# Outflows en Galaxias Edge-on:
# **El Caso de ESO484-G036**

**Joaquín Hernández-Yévenes**

**Advisors:** Deanne Fisher & Rebecca Davies

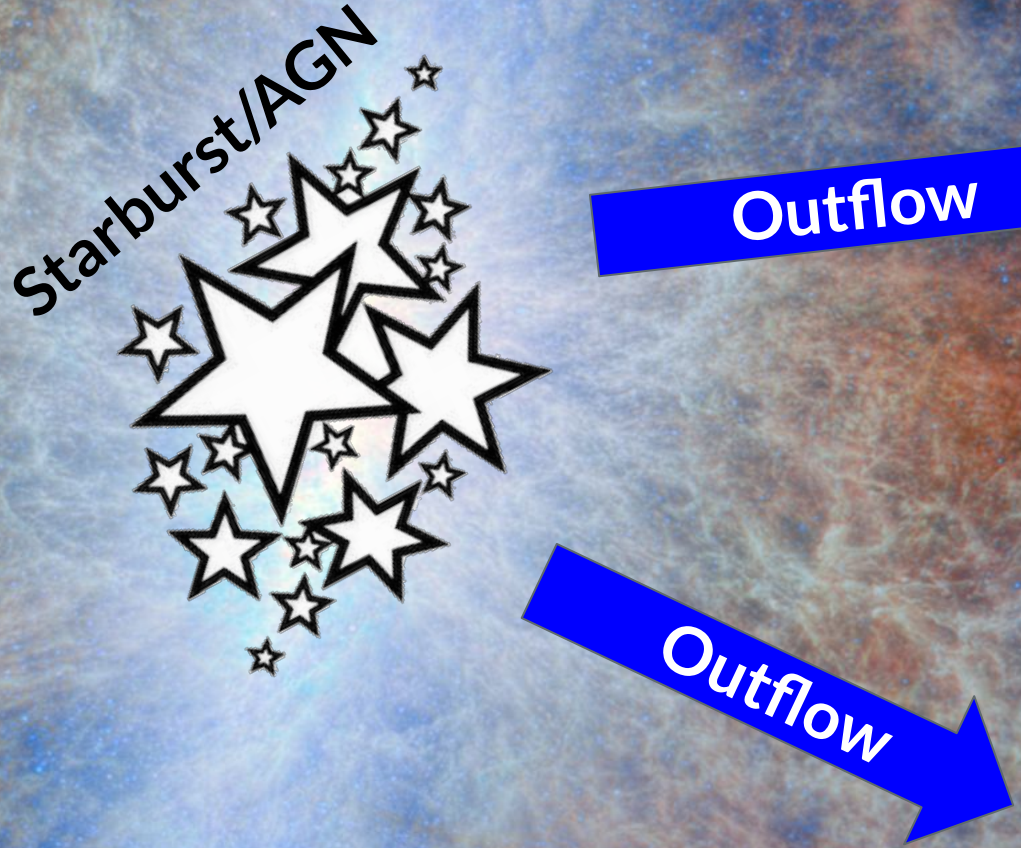
Swinburne University of Technology

Centre for Astrophysics and Supercomputing


El Outflow por Excelencia:
M82

El Outflow por Excelencia:

