

# 17. Segmentación Semántica

## Bootcamp en Visión Artificial para los ODS

 M.Sc. Edwin Salcedo

 22 de Junio del 2022

 Zoom



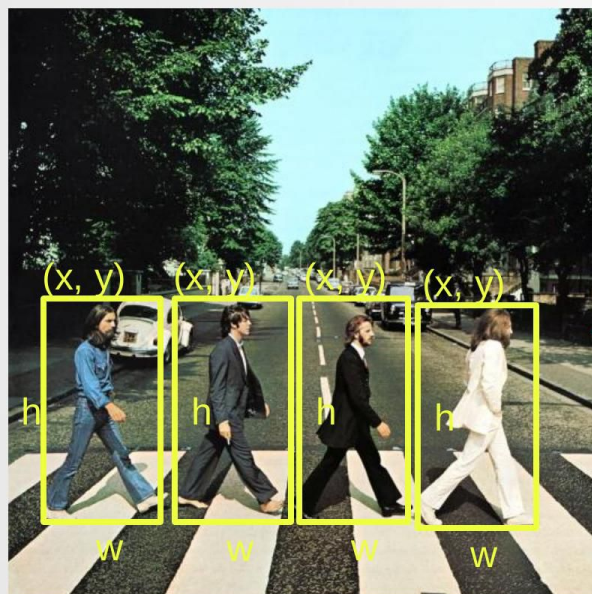
UNIVERSIDAD  
**CATÓLICA**  
BOLIVIANA  
LA PAZ



# Localización y clasificación

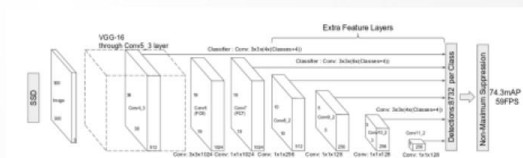


UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
BOLIVIANA  
LA PAZ



**Labels**  
Person

**Box Coordinates**  
(x, y, w, h)



**Cross Entropy Loss**

**Class Scores**  
Person: 0.80  
Car: 0.1  
Bicycle: 0.05

**Correct box:**  
(x', y', w', h')

**L2 Loss**

**Loss**  
**Multitask loss**

# Segmentación Semántica



UNIVERSIDAD  
**CATÓLICA**  
BOLIVIANA  
LA PAZ

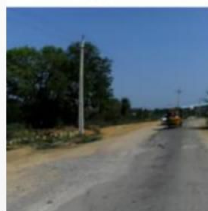
## Datos de entrada

Datos de entrenamiento emparejados: para cada imagen de entrenamiento, cada píxel se etiqueta con una categoría semántica

Image

Mask

Overlap



Binary



Multi-category



# Segmentación Semántica



UNIVERSIDAD  
**CATÓLICA**  
BOLIVIANA  
LA PAZ



## Resultados esperados

Datos de resultados emparejados:  
para cada imagen de prueba, cada  
píxel está etiquetado con la categoría  
semántica correcta

Input image

Ground truth

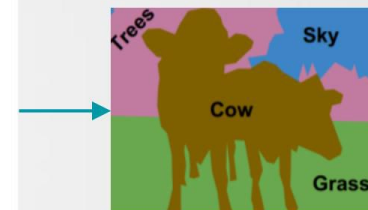
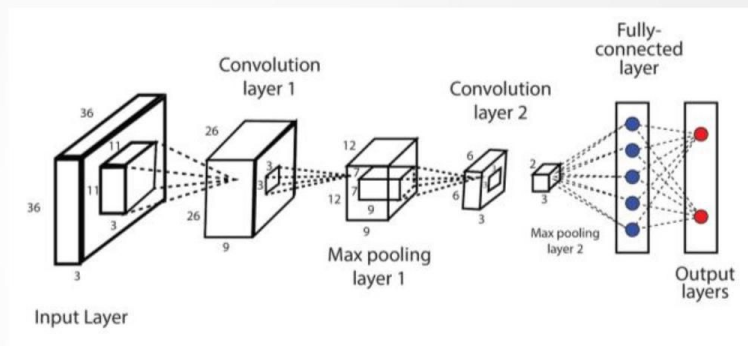
Predicted mask

