

**Scotia**



UNIVERSIDAD TÉCNICA  
FEDERICO SANTA MARÍA

DEPARTAMENTO  
DE INFORMÁTICA



# Astro-Datatón 2024

*Place the Dark on the Map*

## Tabla de contenidos

1. Organizadores
2. Visión.
3. Problema a abordar.
4. Estructura de la competencia.
5. Viabilidad de la competencia.
  - a. Revisión de la literatura científica.
  - b. Generación de datos.
  - c. Red neuronal para la verificación.
6. Métricas cuantitativas de éxito.
7. Jurado.
8. Infraestructura de la competencia.

## Organizadores

**Dr. Ricardo Ñanculef**  
Professor  
Departamento de Informática  
Universidad Técnica Federico  
Santa María

**Dr. Umberto Rescigno**  
Postdoctoral Researcher  
Instituto de Astronomía y  
Ciencias Planetarias de  
Atacama  
Universidad de Atacama

**Marcos Maldonado**  
Master's student  
Departamento de Informática  
Universidad Técnica Federico  
Santa María

**Gonzalo Aichele**  
Master's student  
Departamento de Informática  
Universidad Técnica Federico  
Santa María

## Colaboradores

**Dr. Verónica Motta**  
Full Professor  
Instituto de Física y  
Astronomía  
Universidad de  
Valparaíso

**Dr. Raquel Pezoa**  
Professor  
Universidad Técnica  
Federico Santa María

**Dr. Julie Nantais**  
Associate Professor  
Instituto de Astrofísica  
Universidad Andrés Bello

**Dr. Cristóbal Sifón**  
Associate Professor  
Instituto de Física  
Pontificia Universidad  
Católica de Valparaíso

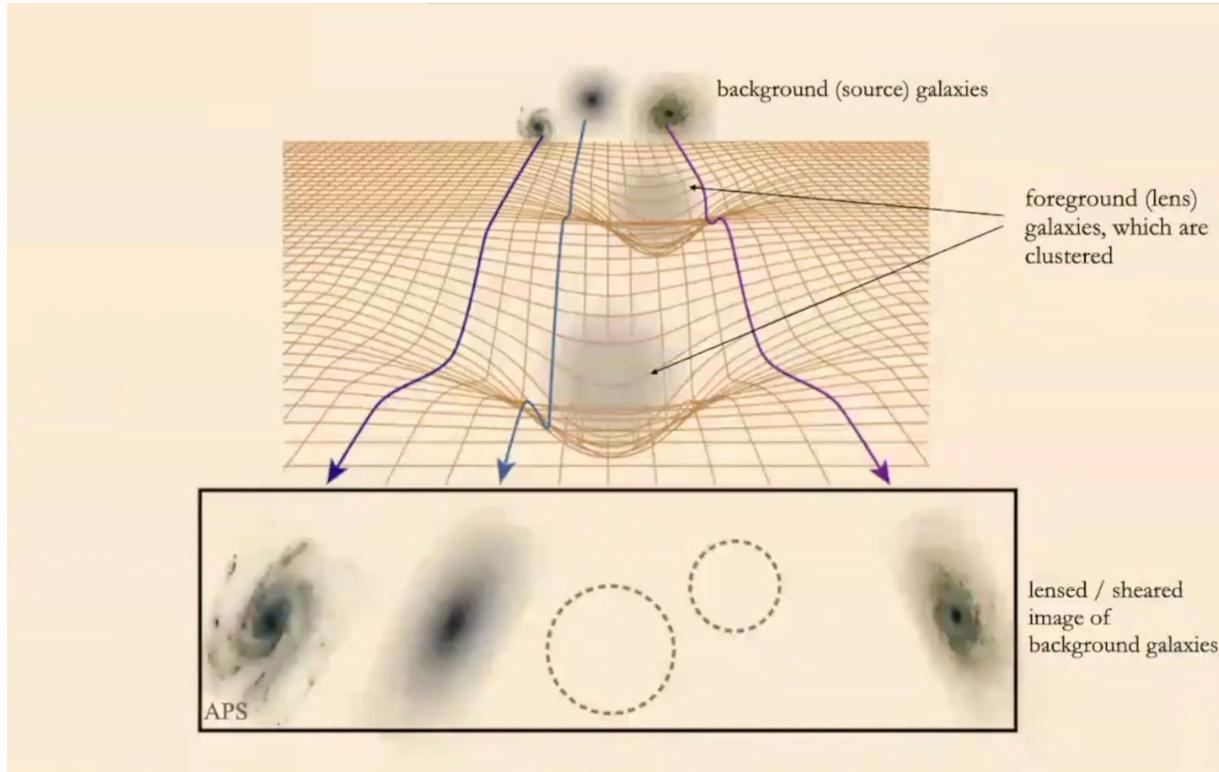
**Dr. Christopher  
Haines**  
Assistant Professor  
Instituto de Astronomía y  
Ciencias Planetarias de  
Atacama  
Universidad de Atacama

## Visión

- Motivar a las nuevas generaciones de ingenieros al desarrollo de alta tecnología en Chile.
- Promover el trabajo interdisciplinario.
- Contribuir a la investigación científica en el área astrofísica.