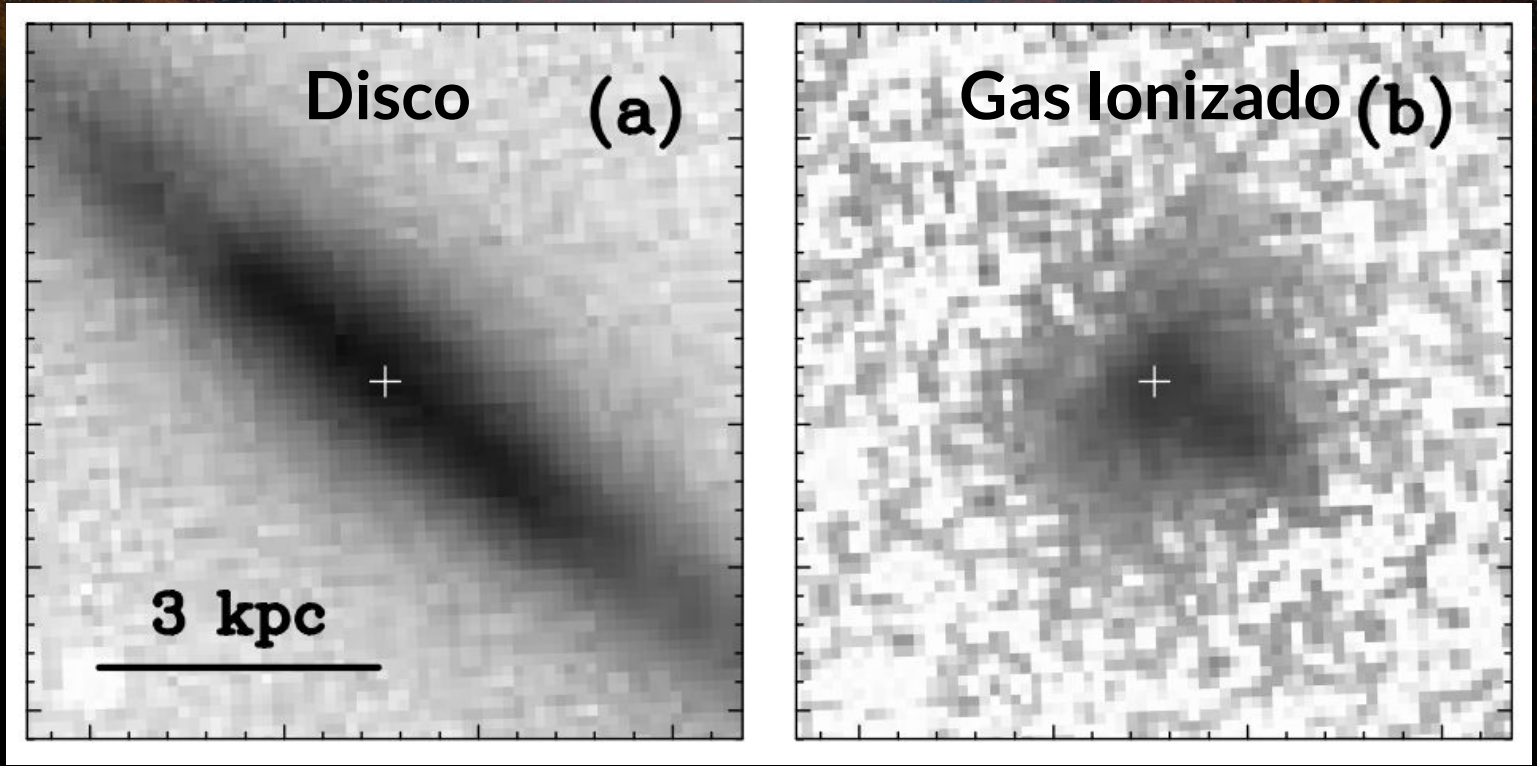
# M82



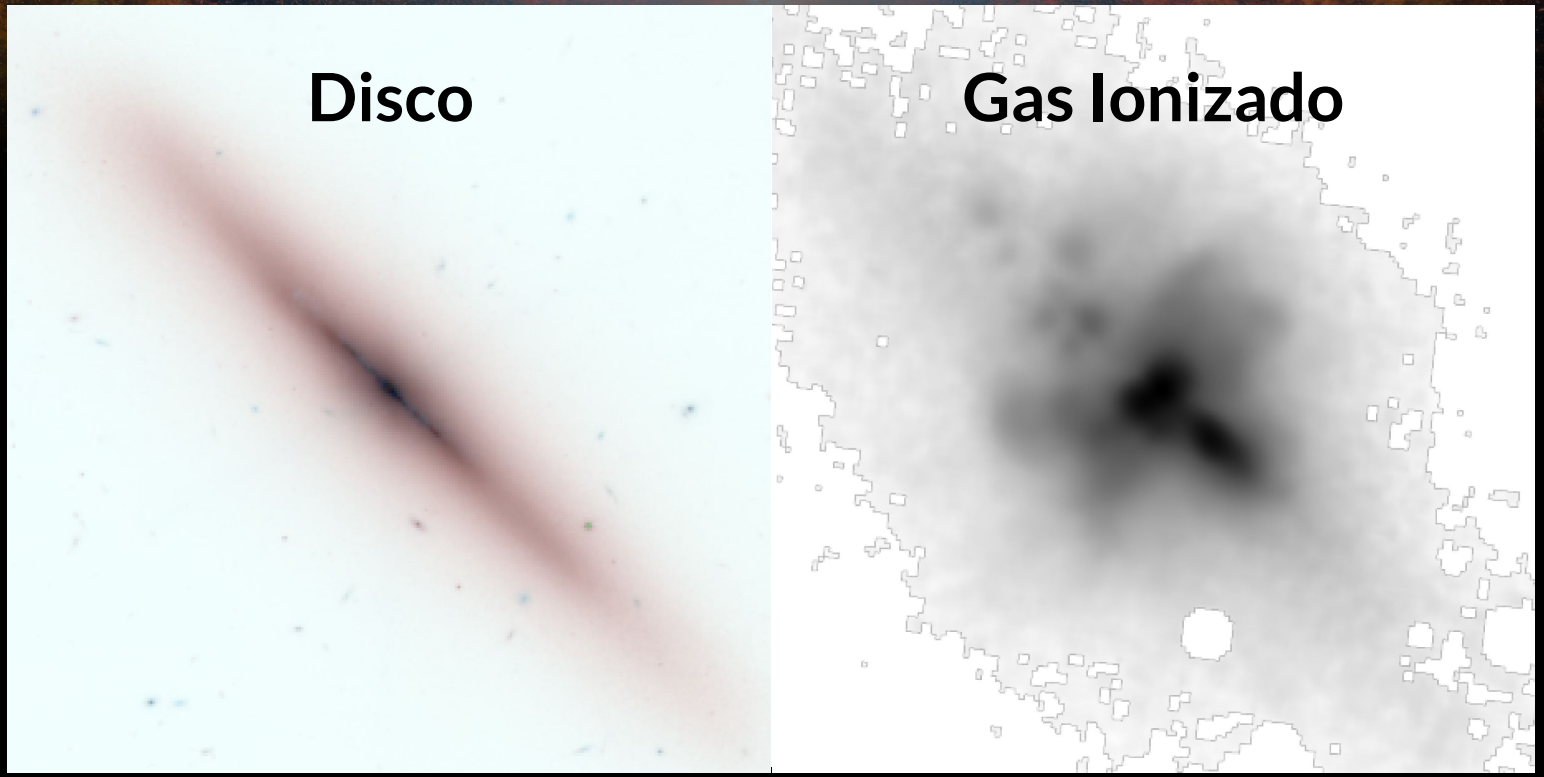
# El Laboratorio Ideal:
# ESO484-G036

| | |
|---|---|
| **Tipo** | Galaxia Starburst Edge-on |
| **Distancia** | 68.7 Mpc |
| **Inclinación (i)** | ~87.5° |
| **Masa Estelar ($M_*$)** | $\log(M_*/M_\odot) = 10.64$ |
| **SFR** | ~5 $M_\odot$ $yr^{-1}$ |


(Hernández-Yévenes+26, in prep.)




(Veilleux+03)




(Hernández-Yévenes+26, in prep.)

