

Redes neuronales adversarias para el reconocimiento de malezas

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y
Agrimensura. Universidad Nacional de
Rosario. CIFASIS, CONICET – UNR
baruffaldi.jm@gmail.com

Autor: Baruffaldi Juan Manuel
Director: Uzal Lucas



FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS
INGENIERIA Y AGRIMENSURA



En esta presentación se tocarán los siguientes temas:

- » **Problematika**
- » Introducción Teórica
 - » Redes Neuronales Artificiales
 - » Redes Neuronales Convolucionales Profundas
 - » Redes Adversarias Generativas
 - » Redes Convolucionales Profundas Adversarias Generativas
- » Trabajo Realizado
- » Resultados obtenidos
- » Conclusiones y Trabajo a Futuro

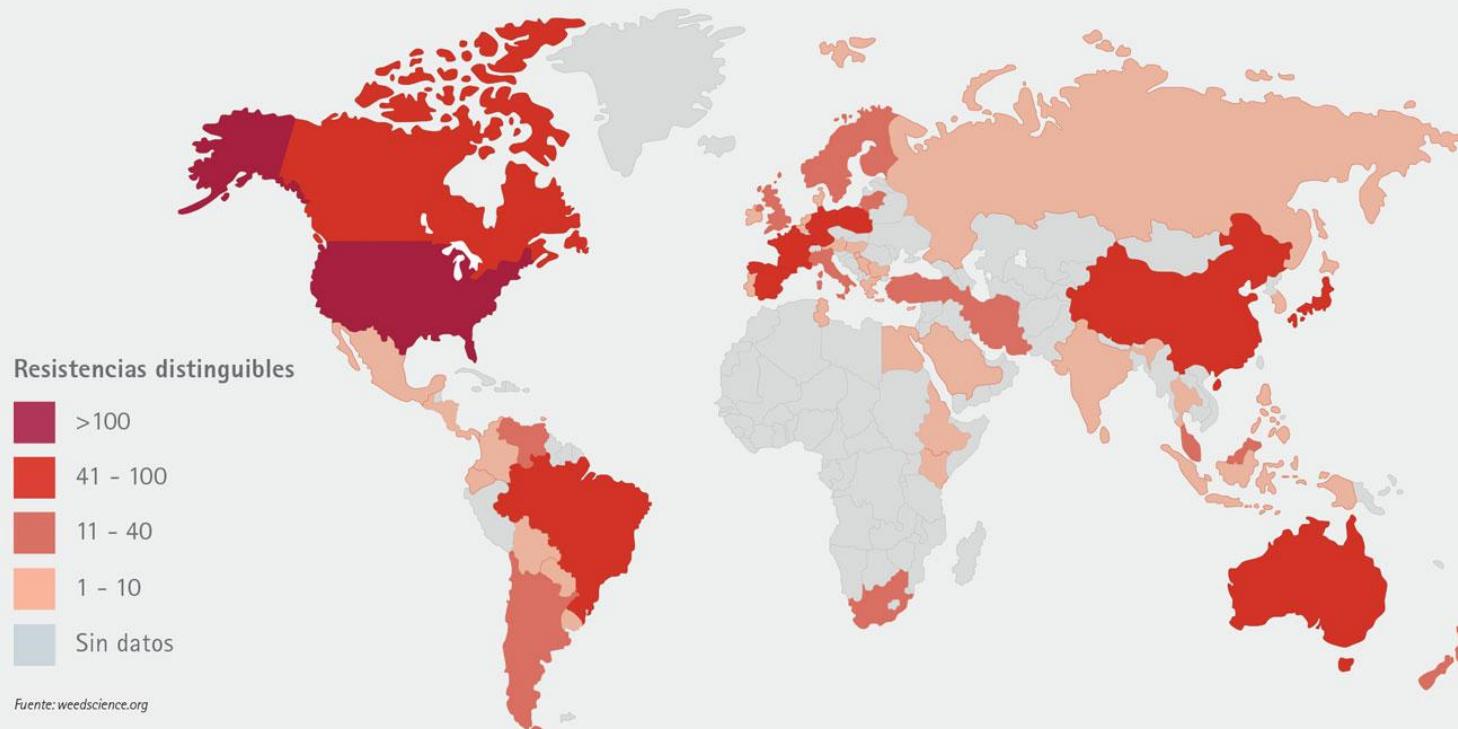
NECESIDAD O PROBLEMÁTICA

3



Resistencias a los herbicidas: problemas a nivel mundial

Las malezas que resisten a los herbicidas y de este modo ponen en riesgo las cosechas, se propagan en todo el mundo. En los EE.UU., por ejemplo, se han encontrado 156 poblaciones de malezas resistentes distinguibles - más que en cualquier otro país.



Fuente: weedscience.org

Fuente: www.weedscience.org

858%

Aumentó el uso de herbicidas

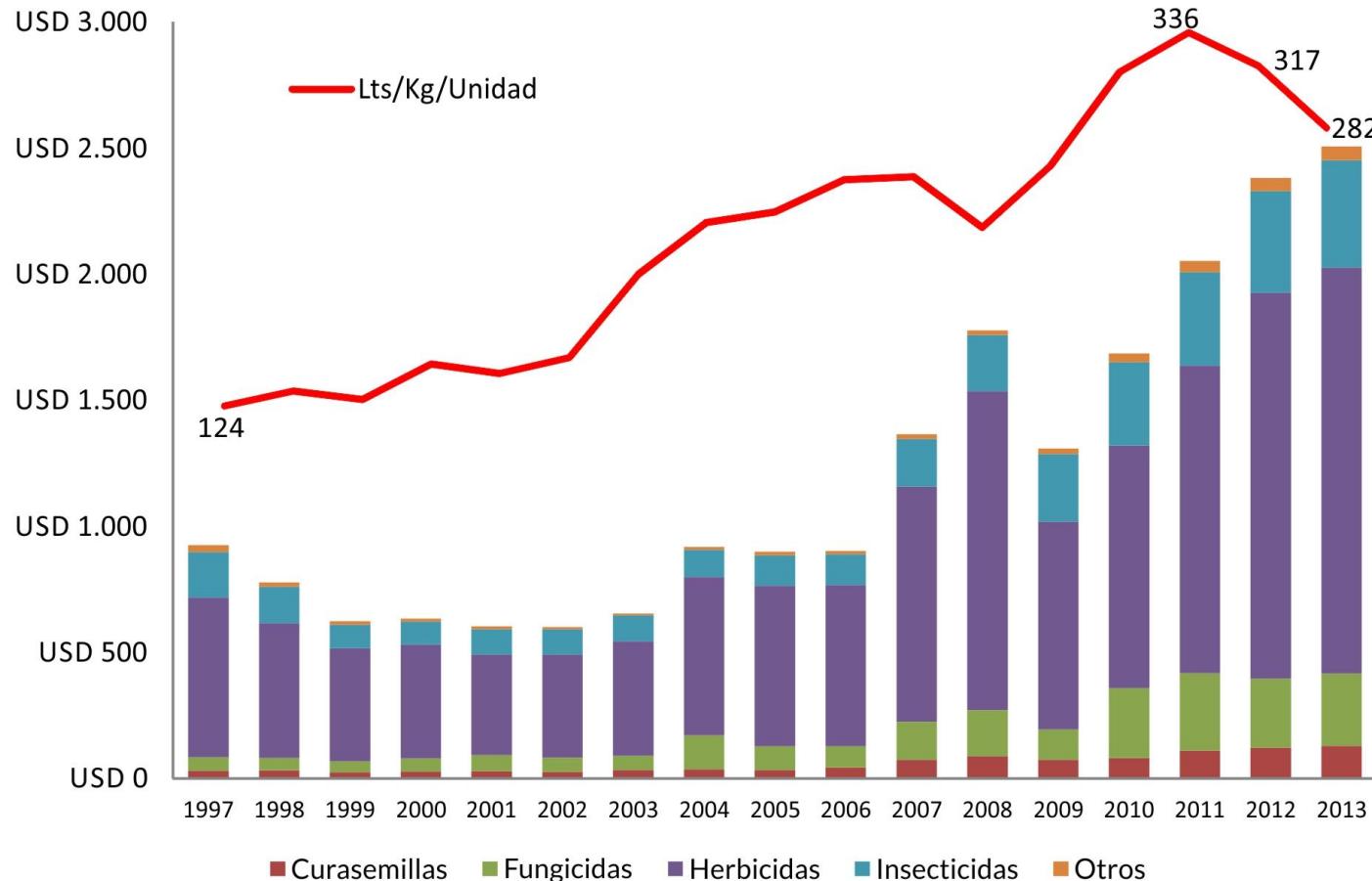
20,2 millones

Total de hectareas

1300.000.000 U\$D

Se destinan para combatir malezas

Evolución del Mercado Fitosanitario Argentino



*Ref.: Observatorio de la Soja, Fundación ProYungas

¿CÓMO RESOLVER ESTE PROBLEMA?