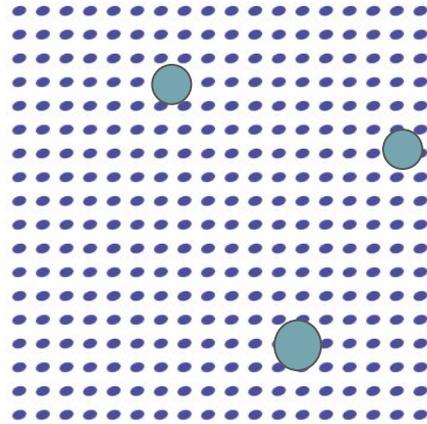


# Problema a abordar

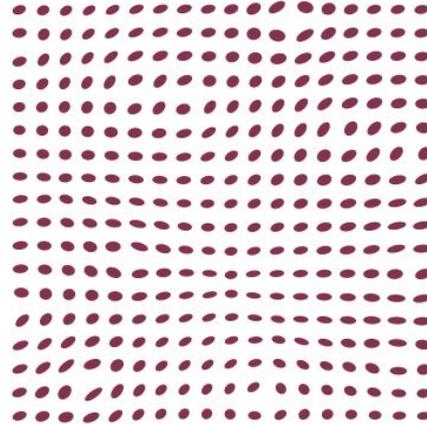


# Problema a abordar

## Lensing Gravitacional Débil



Unlensed sources



Weak lensing

## Aplicaciones

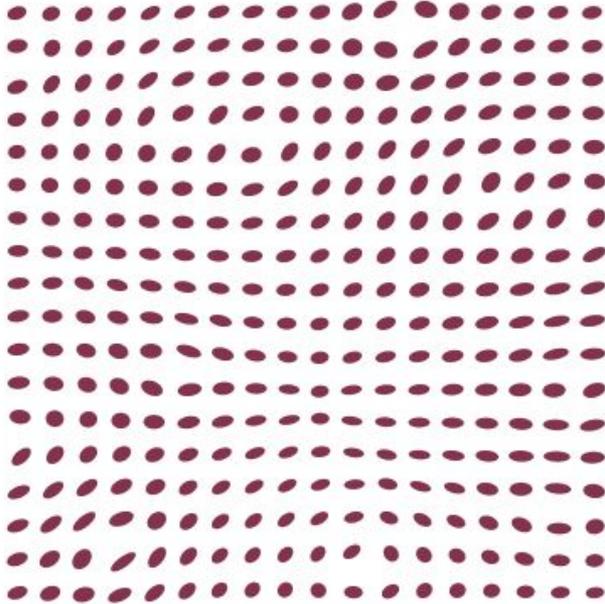
Astronomía

Astrofísica

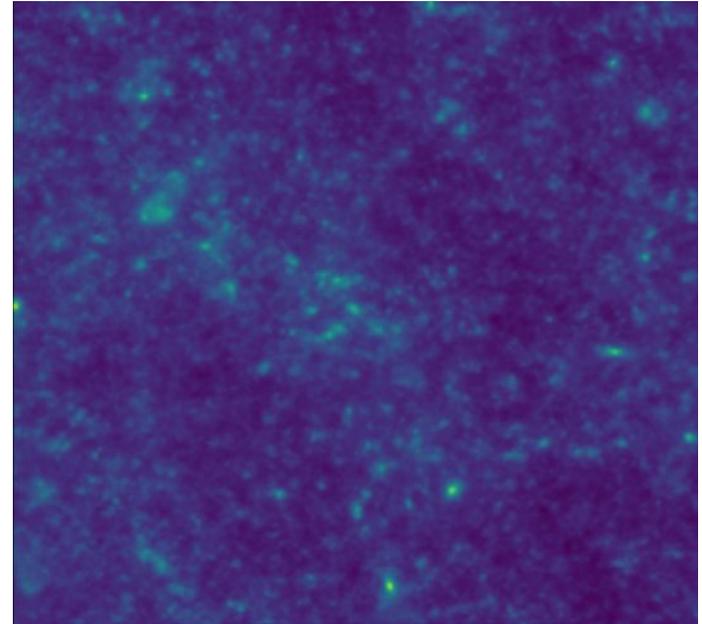
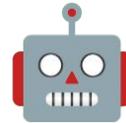
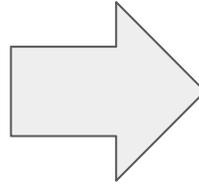
Cosmología