# Estudiando el outflow con resolución **sin precedentes**

Gas Molecular Frío

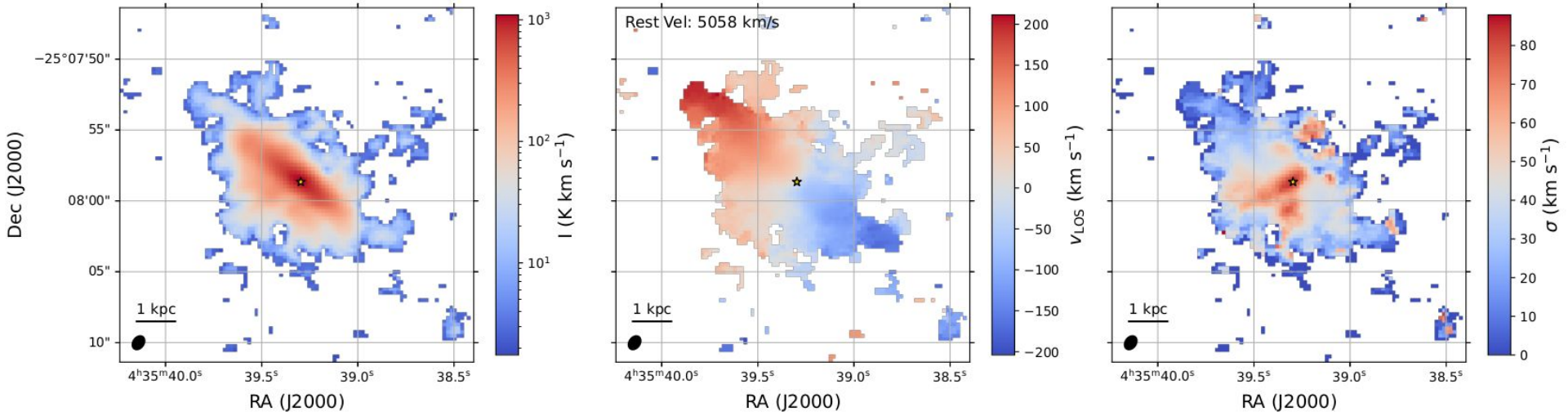
**Telescopio:** ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array)
**Trazador:** CO(1-0)
**Resolución:** 0.25” (83 pc)

Gas Ionizado Caliente

**Telescopio:** VLT/MUSE (Multi Unit Spectroscopic Explorer)
**Trazador:** Hα
**Resolución:** 0.2” (67 pc)

... y algo de JWST, pero no es el foco de esta charla!