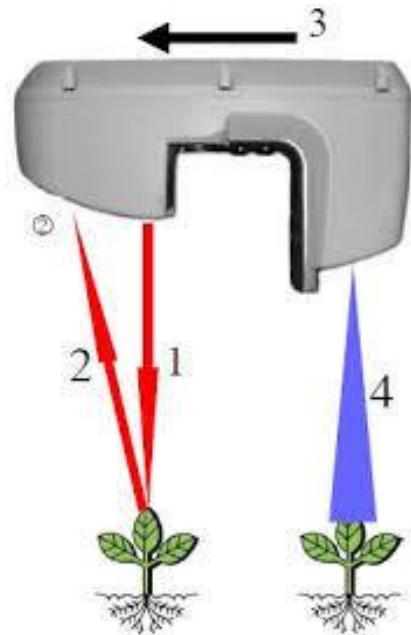


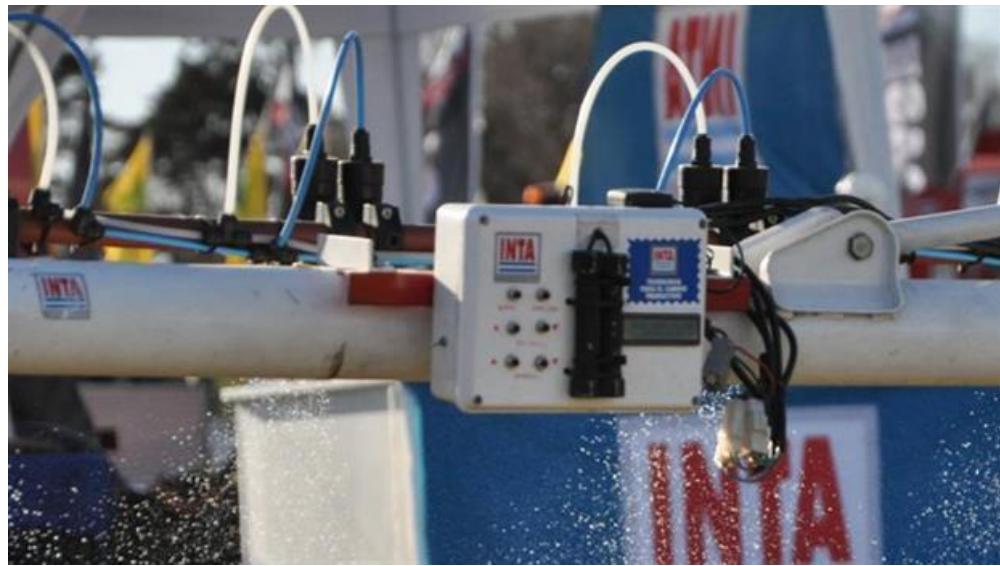
2

TÉCNICAS RELEVANTES

1- DETECCIÓN POR COLOR

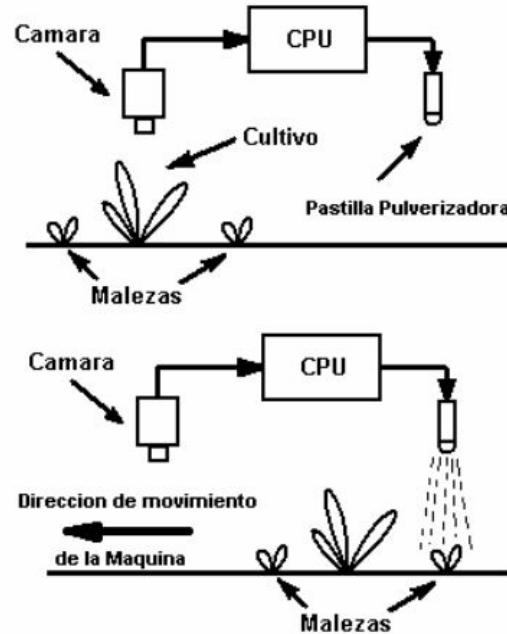
9

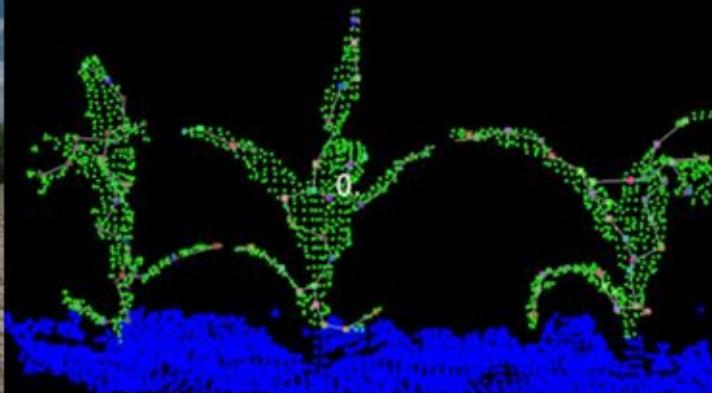
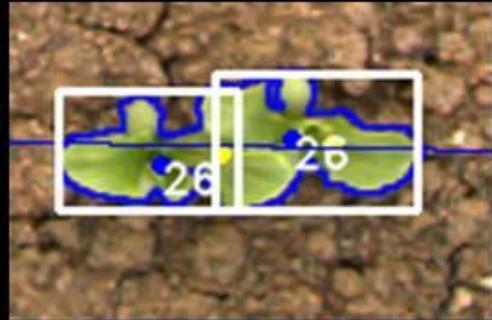
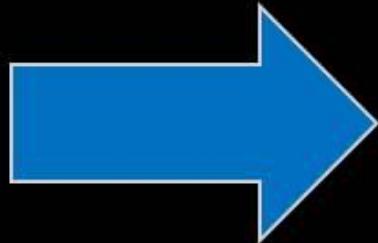




2- VISIÓN ARTIFICIAL

11





RECONOCIMIENTO DE MALEZAS EN VIDEO

13



CONICET

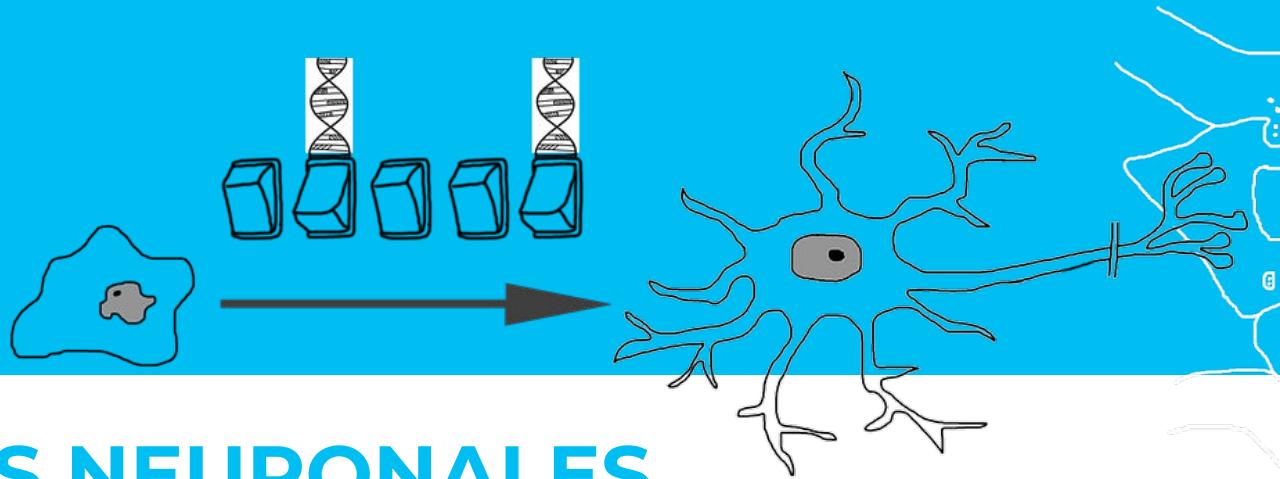


C I F A S I S

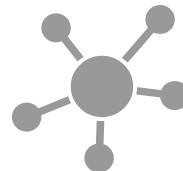


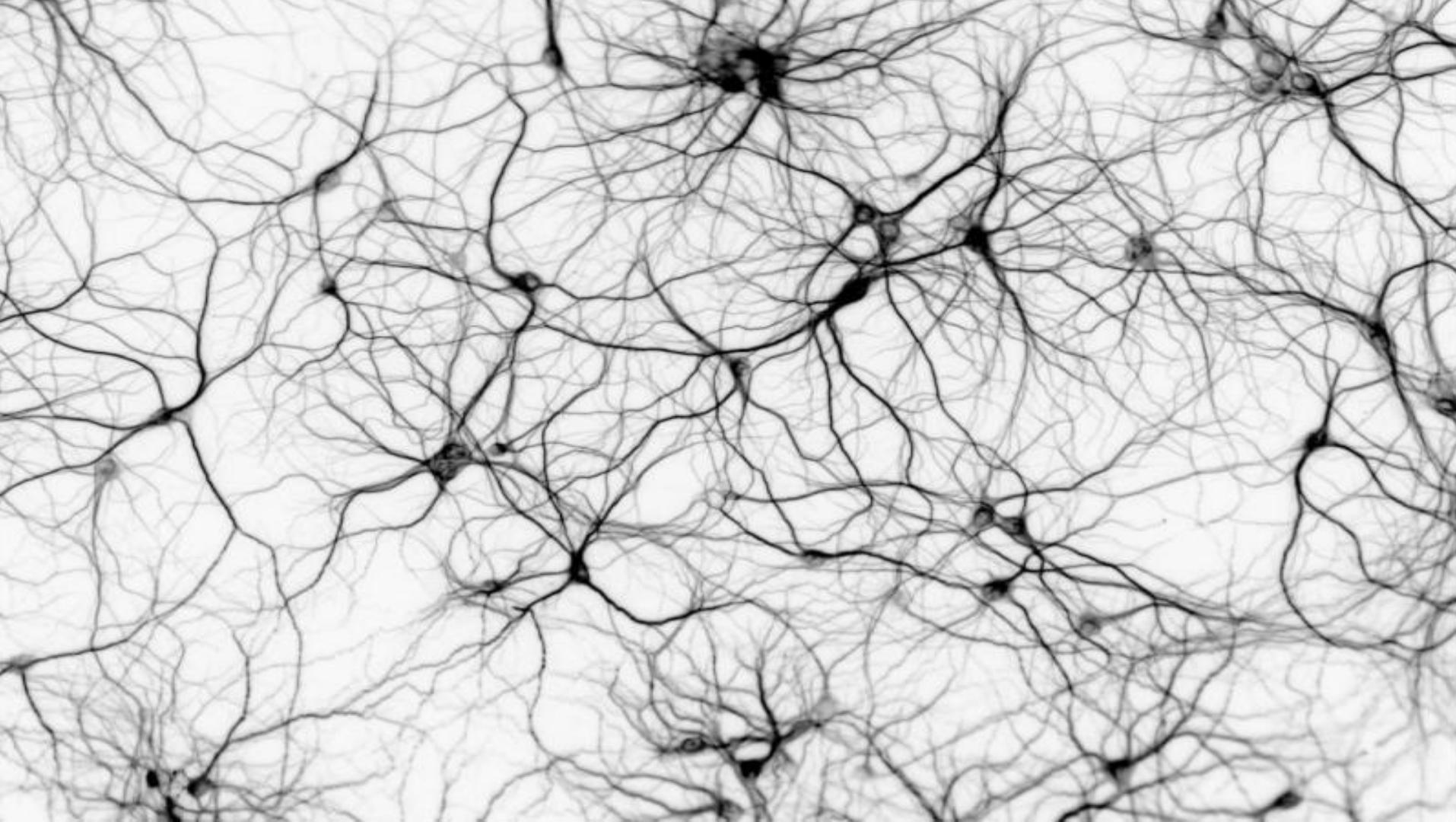
En esta presentación se tocarán los siguientes temas:

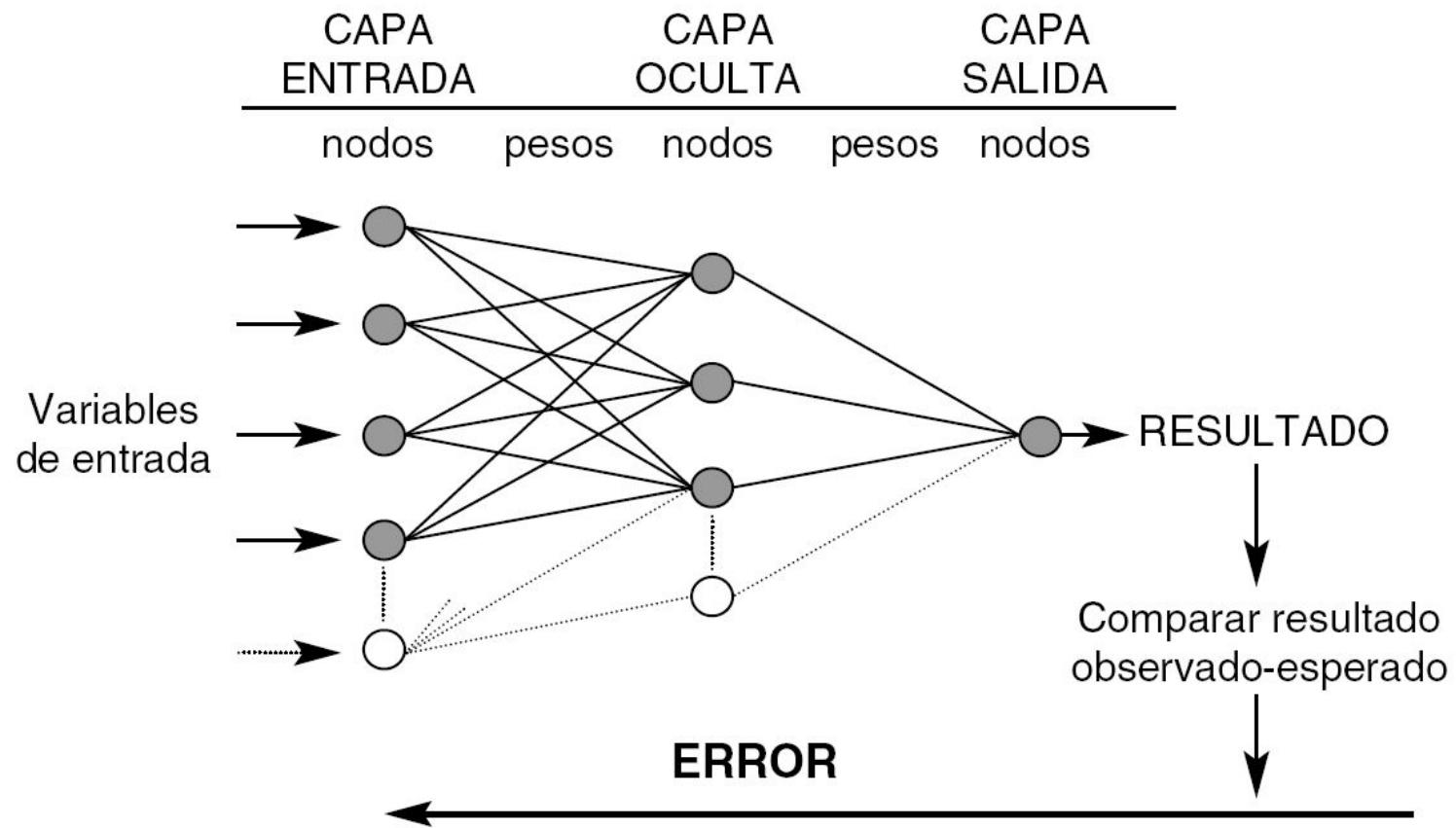
- » Problématica
- » **Introducción Teórica**
 - » **Redes Neuronales Artificiales**
 - » Redes Neuronales Convolucionales Profundas
 - » Redes Adversarias Generativas
 - » Redes Convolucionales Profundas Adversarias Generativas
- » Trabajo Realizado
- » Resultados obtenidos
- » Conclusiones y Trabajo a Futuro

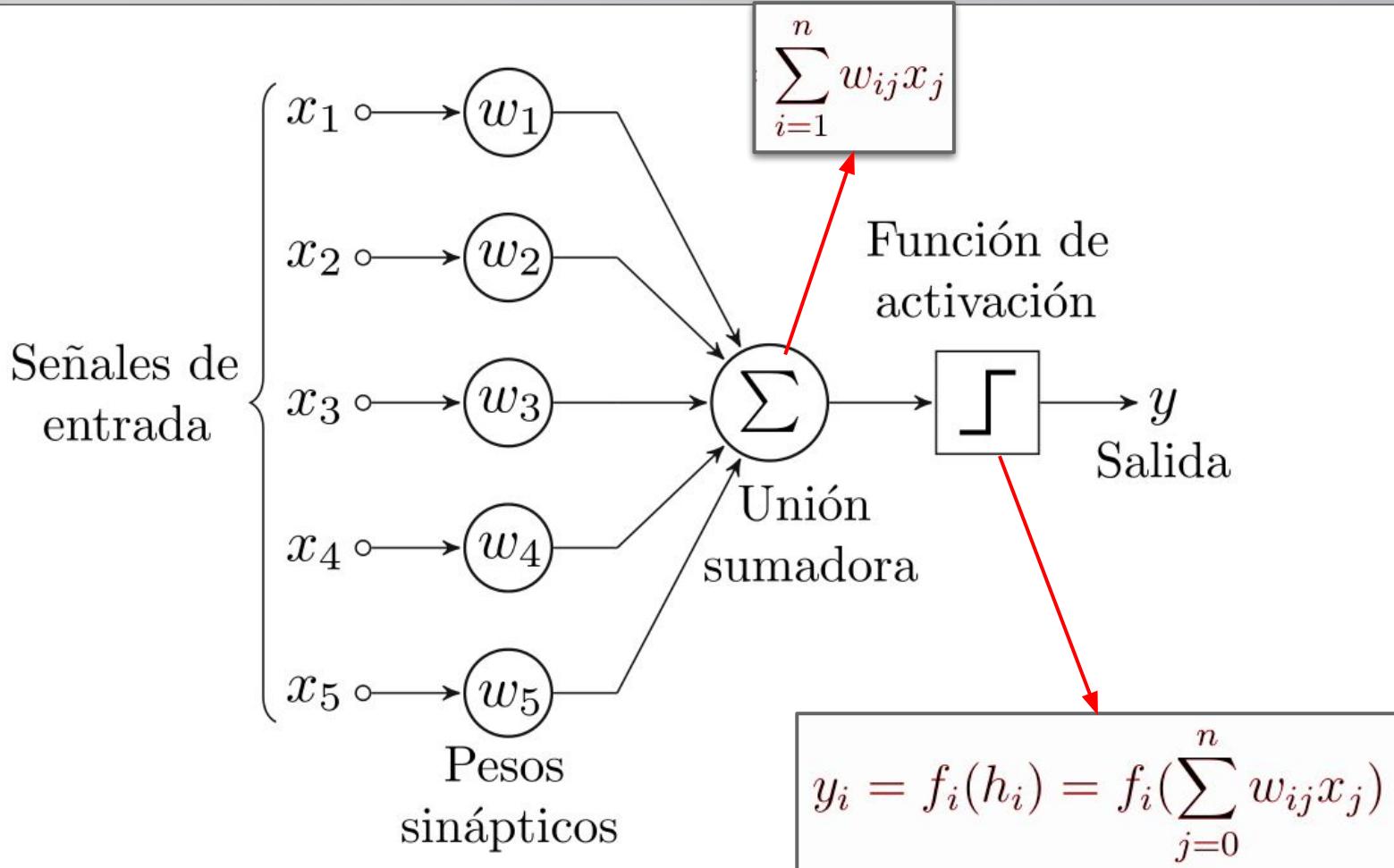


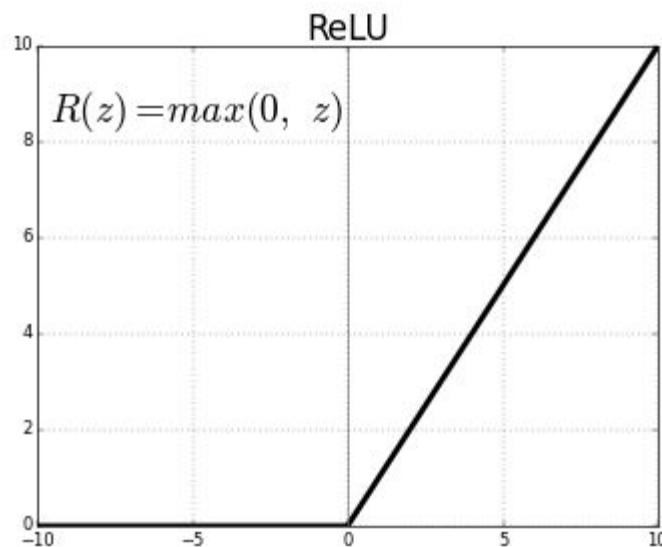
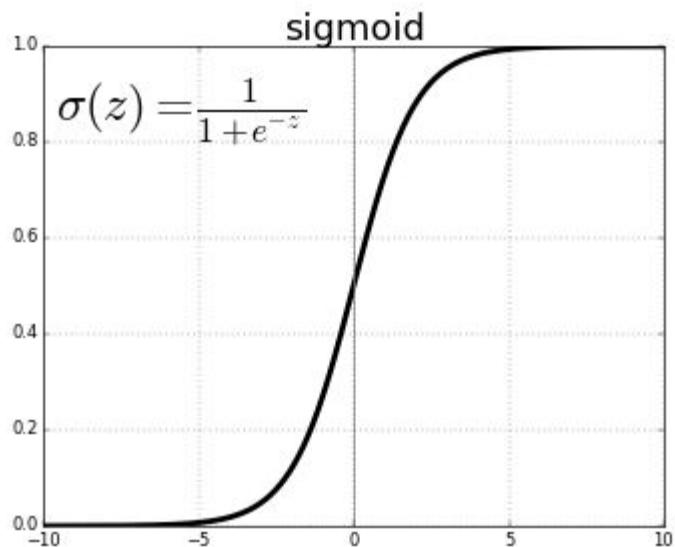
REDES NEURONALES ARTIFICIALES