p.e. estudio de la materia oscura

# Problema a abordar

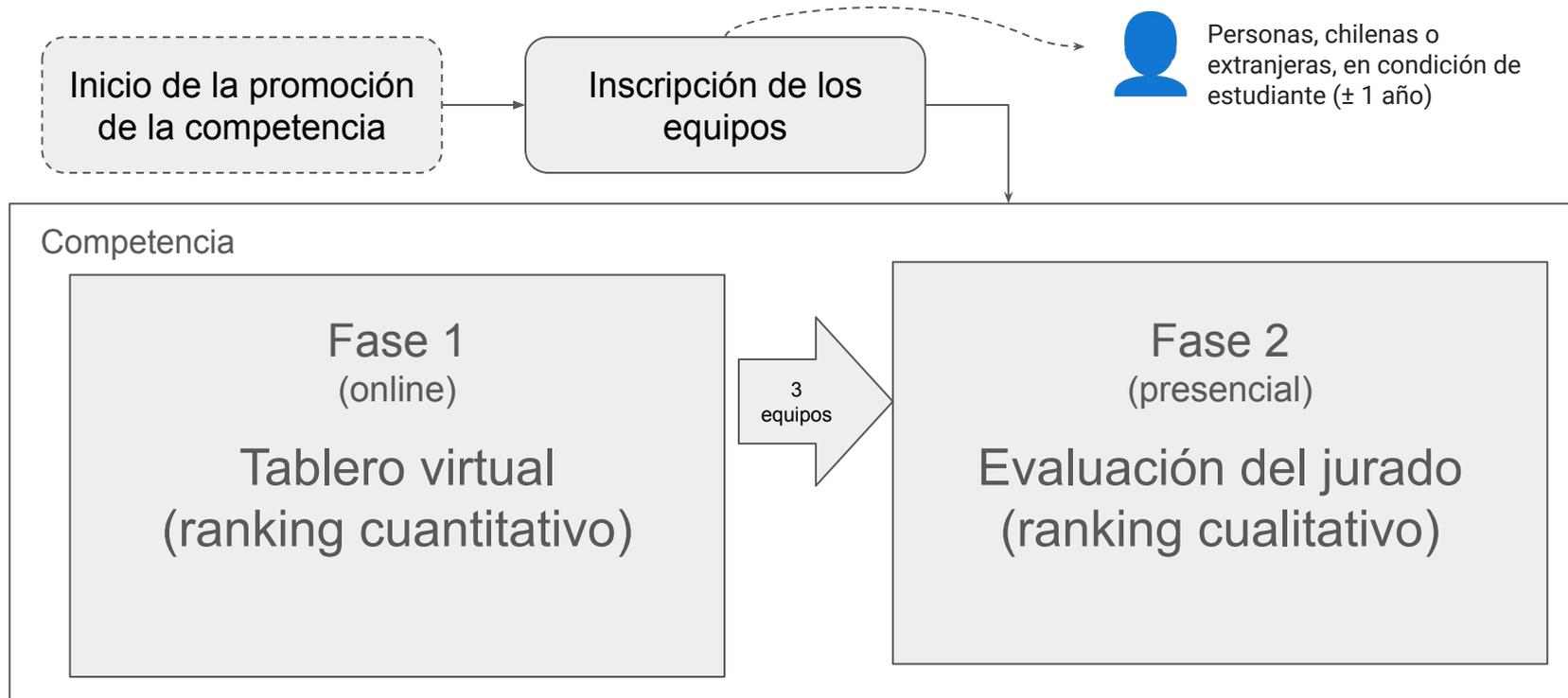


Elipticidades observadas  
de las galaxias fuentes



Mapa de convergencia

# Estructura de la competencia



# Organización de la competencia

## Premios



\$700.000



\$2.000.000



\$300.000

# Organización de la competencia

## Eventos satélites

Tutoriales de herramientas



Charlas sobre conceptos teóricos



# Revisión de la literatura científica

THE ASTROPHYSICAL JOURNAL, 923:266 (14pp), 2021 December 20

© 2021. The Author(s). Published by the American Astronomical Society.