# Observaciones de CO(1-0) con ALMA

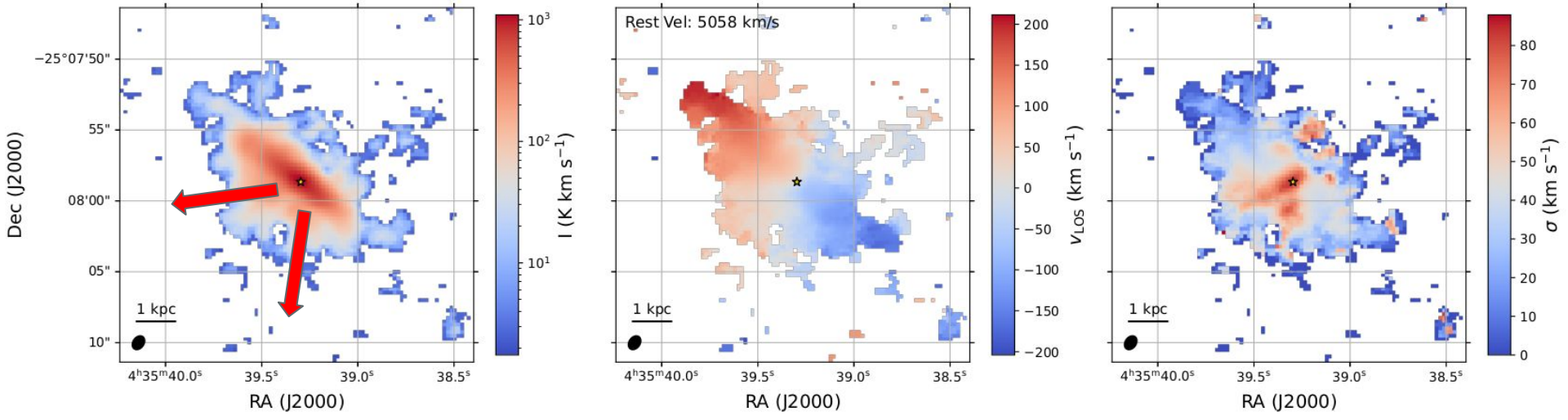



**Intensidad**

**Velocidad (en línea-de-visión)**

**Dispersión**

# Observaciones de CO(1-0) con ALMA

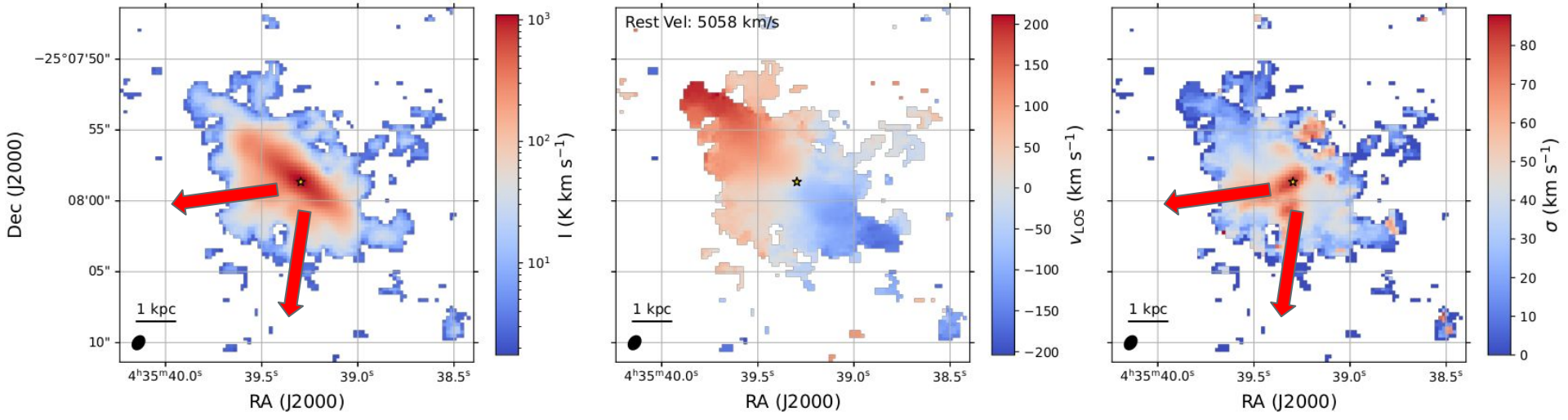