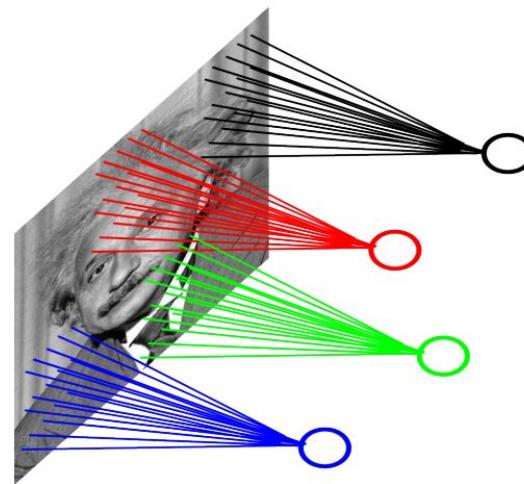
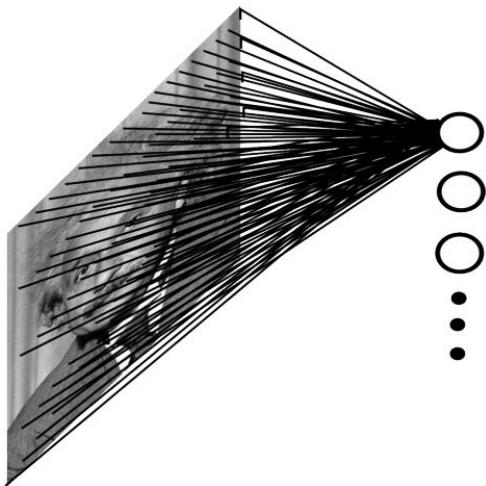


En esta presentación se tocarán los siguientes temas:

- » Problématica
- » **Introducción Teórica**
 - » Redes Neuronales Artificiales
 - » **Redes Neuronales Convolucionales Profundas**
 - » Redes Adversarias Generativas
 - » Redes Convolucionales Profundas Adversarias Generativas
- » Trabajo Realizado
- » Resultados obtenidos
- » Conclusiones y Trabajo a Futuro

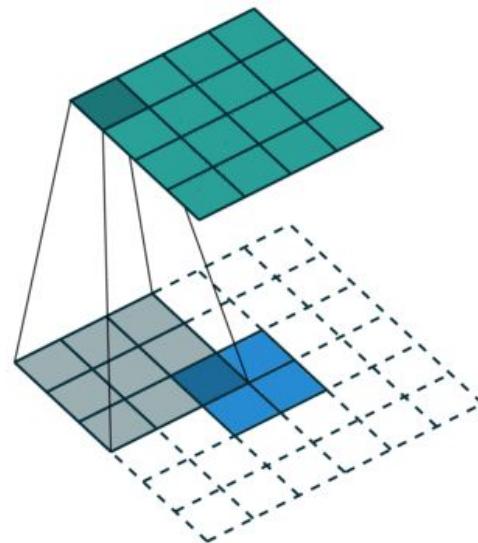
REDES NEURONALES CONVOLUCIONALES PROFUNDAS

21



CAPA DE CONVOLUCIÓN

22



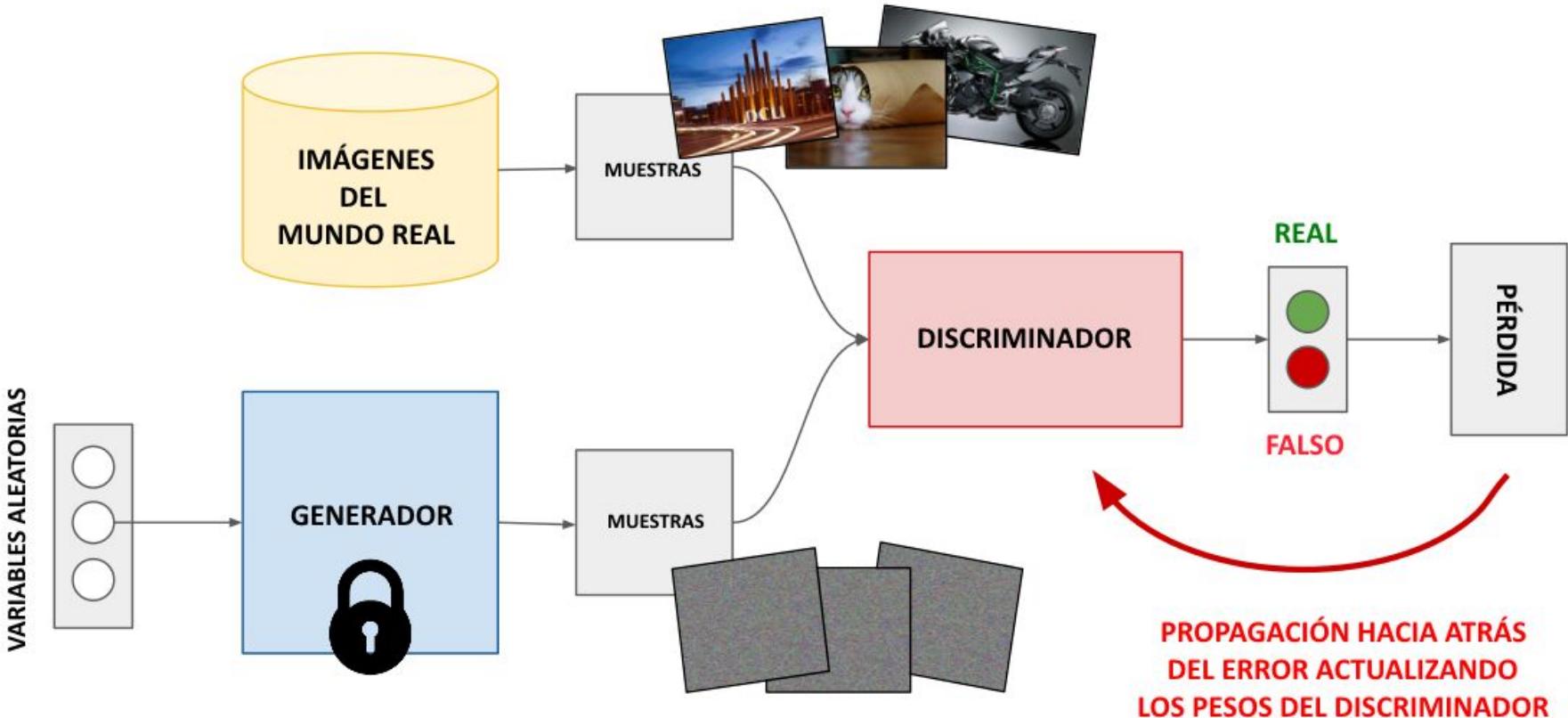
En esta presentación se tocarán los siguientes temas:

- » Problématica
- » **Introducción Teórica**
 - » Redes Neuronales Artificiales
 - » Redes Neuronales Convolucionales Profundas
 - » **Redes Adversarias Generativas**
 - » Redes Convolucionales Profundas Adversarias Generativas
- » Trabajo Realizado
- » Resultados obtenidos
- » Conclusiones y Trabajo a Futuro

“

Las redes GAN son la idea más cool de los últimos 20 años del Aprendizaje Profundo...

Yann LeCun, Investigador en IA de Facebook





R: Real Data



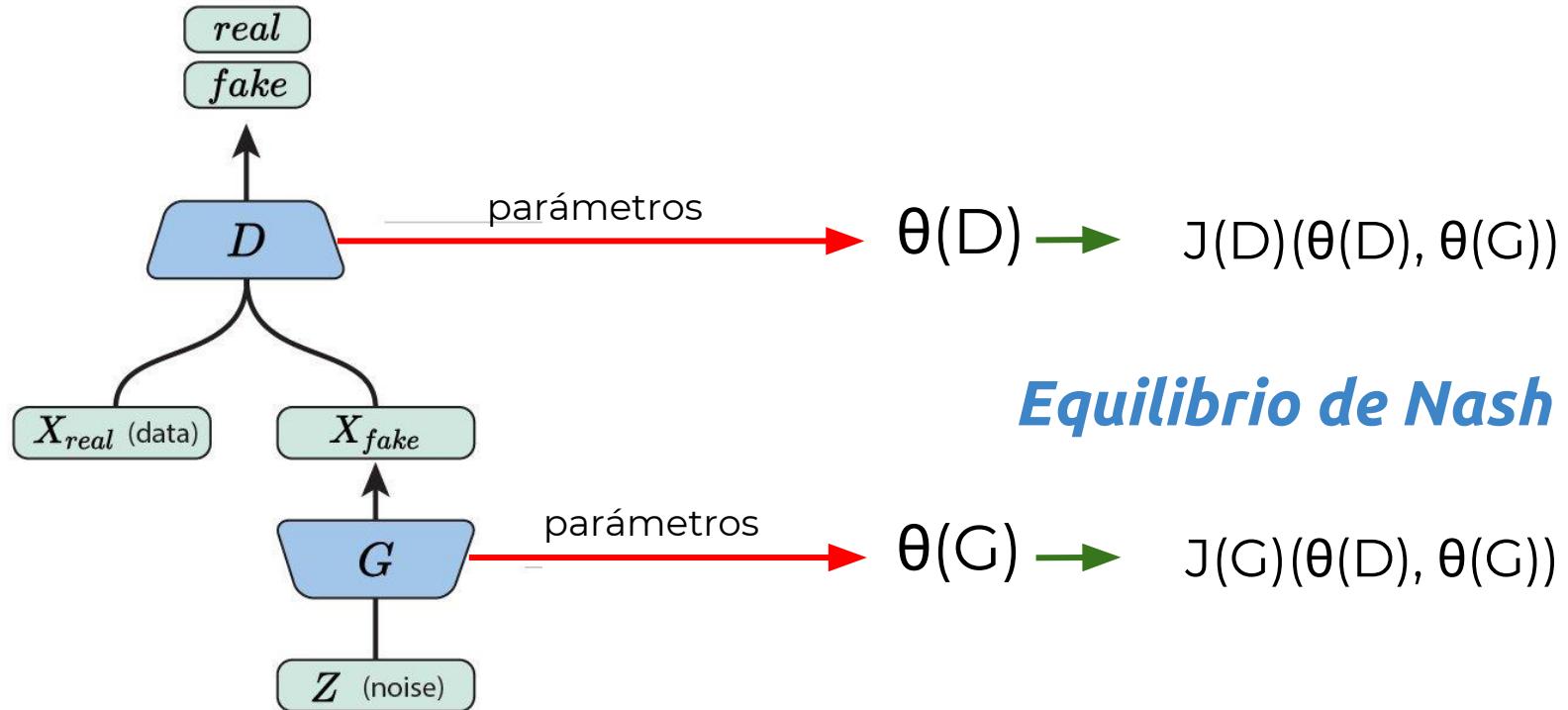
D: Detective



G: Generator (Forger)



