>2</sup>, Rosendo Vargas Valle<sup>2</sup>, Carlos Armando Patiño Terán<sup>3</sup>  
 Tecnológico Nacional de México Campus Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico<sup>1</sup>  
 Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos<sup>2</sup>  
 Universidad Mariana<sup>3</sup>

## RESUMEN

En el desarrollo de este proyecto se usaron técnicas de Deep Learning y un método de segmentación de imágenes basado en Redes Neuronales Convolucionales (CNN) para extraer su información semántica y entrenar un algoritmo que permita identificar objetos que están presentes en un entorno de conducción, es decir, señales de tránsito, peatones, vehículos automotores, carriles, etc.

Es así que se parte etiquetando manualmente 280 imágenes para entrenamiento y 60 de validación teniendo como objeto de interés automóviles lo que tomó un tiempo de entrenamiento de 6 horas. Entrenar una sola etiqueta demanda mucho costo computacional y para ampliar la capacidad de reconocimiento de objetos y disminuir tiempos de entrenamiento se usó la técnica llamada Transfer Learning para reutilizar una red neuronal pre-entrenada con imágenes ya etiquetadas, a la cual se le aplicó la técnica de segmentación semántica sobre videos.



## INTRODUCCIÓN:

La conducción es la principal actividad que el ser humano realiza cotidianamente y la forma de conducir a lo largo de los años no ha cambiado, el conductor sentado frente a un volante, pedales para acelerar y frenar, proceso basado bajo la toma de decisiones producto de la interacción de los sistemas cognitivos con el entorno.

La acción de conducir ejecutada por tiempos prolongados provoca que el cansancio aumente y la concentración disminuya, esto tiende a ser poco confiable e inseguro, es así que este proceso se ha empezado a automatizar para que en entornos de conducción se puedan detectar objetos relevantes, señales de tránsito, carriles, peatones, entre otros, como apoyo en la toma de decisiones tempranas y se aporte a la disminución de accidentes.

La implementación de estos sistemas automatizados está basada en técnicas de Deep Learning, visión artificial y la extracción de información semántica de cientos de imágenes, estos datos son clasificados y suministrados a un sistema embebido que se encarga de ejecutar acciones mecánicas.

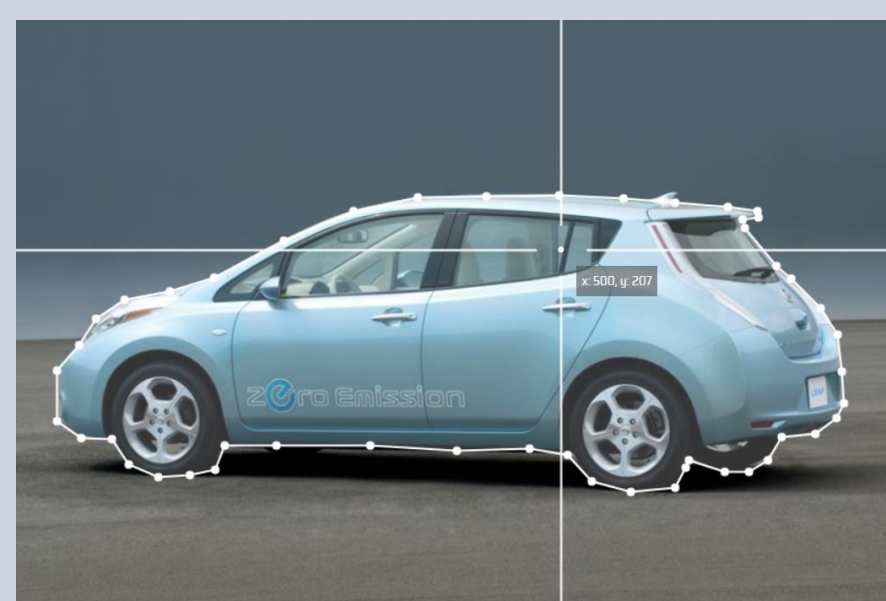


## OBJETIVO:

Implementación de una estructura de segmentación semántica basada en redes neuronales convolucionales que permitan reconocer objetos en entornos de conducción vehicular.

## DESARROLLO:

Para el desarrollo de este proyecto se muestran los resultados más significativos.



annotations  
Tipo: JSON File

Figura 1.