**OPEN ACCESS**

<https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac3090>



CrossMark

## Weak-lensing Mass Reconstruction of Galaxy Clusters with a Convolutional Neural Network

Sungwook E. Hong (홍성욱)<sup>1,2</sup> , Sangnam Park<sup>1</sup> , M. James Jee<sup>3,4</sup> , Dongsu Bak<sup>1,5</sup> , and Sangjun Cha<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Natural Science Research Institute, University of Seoul, 163 Seoulsiripdaero, Dongdaemun-gu, Seoul 02504, Republic of Korea

<sup>2</sup> Korea Astronomy and Space Science Institute, 776 Daedeok-daero, Yuseong-gu, Daejeon 34055, Republic of Korea

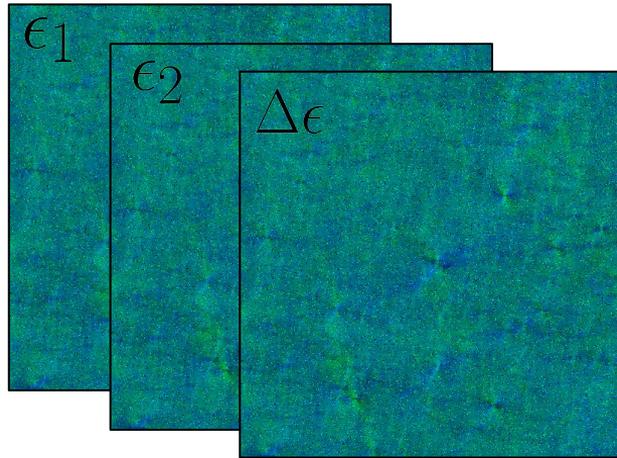
<sup>3</sup> Department of Astronomy, Yonsei University, 50 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Republic of Korea; [mkjee@yonsei.ac.kr](mailto:mkjee@yonsei.ac.kr)

<sup>4</sup> Department of Physics, University of California, Davis, One Shields Avenue, Davis, CA 95616, USA

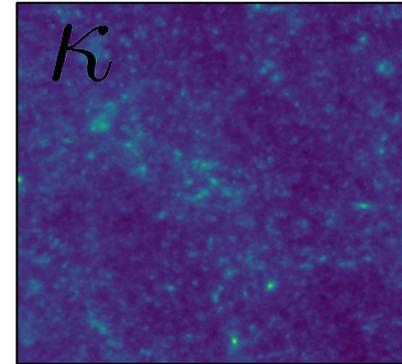
<sup>5</sup> Department of Physics, University of Seoul, 163 Seoulsiripdaero, Dongdaemun-gu, Seoul 02504, Republic of Korea

*Received 2021 February 10; revised 2021 October 8; accepted 2021 October 16; published 2021 December 28*

# Generación de datos

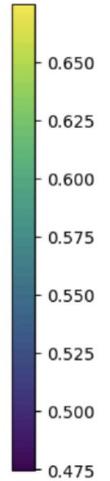
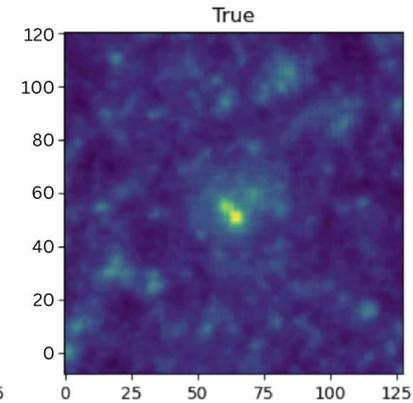
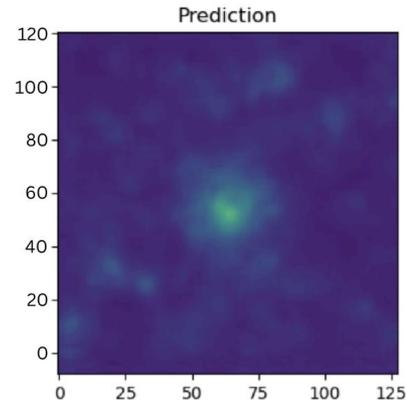
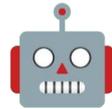
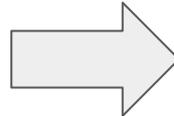
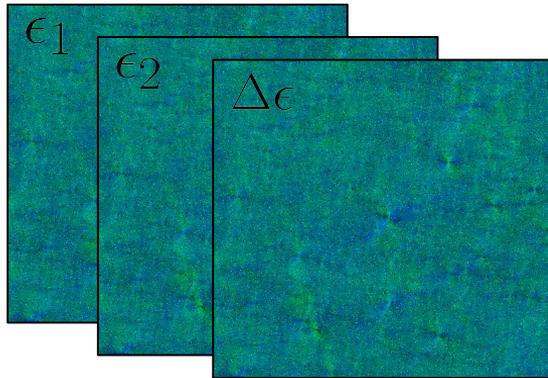