MSc. Edwin Salcedo

# Initial attempts with CNNs



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
BOLIVIANA  
LA PAZ



**Idea inicial:** Codificar la imagen completa con redes de conv y realice una segmentación semántica en la parte superior

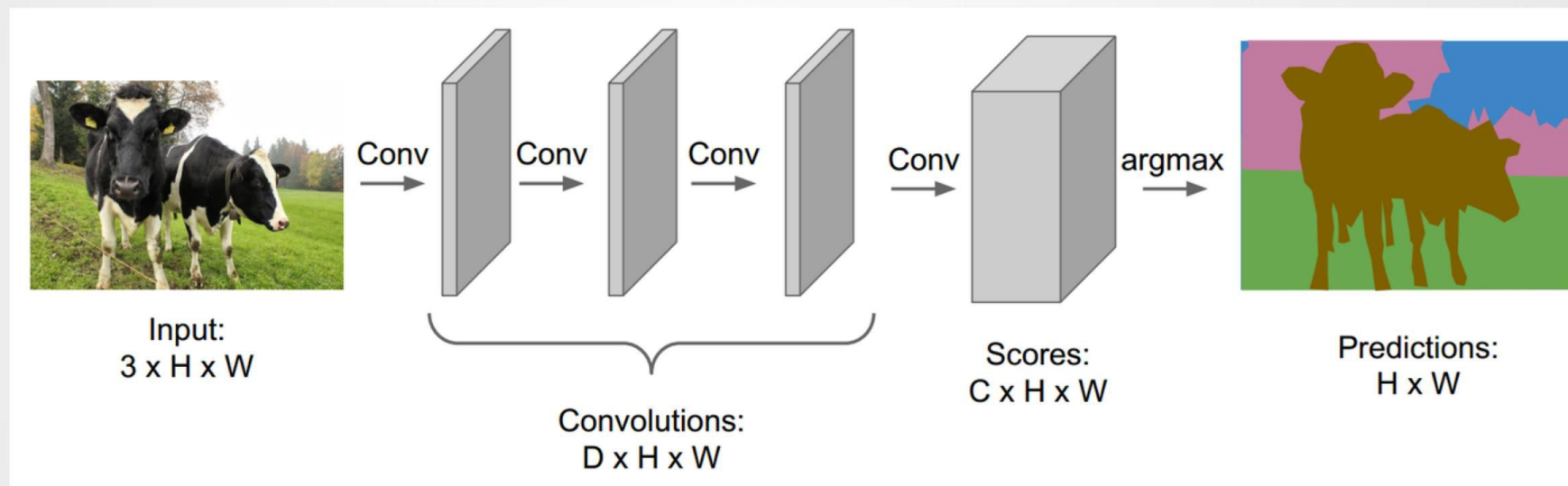
**Problema:** Caro. La segmentación semántica requiere que el tamaño de salida sea del mismo tamaño que el tamaño de entrada