**Intensidad**

**Velocidad (en línea-de-visión)**

**Dispersión**

# Observaciones de CO(1-0) con ALMA

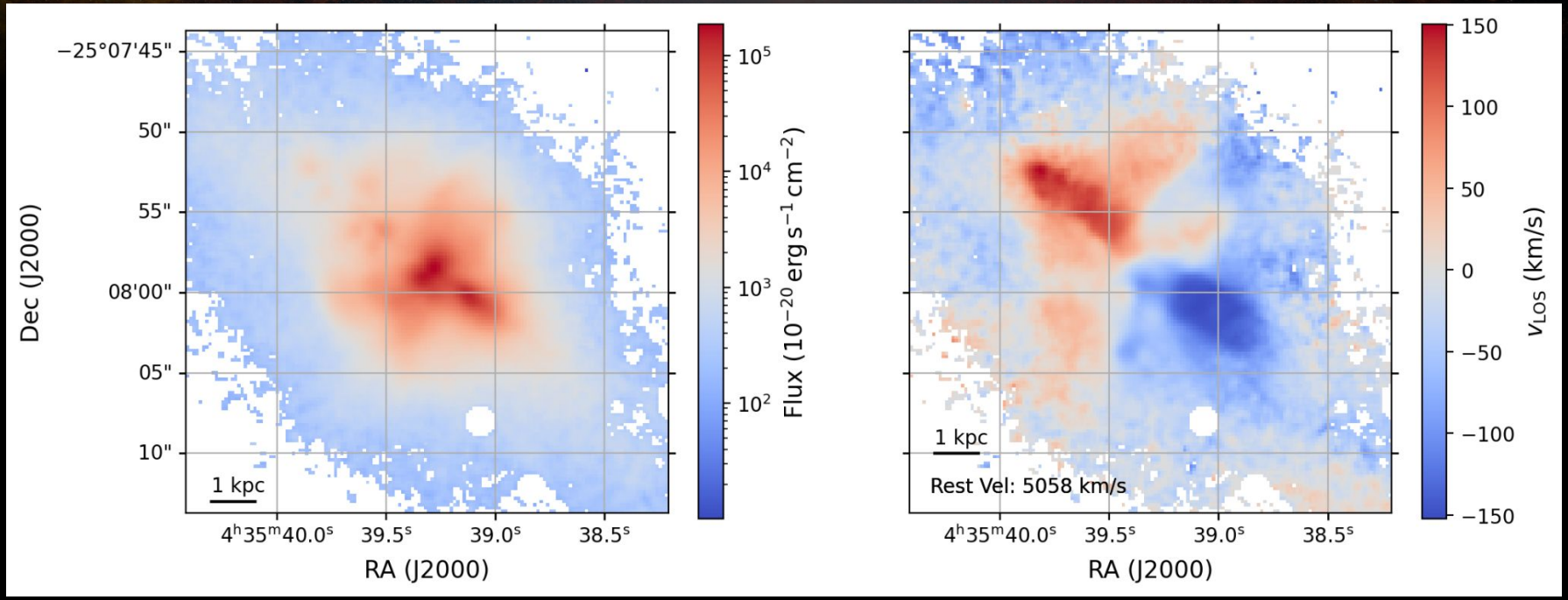



**Intensidad**

**Velocidad (en línea-de-visión)**