I: Input for Generator





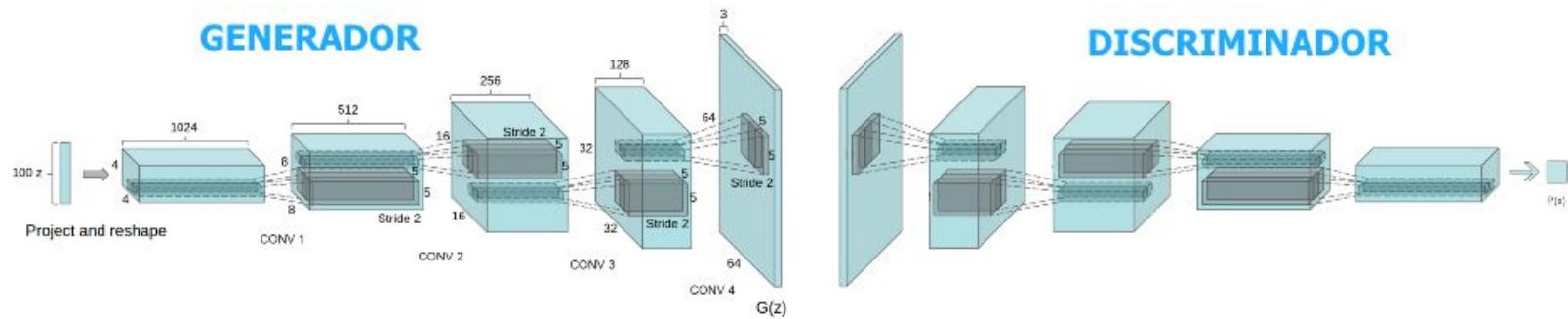
Karras, Tero, et al. "Progressive growing of gans for improved quality, stability, and variation." *arXiv preprint arXiv:1710.10196*(2017).

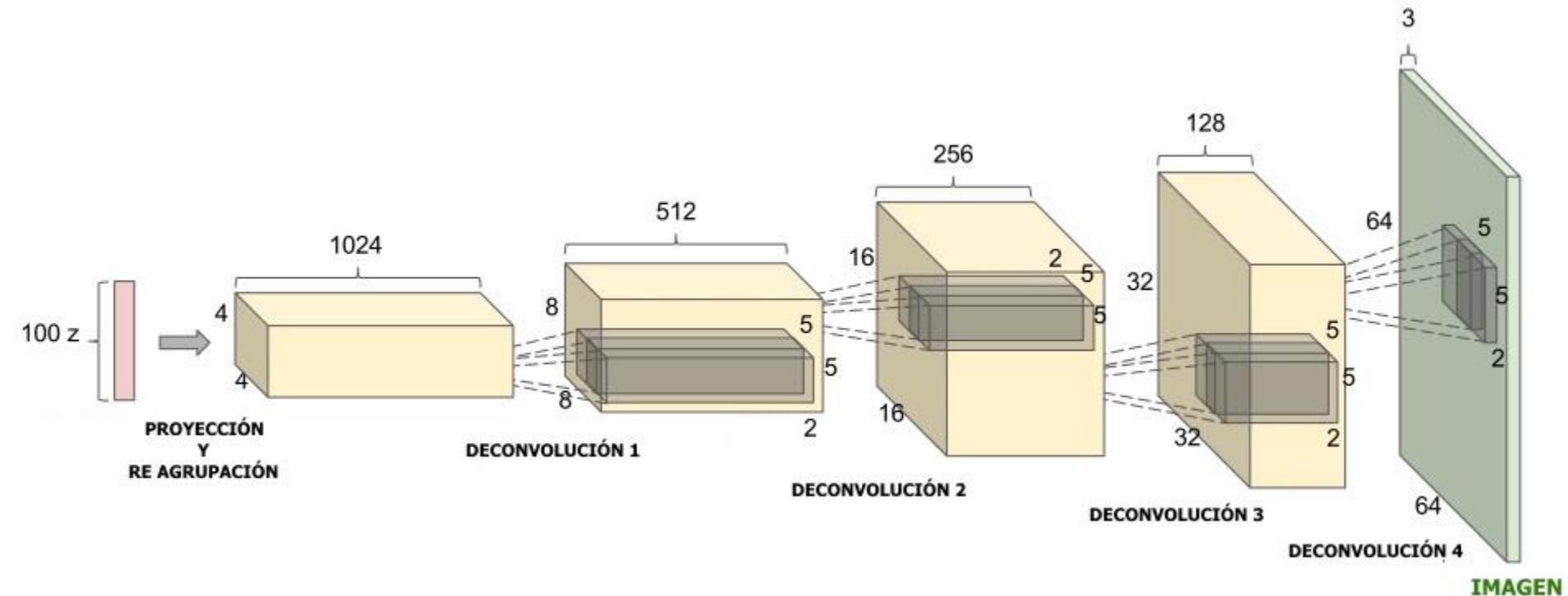
En esta presentación se tocarán los siguientes temas:

- » Problématica
- » **Introducción Teórica**
 - » Redes Neuronales Artificiales
 - » Redes Neuronales Convolucionales Profundas
 - » Redes Adversarias Generativas
 - » **Redes Convolucionales Profundas Adversarias Generativas**
- » Trabajo Realizado
- » Resultados obtenidos
- » Conclusiones y Trabajo a Futuro

DCGAN

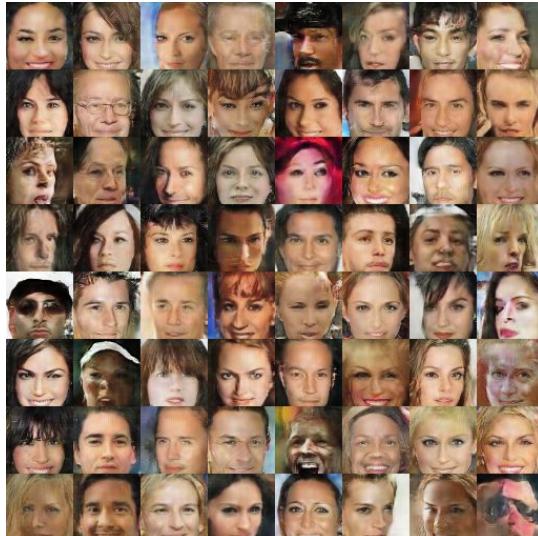
30





DCGAN Ejemplo

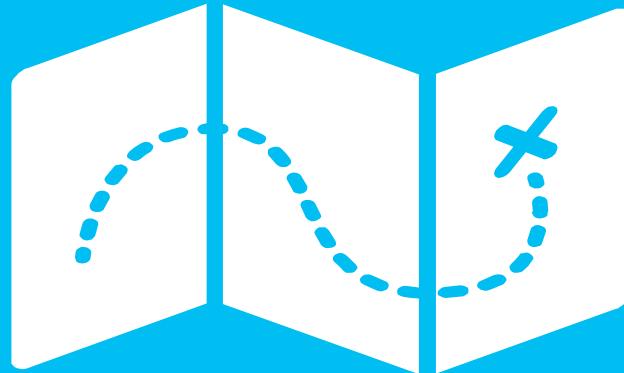
32



En esta presentación se tocarán los siguientes temas:

- » Problématica
- » Introducción Teórica
 - » Redes Neuronales Artificiales
 - » Redes Neuronales Convolucionales Profundas
 - » Redes Adversarias Generativas
 - » Redes Convolucionales Profundas Adversarias Generativas
- » **Trabajo Realizado**
- » Resultados obtenidos
- » Conclusiones y Trabajo a Futuro

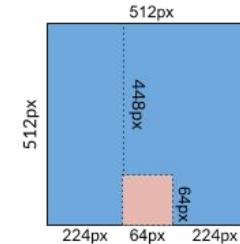
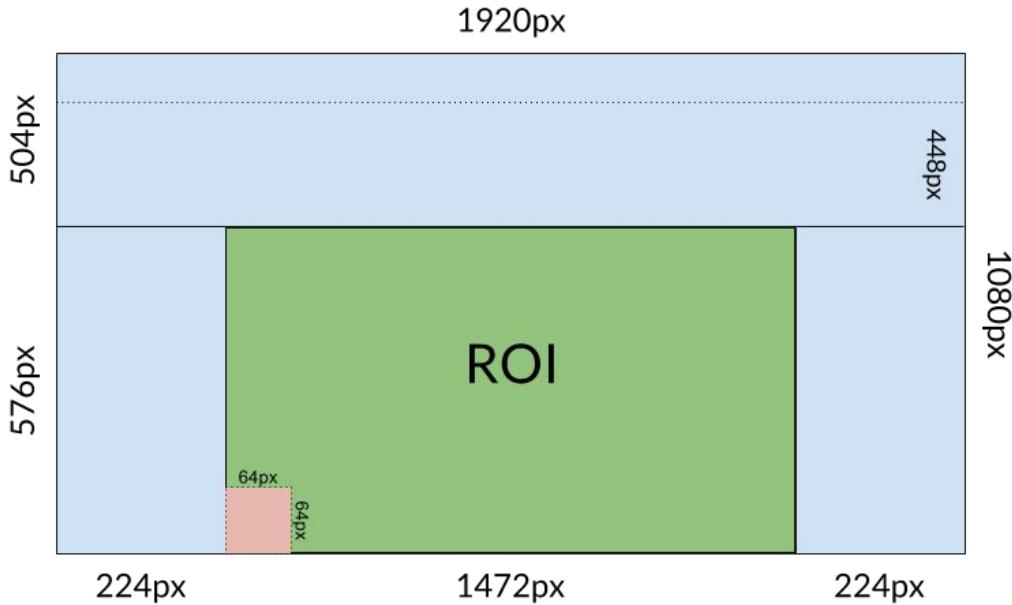
TRABAJO REALIZADO





