

# Preinforme Proyecto: Reconocedor de Objetos Mediante YOLO Fine-Tuning

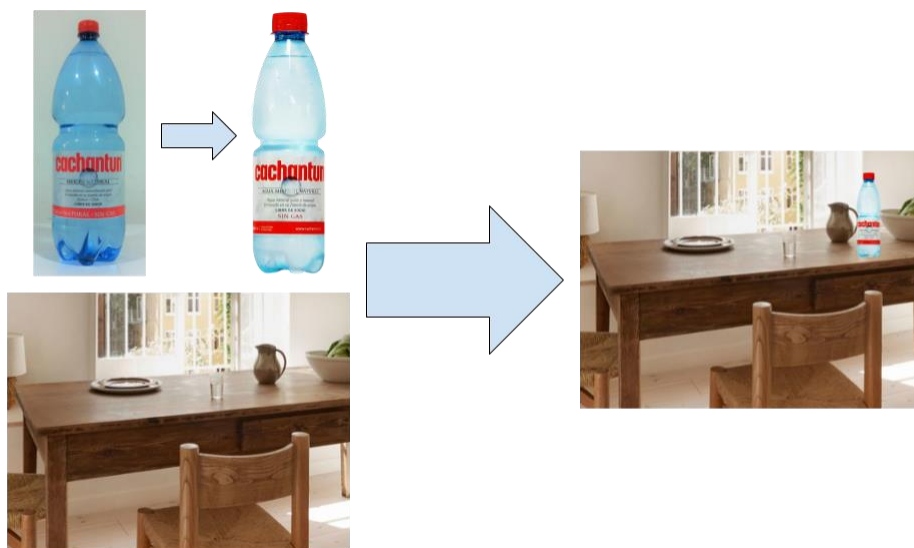
EL7008 – Procesamiento Avanzado de Imágenes

Nombre: Sebastián Parra  
Profesor: Javier Ruiz del Solar  
Auxiliar: Patricio Loncomilla  
Ayudantes: Francisco Leiva  
Nicolás Cruz  
Fecha: 5 de octubre de 2018

## Descripción del Proyecto

El contexto de este proyecto se encuentra dentro del marco de la competencia RoboCup, donde para realizar varias de las tareas solicitadas, es necesario que un robot, el cual cuenta con recursos computacionales limitados, sea capaz de reconocer objetos comunes en su entorno para poder interactuar con ellos. Teniendo esto en mente, el proyecto busca aprovechar el tamaño reducido de las redes Tiny-YOLO o YOLO-Lite y entrenarlas mediante un *fine-tuning* para que sean capaces de detectar instancias de objetos típicos que se suelen utilizar en la competencia.

Sin embargo, esta tarea tiene el desafío de que no se cuenta con una base de datos lo suficientemente extensa como para que esta propuesta sea factible. Debido a esto, se propone crear un sistema que permita generar estos datos de manera semi-automática a partir de un conjunto reducido de imágenes que contengan estos objetos aislados. En resumen, el sistema deberá ser capaz de generar imágenes artificiales que contengan (uno o más de) estos objetos a partir de la combinación de una figura del objeto con un fondo blanco (para facilitar su segmentación) y una fotografía de fondo, mediante un proceso similar al descrito en la figura 1, donde además se espera que las imágenes resultantes sean coherentes y creíbles, en el sentido de ubicar los objetos en lugares físicamente posibles y con una iluminación adaptada a las condiciones del fondo. Adicionalmente, como el programa posicionará los objetos artificialmente en el fondo, también deberá ser capaz de generar de manera automática las etiquetas de cada imagen, de manera que puedan ser inmediatamente utilizadas para entrenar a YOLO.



**Figura 1:** Diagrama ilustrativo del comportamiento esperado del sistema de generación semi-automática de datos.

## Objetivos

### Objetivos Generales

- Diseñar e implementar un sistema de generación semi-automática de ejemplos.
- Utilizar el sistema anterior para generar una base de datos lo suficientemente grande para entrenar YOLO
- Realizar *fine-tuning* en la red Tiny-YOLO o YOLO-Lite con los datos generados y comprobar que la red logra detectar estos nuevos objetos

## Objetivos Específicos

- Obtener fotografías con fondo blanco de 15 objetos a reconocer, ya sea mediante una base de datos pre-existente o la creación de dichas fotografías utilizando una cámara del laboratorio de robótica. En un principio, se estima que se necesitarán 6 fotografías de cada objeto, cada una de distintos ángulos.
- Obtener una base de datos de fotografías de fondos donde se puedan ubicar los objetos, utilizando la misma metodología que en el punto anterior
- Programar un código que, con la ayuda de funciones de OpenCV, pueda:
  1. Reconocer lugares en la fotografía de fondo donde se puedan ubicar objetos.
  2. Situar una cantidad determinada de objetos distintos una cantidad determinada de veces en los lugares válidos reconocidos en la parte anterior.
  3. Escalar los objetos para acomodar la perspectiva.
  4. Ajustar la iluminación de los objetos para que concuerde con la de su entorno.
  5. Generar *bounding boxes* para cada objeto.
  6. Guardar en un archivo las etiquetas y coordenadas de cada objeto, en un formato compatible con YOLO.
- Ejecutar el sistema anterior con las imágenes de la base de datos hasta obtener un número prudente (a determinar en el futuro) de ejemplos.
- Reentrenar Tiny-YOLO o YOLO-Lite con los nuevos ejemplos y realizar pruebas de detección de estas instancias de objetos.

## Plan de Trabajo

A continuación, se presenta una Carta Gantt con un plan estimado del tiempo que se dedicará a cada tarea.

	S14	S15	EX1	EX2
Obtención de fotografías				
Programación del sistema de generación de ejemplos				
Obtención de ejemplos para reentrenar las redes				
Realización de <i>fine-tuning</i>				
Pruebas de desempeño				
Elaboración de documentación/informe				

## Entregables

Como resultado de este proyecto, se proponen los siguientes entregables:

1. Paquete con todo el código necesario para ejecutar el sistema de generación semi-automática de datos.
2. Fork en GitHub de la nueva red Tiny-YOLO o YOLO-Lite reentrenada con los ejemplos artificiales, o bien el archivo *.weights* de la misma.
3. Documentación del trabajo realizado.