MSc. Edwin Salcedo

# Initial attempts with CNNs



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
BOLIVIANA  
LA PAZ



**Idea inicial:** Eliminar capas de agrupación y mantener el tamaño de los mapas de activación

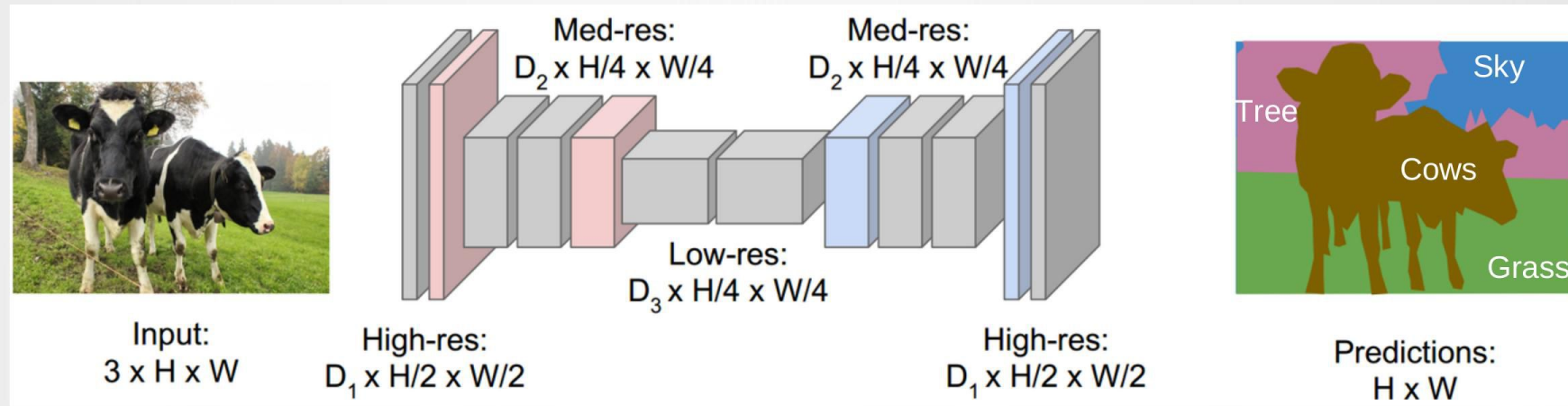
**Problema:** Convolucionar la imagen con el mismo tamaño se vuelve costoso.  
No es posible reconocer formas a diferentes escalas.