Base de datos de imágenes etiquetadas manualmente



Figura 2.

Extracción de máscaras



Figura 3.

Segmentación semántica



Figura 4.

Fotograma sin segmentar



Figura 5.

Fotograma segmentado

## METODOLOGÍA:

A continuación se detallan cada una de las fases que permitieron el desarrollo de este proyecto.

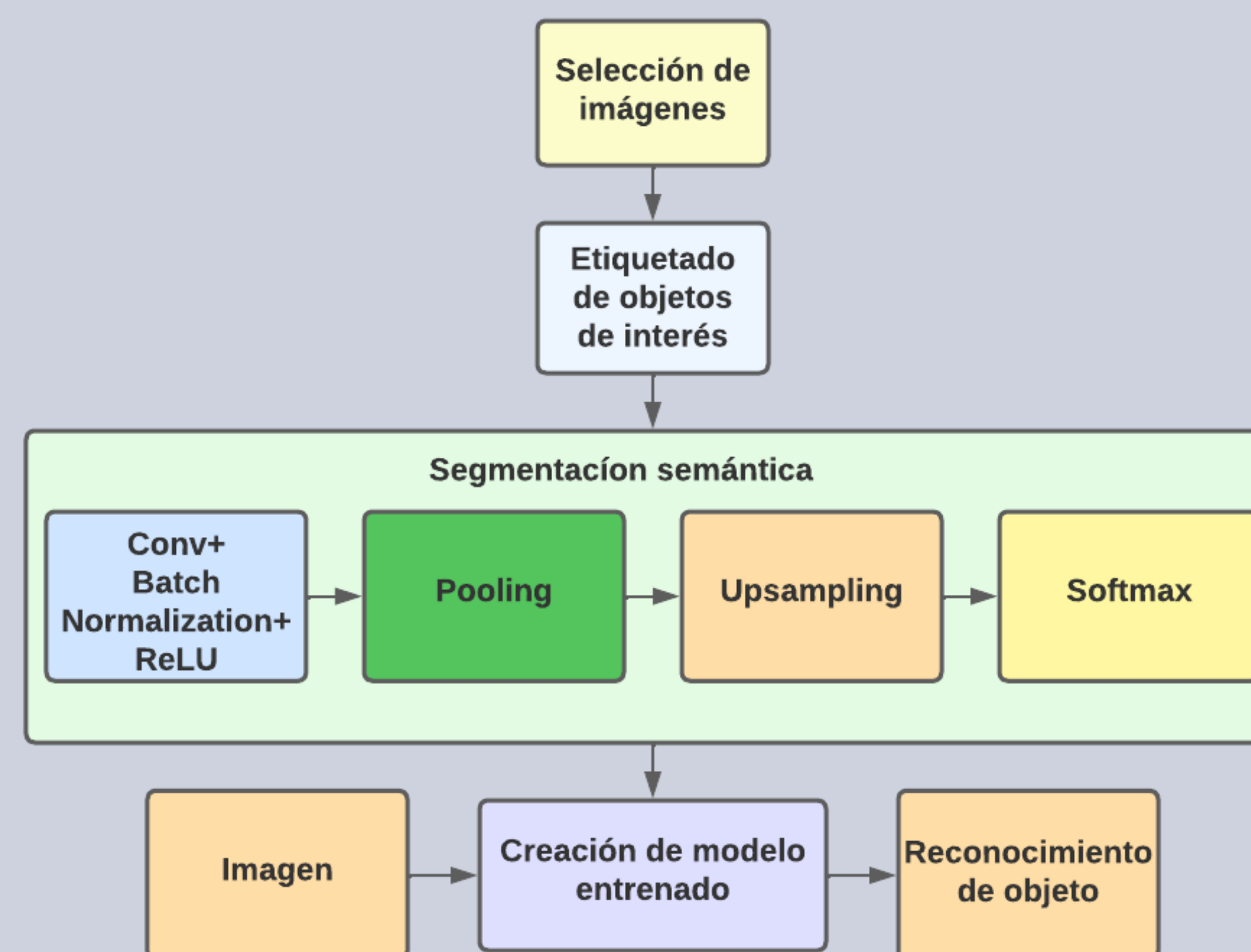


Figura 6. Diagrama de flujo de metodología para segmentación semántica

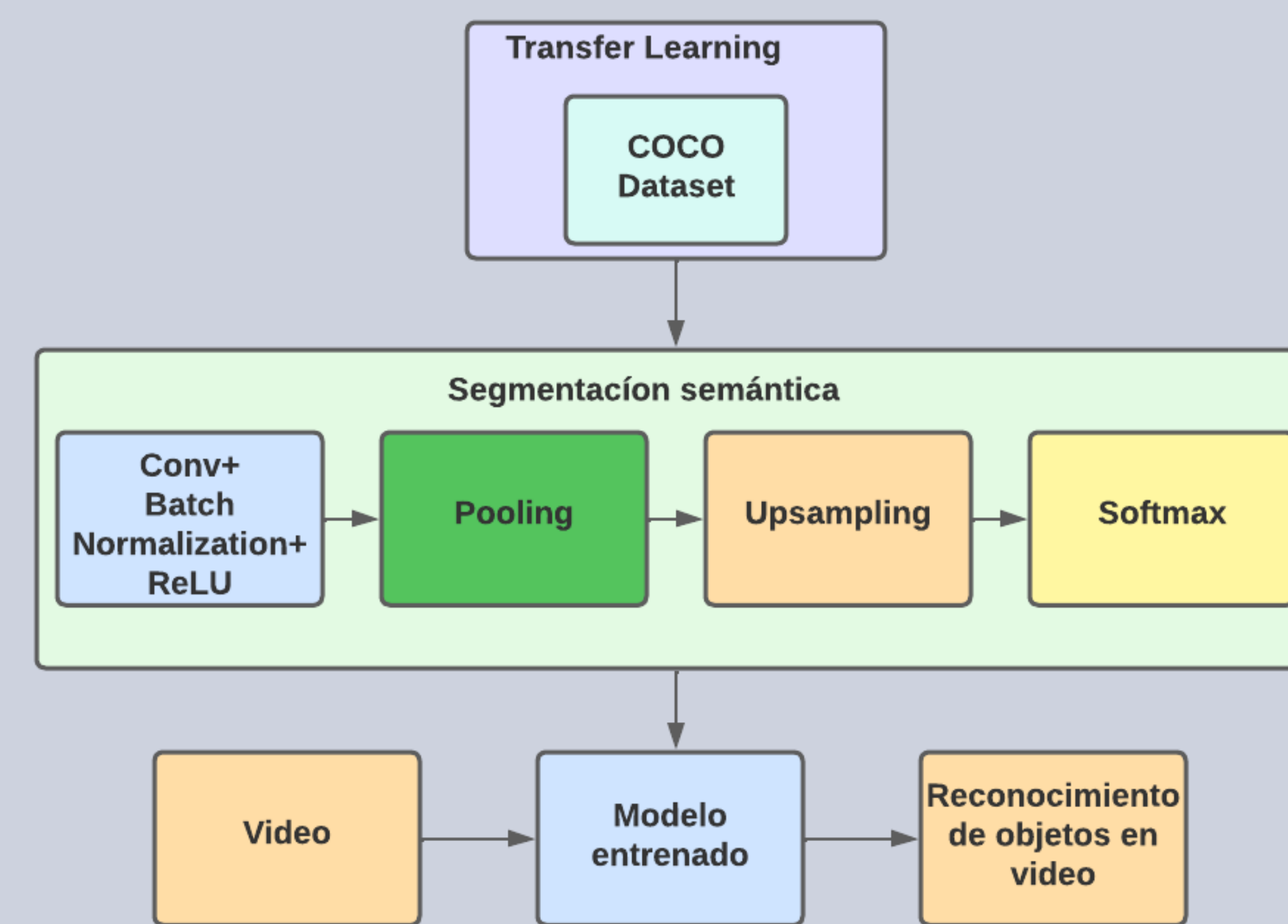


Figura 7. Diagrama de flujo de metodología para segmentación semántica con transfer learning

## REFERENCIAS:

Barrera, A., Guindel, C., García, F., & Martín, D. (2018). Análisis, evaluación e implementación de algoritmos de segmentación semántica para su aplicación en vehículos inteligentes. Actas de las XXXIX Jornadas de Automática, Badajoz, 5-7 de Septiembre de 2018.

Ortiz Toro, C. A. (2019). Algoritmos de segmentación semántica para anotación de imágenes (Doctoral dissertation, ETSI\_Informatica).