DATASET

36



ENTORNOS
512x512px

REGIÓN DE INTERÉS (ROI)
1472x576px

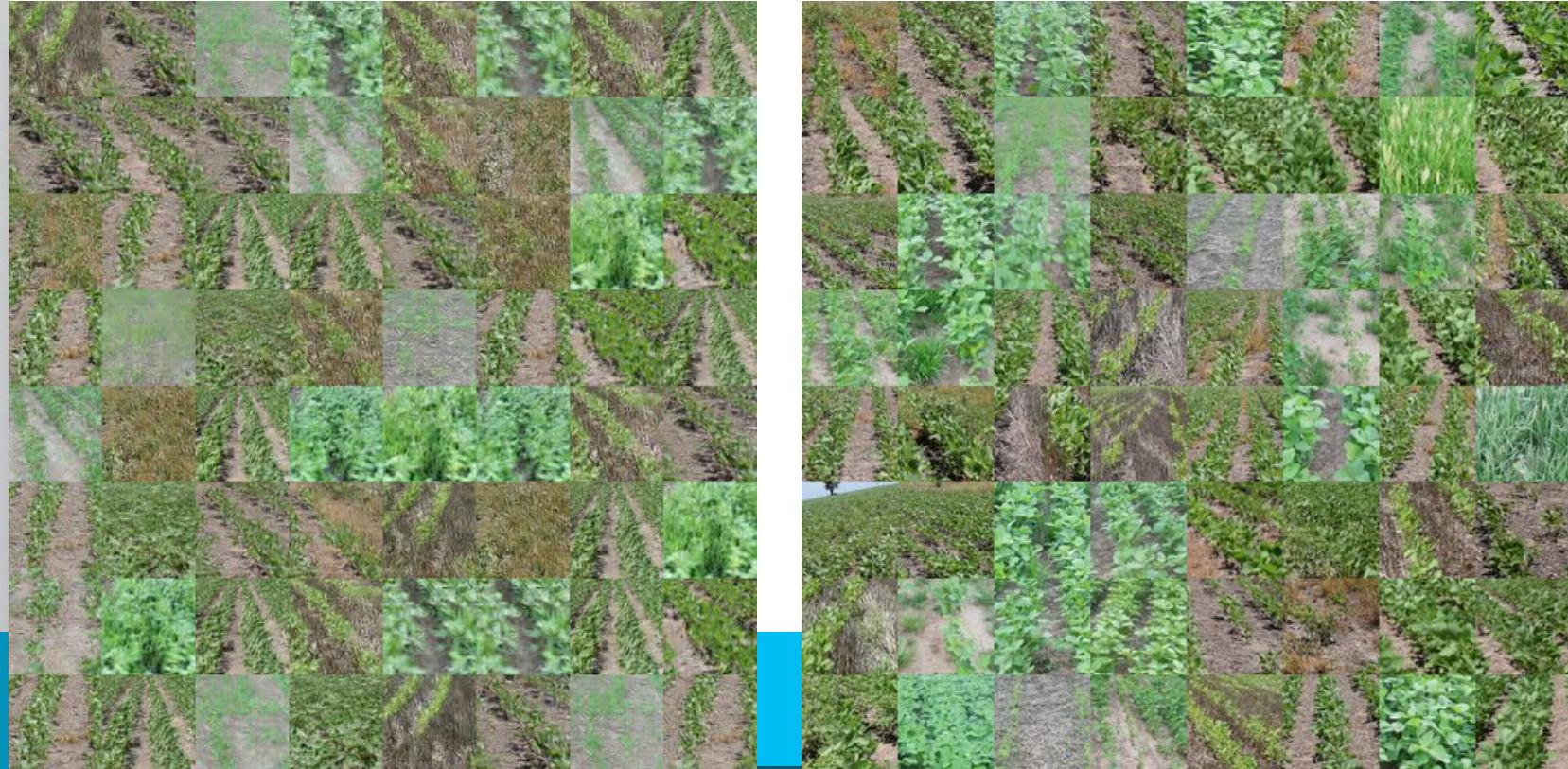




WEB DE ETIQUETADO

Plataforma de etiquetado web para generar datos clasificados en 3 clases: Maleza, Soja y Entre-surco.





¿REALIDAD O FICCIÓN?

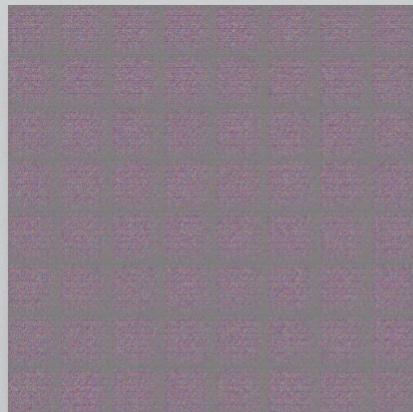


IMÁGENES ORIGINALES

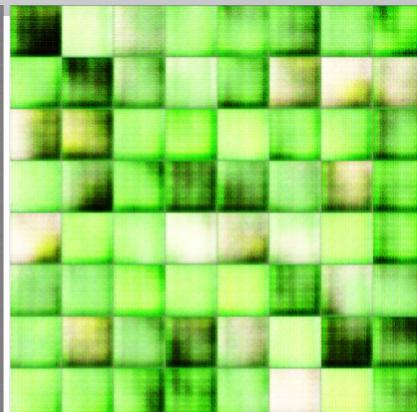


IMÁGENES GENERADAS

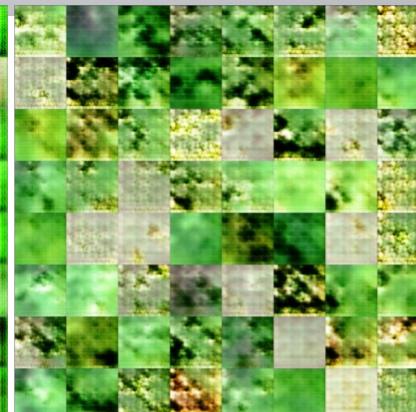
ITERACIÓN 0



ITERACIÓN 200



ITERACIÓN 900



ITERACIÓN 7900



ITERACIÓN 26100

ITERACIÓN 323000

ITERACIÓN 49900

DATOS REALES



Clase 0



Clase 1



Clase 2

APRENDIZAJE DE LA RED DISCRIMINANTE

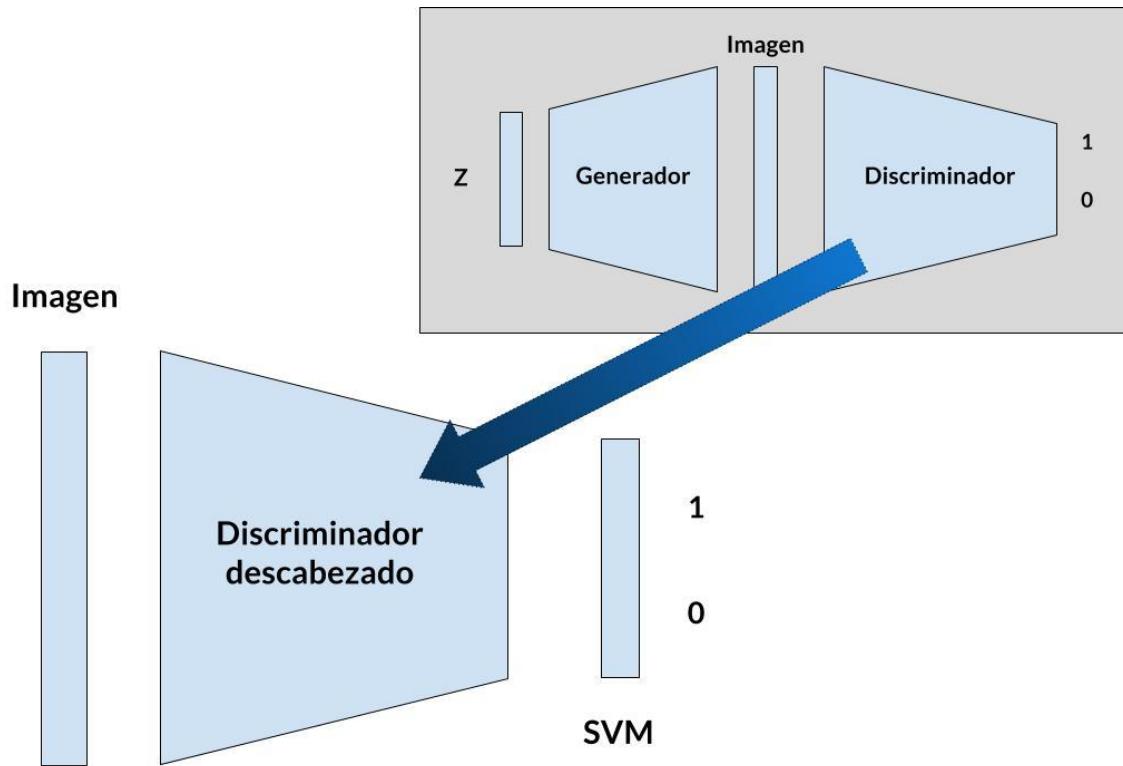
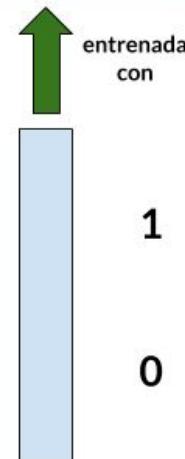