MSc. Edwin Salcedo

# Encoder – decoder strategy



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
BOLIVIANA  
LA PAZ



**Tercera idea:** CNN con **down-sampling** primero y luego **up-sampling** dentro de la red

Conv2d, Pooling, regularization

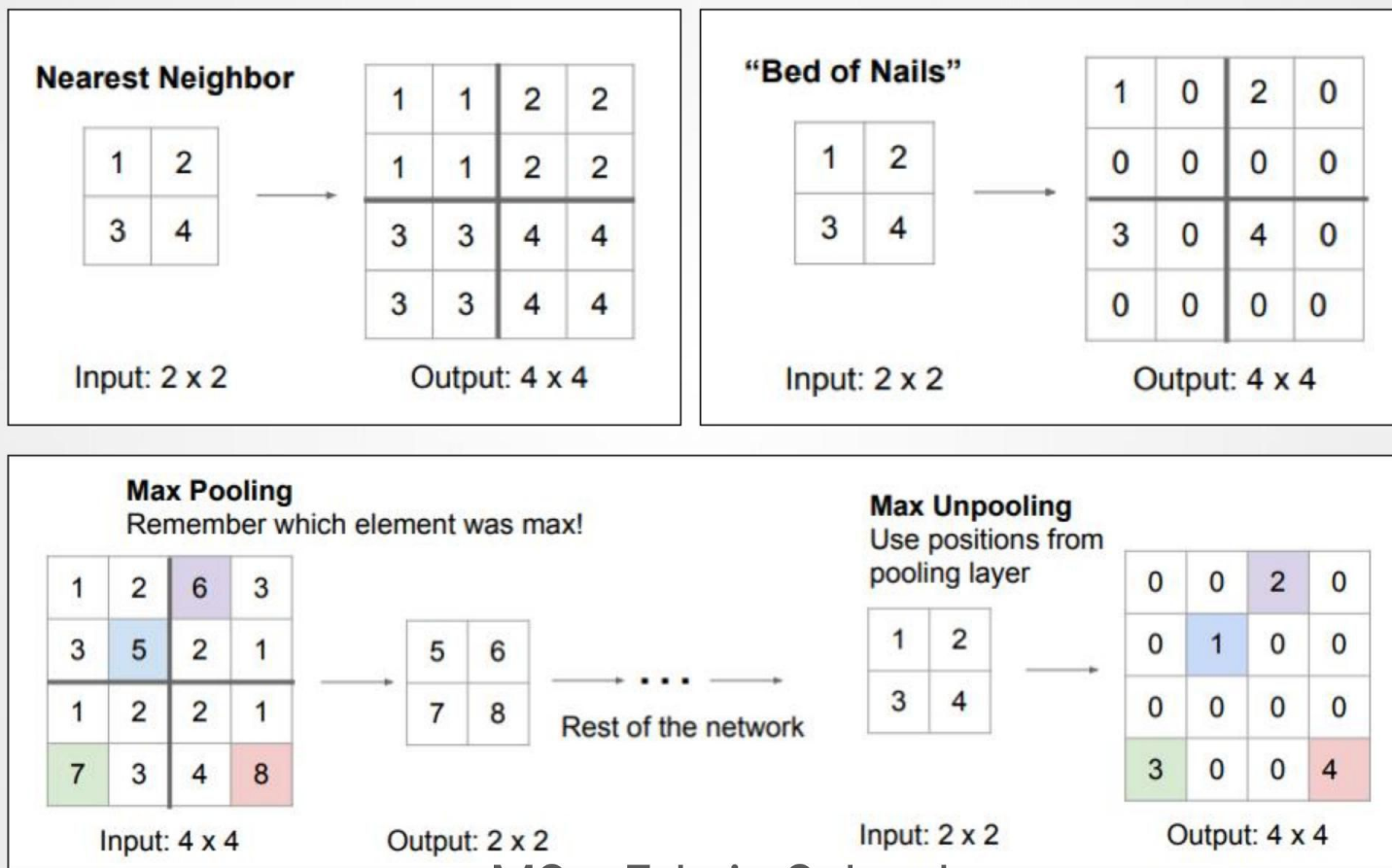
Unpooling or transpose convolution

**Problem:** No se pueden diferenciar las instancias. Sin embargo, una de las estrategias mas usadas actualmente

MSc. Edwin Salcedo



# Métodos de muestreo ascendente

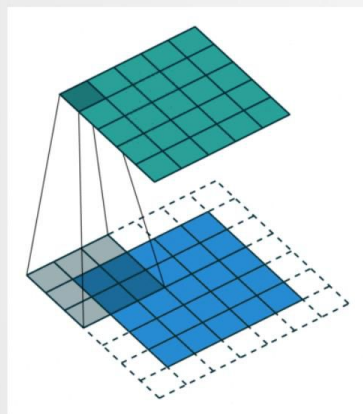




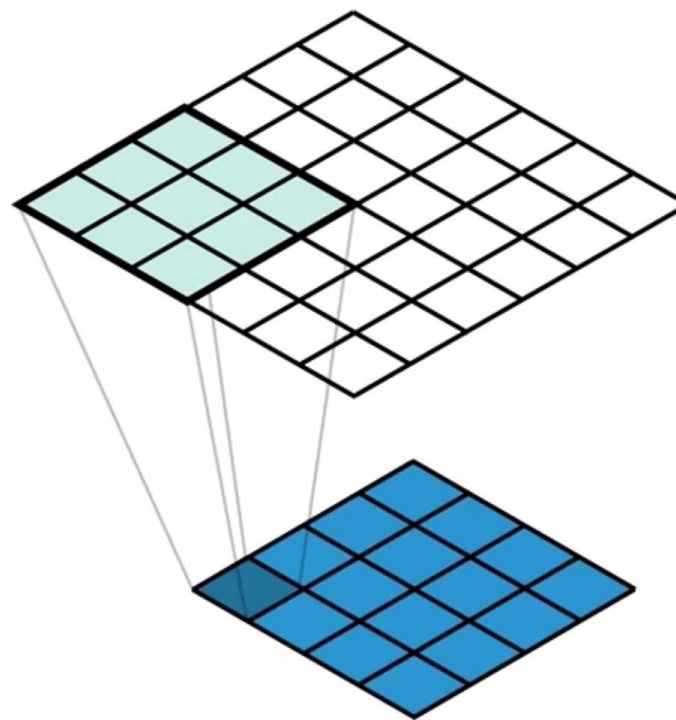
# Deconvoluciones



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
BOLIVIANA  
LA PAZ



Convolución



MSc. Edwin Salcedo  
Deconvolución (Transpone a la convolución)