**> 400.000**  
input simulado



**> 400.000**  
output simulado

# Red neuronal para la verificación



# Métricas cuantitativas de éxito

Error de la reconstrucción  
píxel a píxel

Fidelidad en la  
reconstrucción de  
estructuras

Error de la posición de los  
picos más importantes

# Métricas cuantitativas de éxito

Error de la reconstrucción  
píxel a píxel

Fidelidad en la  
reconstrucción de  
estructuras

Error de la posición de los  
picos más importantes

$$\text{WMAPE} = \frac{\sum_{i,j} W[i,j] \frac{|P[i,j]-T[i,j]|}{|T[i,j]|}}{\sum_{i,j} W[i,j]}$$

$$W[i,j] = 1 + \frac{T[i,j]}{\max(T)}$$

## Métricas cuantitativas de éxito

Error de la reconstrucción  
píxel a píxel

Fidelidad en la  
reconstrucción de  
estructuras

Error de la posición de los  
picos más importantes

$$\text{DICE} = \frac{\sum_{i,j} G[i,j]A[i,j]}{\sum_{i,j} G[i,j]A[i,j] + \alpha \sum_{i,j} (1 - G[i,j])A[i,j] + \beta \sum_{i,j} (1 - A[i,j])G[i,j]} \quad \alpha = \beta = 1/2$$

$$\text{DICEE} = 1 - \text{DICE}$$

# Métricas cuantitativas de éxito

Error de la reconstrucción  
píxel a píxel

Fidelidad en la  
reconstrucción de  
estructuras

Error de la posición de los  
picos más importantes

$$DPICOS = \sum_{n=1}^N |H_n - H'_n| + |V_n - V'_n|$$

# Tablero de posiciones

## Criterio de Borda

### Métrica 1

1. Equipo A (+3)
2. Equipo B (+2)
3. Equipo C (+1)

### Métrica 2

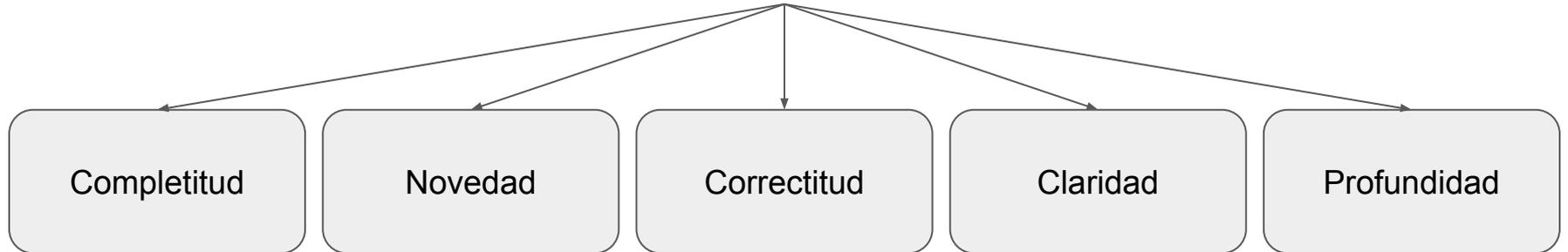
1. Equipo C (+3)
2. Equipo A (+2)
3. Equipo B (+1)

### Total

1. Equipo A: 5 puntos
2. Equipo C: 4 puntos
3. Equipo B: 3 puntos

# Jurado

## Expertos en el área astrofísica y de ciencia de datos

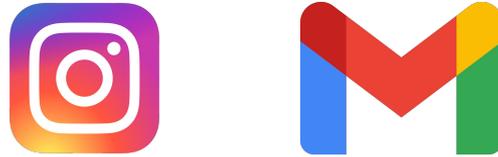


## Infraestructura de la competencia

✓ Página web



✓ Redes sociales



@astrodatatonusm datatonutfsm@gmail.com  
@datatonusm

✓ Formulario de inscripción



✓ Listado de equipos



✓ Reglamento



✓ Sitio de CodaBench



¡Gracias por su atención!



**Astro-Datatón 2024**  
*Place the dark on the map*