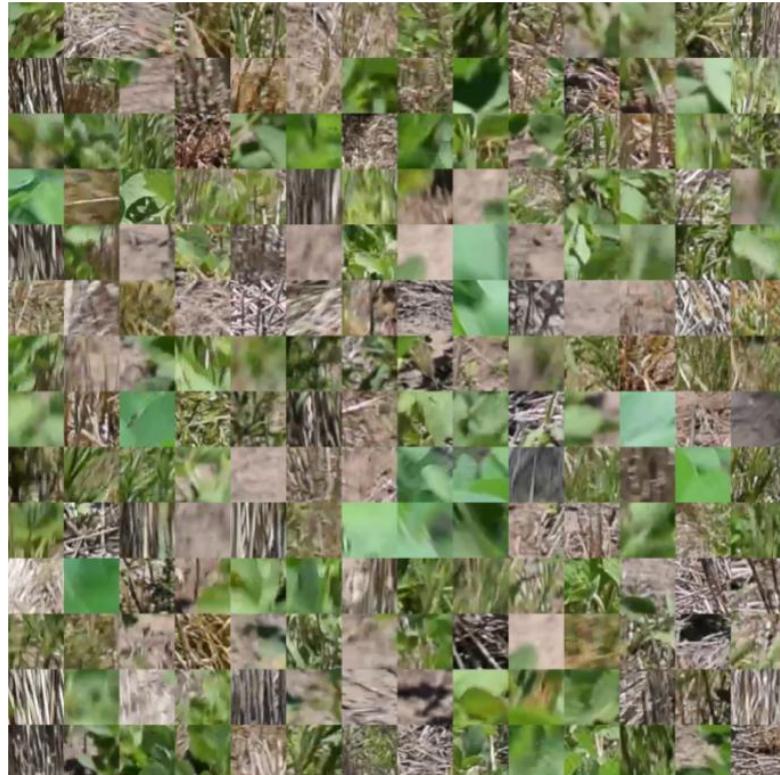
Imagen a reconocer



Datos crudos
con
DA



SVM



IMÁGENES ORIGINALES



IMÁGENES CON DATA AUGMENTATION



DCGANCLASS

DCGAN con aprendizaje semi-supervisado

Imagen a reconocer



Datos crudos
con
DA

↑
entrenada
con

1
0

SVM

En esta presentación se tocarán los siguientes temas:

- » Problématica
- » Introducción Teórica
 - » Redes Neuronales Artificiales
 - » Redes Neuronales Convolucionales Profundas
 - » Redes Adversarias Generativas
 - » Redes Convolucionales Profundas Adversarias Generativas
- » Trabajo Realizado
- » **Resultados obtenidos**
- » Conclusiones y Trabajo a Futuro