# Deconvolución en TensorFlow



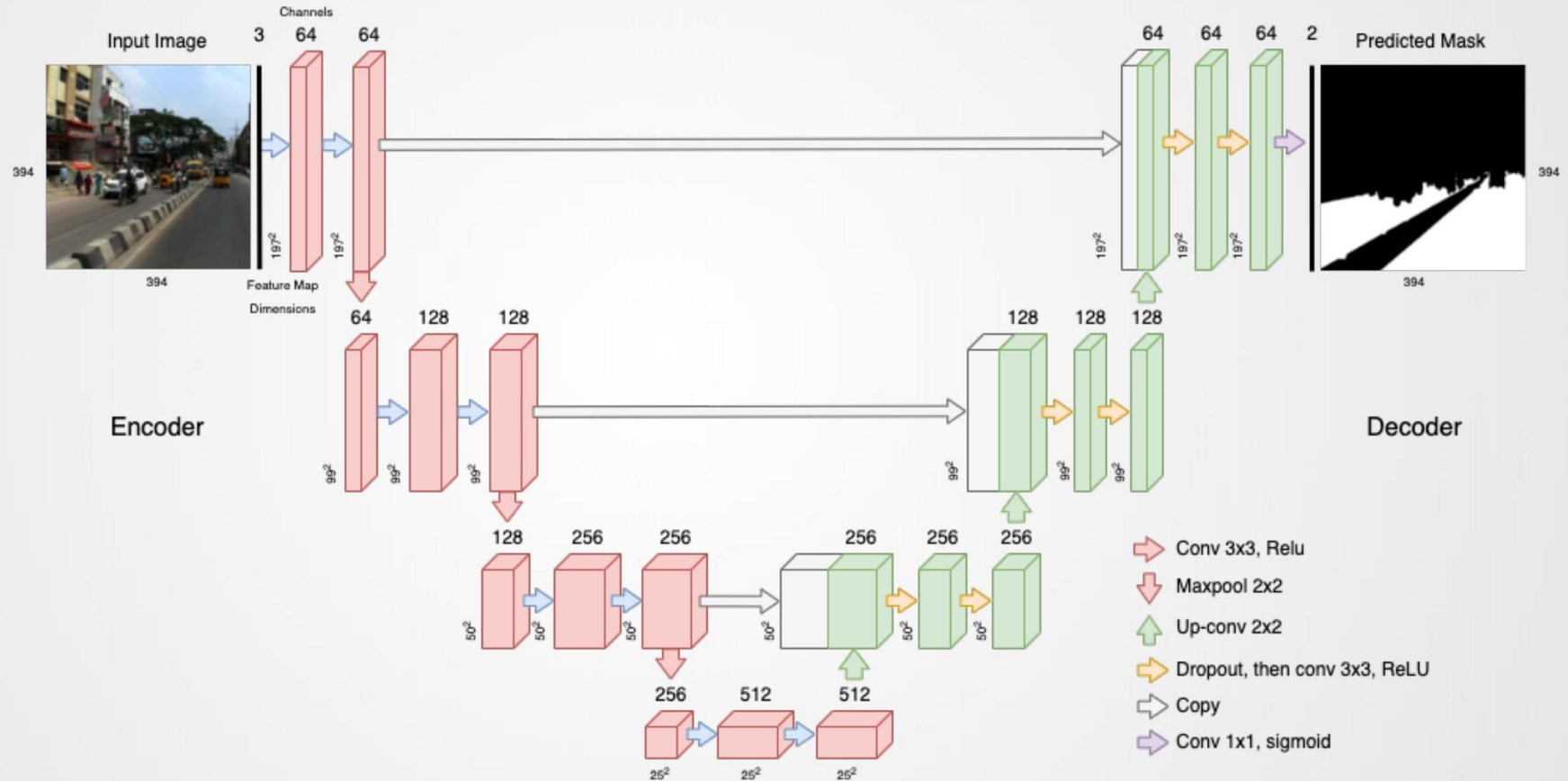
```
tf.keras.layers.Conv2DTranspose(  
    filters,  
    kernel_size,  
    strides=(1, 1),  
    padding='valid',  
    output_padding=None,  
    data_format=None,  
    dilation_rate=(1, 1),  
    activation=None,  
    use_bias=True,  
    kernel_initializer='glorot_uniform',  
    bias_initializer='zeros',  
    kernel_regularizer=None,  
    bias_regularizer=None,  
    activity_regularizer=None,  
    kernel_constraint=None,  
    bias_constraint=None,  
    **kwargs  
)
```