RESULTADOS



Testeo de modelos

DCGAN parches + DCGAN entornos + SVM + DA

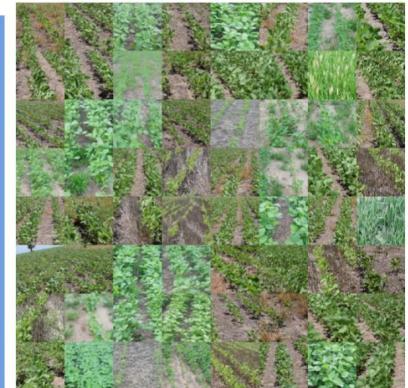


IMÁGENES ORIGINALES



IMÁGENES GENERADAS

A

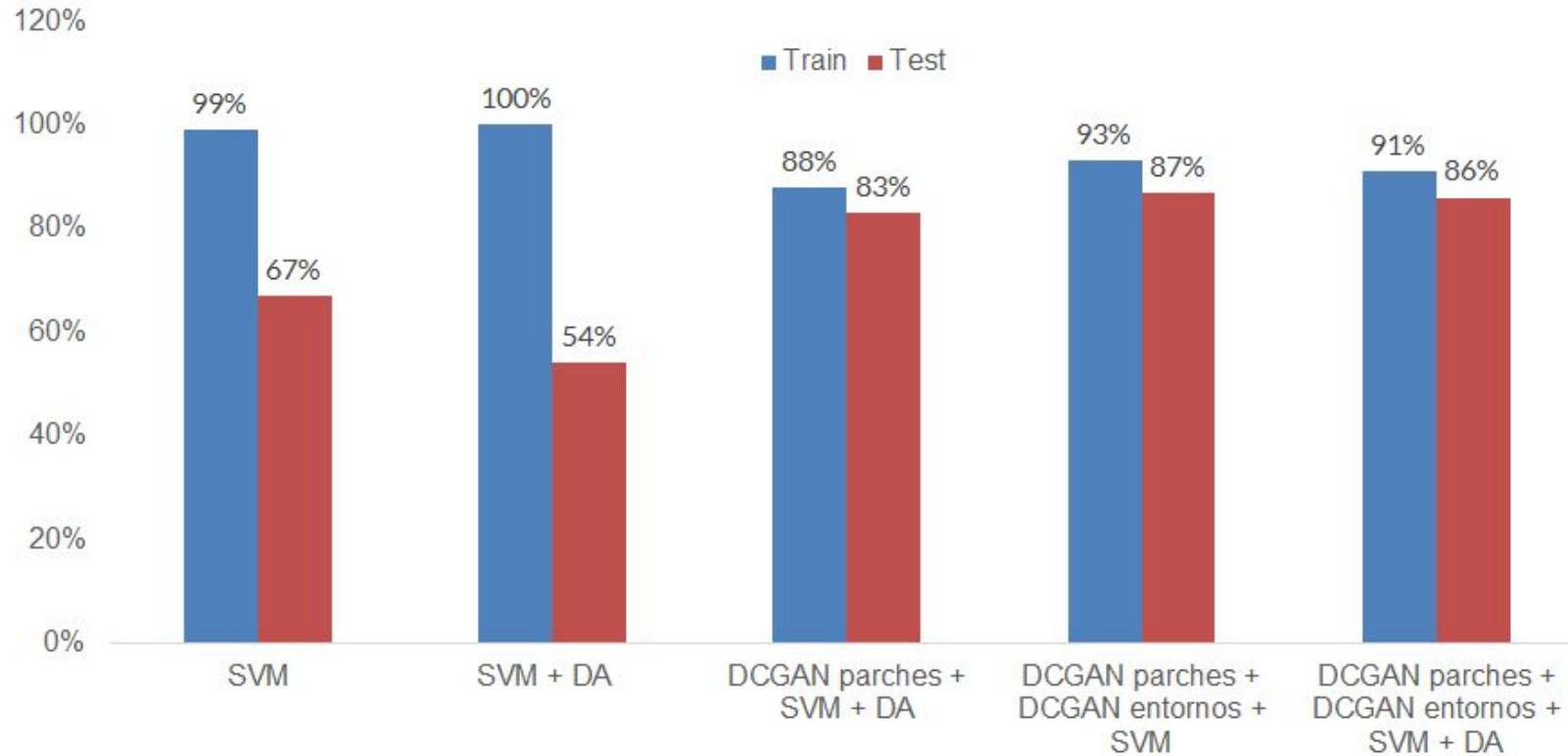


IMÁGENES ORIGINALES



IMÁGENES GENERADAS

B

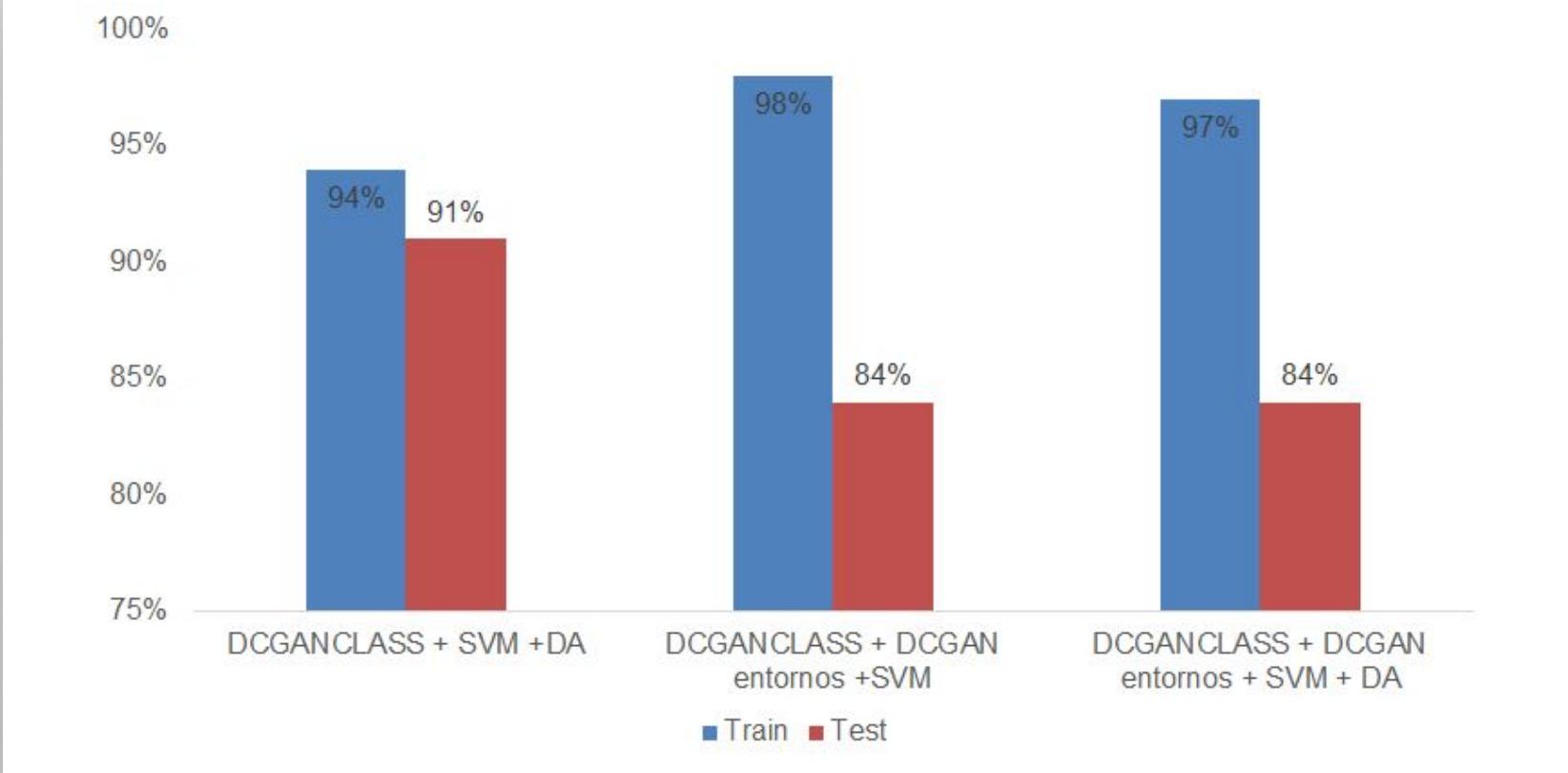


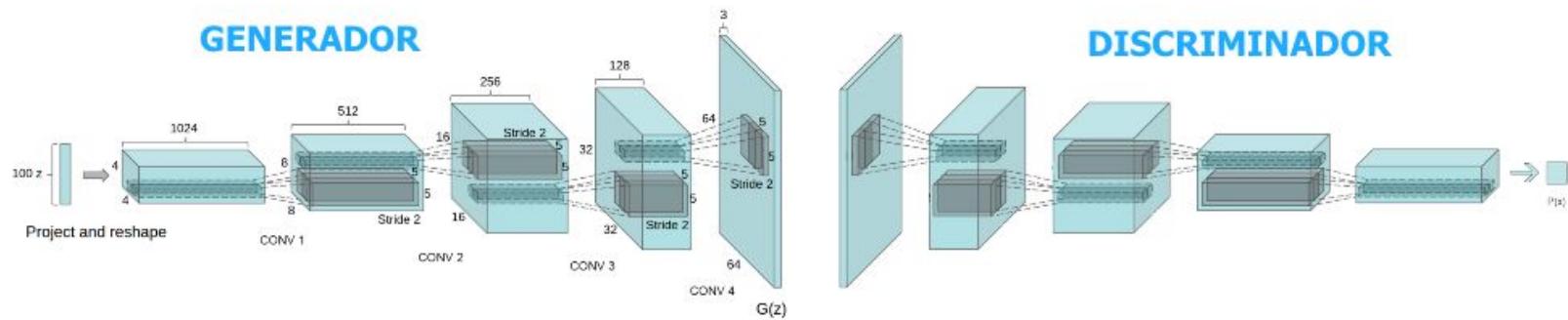


RESULTADOS EXPERIMENTALES

DCGANCLASS

DCGAN con aprendizaje semi-supervisado







Modelo de 32



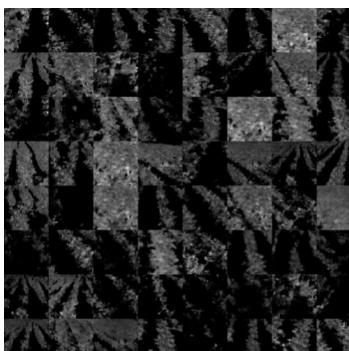
Modelo de 64



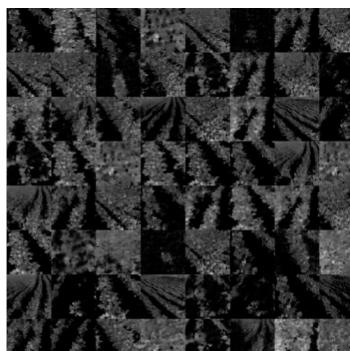
Modelo de 128



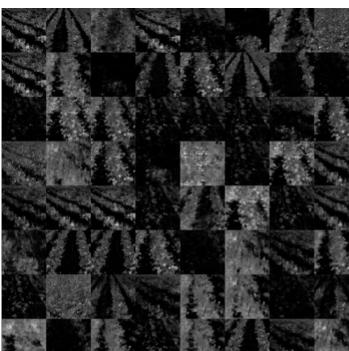
Real



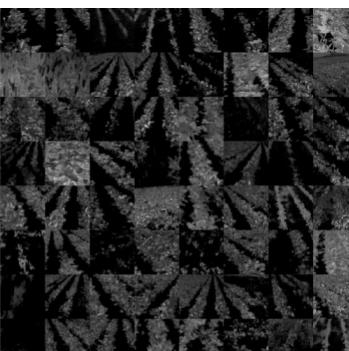
Modelo de 32



Modelo de 64



Modelo de 128



Real

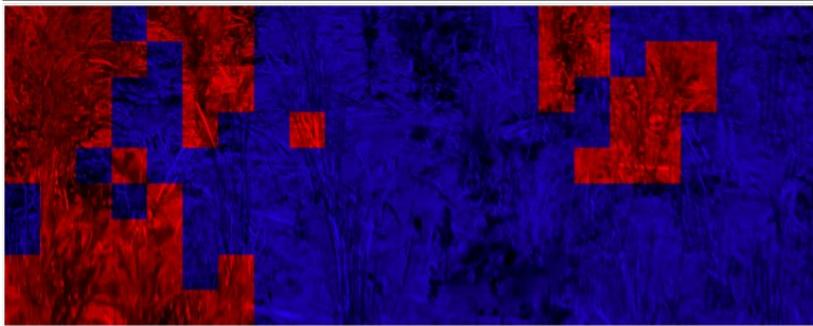
TASAS DE RECONOCIMIENTOS SEGÚN MODELO Y ARQUITECTURA

57

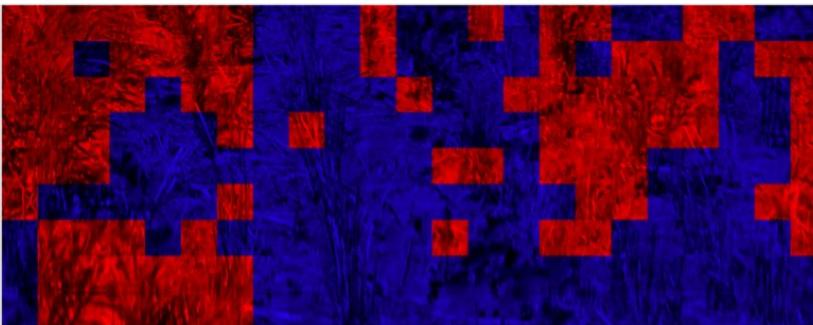
| TAMAÑO DE MODELOS | 32 | | 64 | | 128 | |
|--|------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| | ACCURACY | Train | Test | Train | Test | Train |
| DCGANCLASS | 99% | 85% | 100% | 85% | 100% | 87% |
| DCGANCLASS+SVM+DA | 92% | 90% | 93% | 90% | 94% | 91% |
| DCGANCLASS + DCGAN entornos + SVM + DA | 95% | 82% | 96% | 82% | 97% | 84% |



1 - Frame
original



2 - Frame
etiquetado



3 - Frame
reconocido









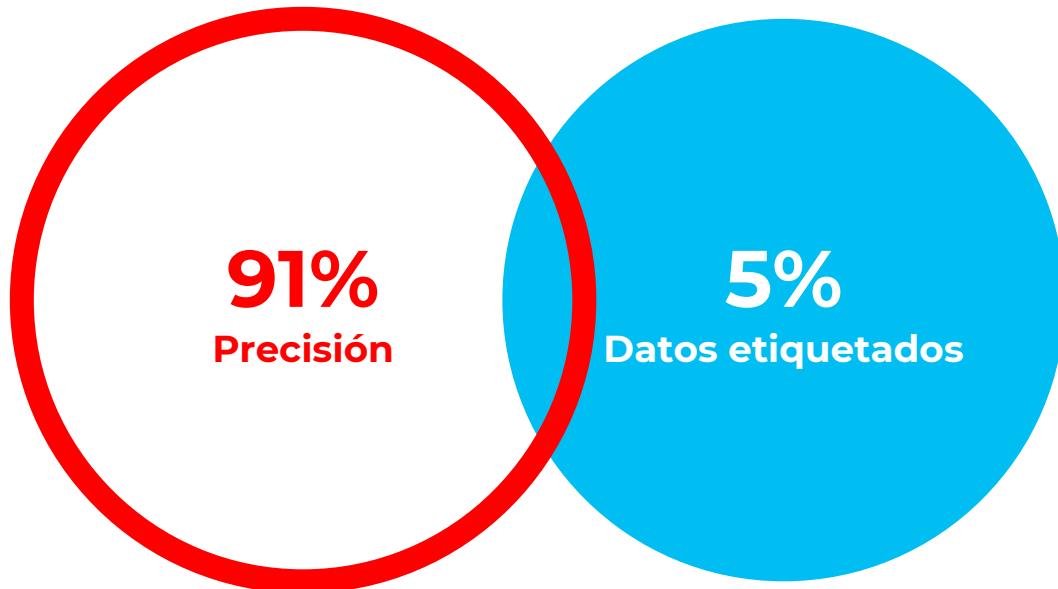


En esta presentación se tocarán los siguientes temas:

- » Problématica
- » Introducción Teórica
 - » Redes Neuronales Artificiales
 - » Redes Neuronales Convolucionales Profundas
 - » Redes Adversarias Generativas
 - » Redes Convolucionales Profundas Adversarias Generativas
- » Trabajo Realizado
- » Resultados obtenidos
- » **Conclusiones y Trabajo a Futuro**

CONCLUSIONES

65



TRABAJO A FUTURO



66

- Completar DCGANCLASS con aprendizaje semi-supervisado de los dos modelos (parches y entornos).
- Probar el modelo con 3 clases.
- Combinación con robótica.
- Diferenciar malezas entre sí.

“

*Si he logrado ver más lejos, ha sido porque he
subido a hombros de gigantes...*

Isaac Newton

**DEEP
GRACIAS**

baruffaldi.jm@gmail.com