**Salida:** torch.Size([64, 20, 40, 40])

# Arquitectura U-Net



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
BOLIVIANA  
LA PAZ

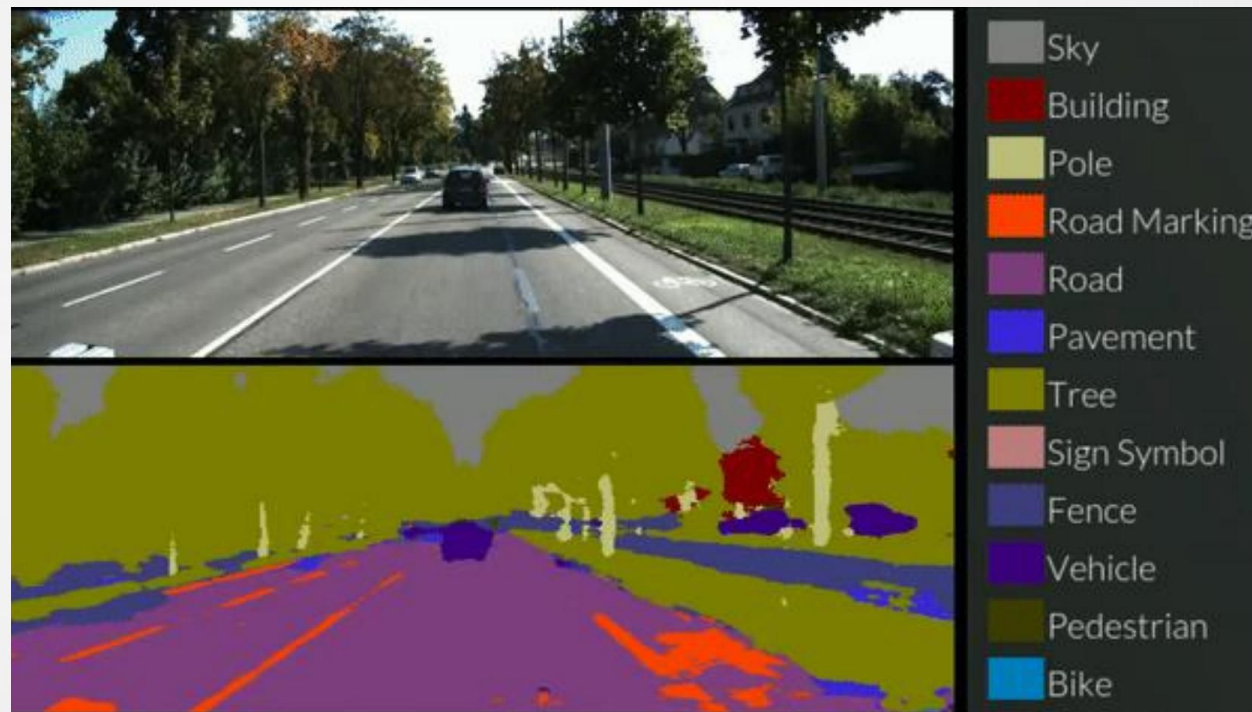


MSc. Edwin Salcedo

# Inferencia con U-Net



UNIVERSIDAD  
**CATÓLICA**  
BOLIVIANA  
LA PAZ



MSc. Edwin Salcedo