**Dispersión**

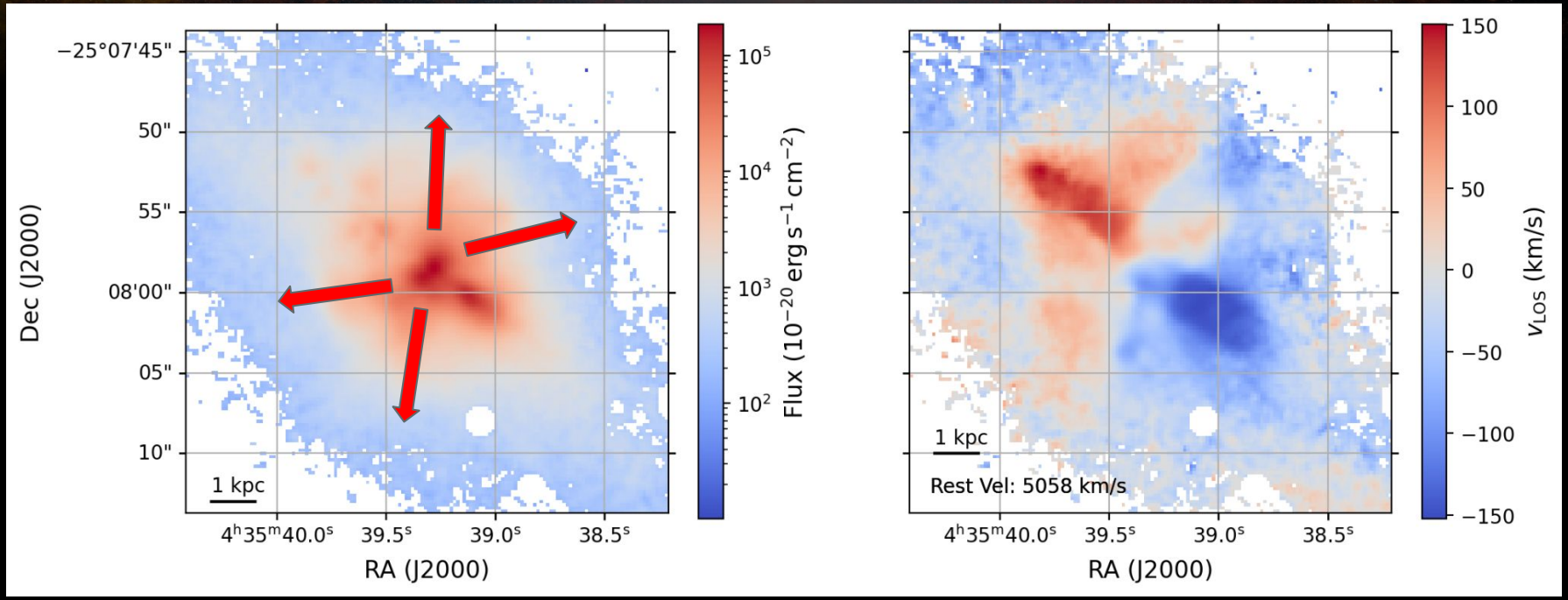
# Observaciones de H α con VLT/MUSE




**Flujo**

**Velocidad (en línea-de-visión)**

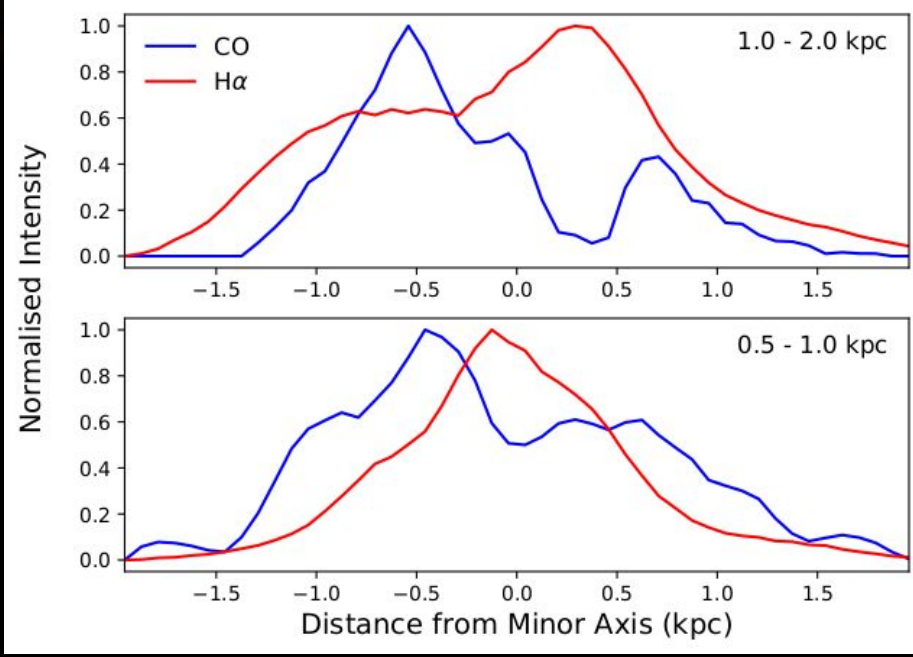
# Observaciones de H α con VLT/MUSE



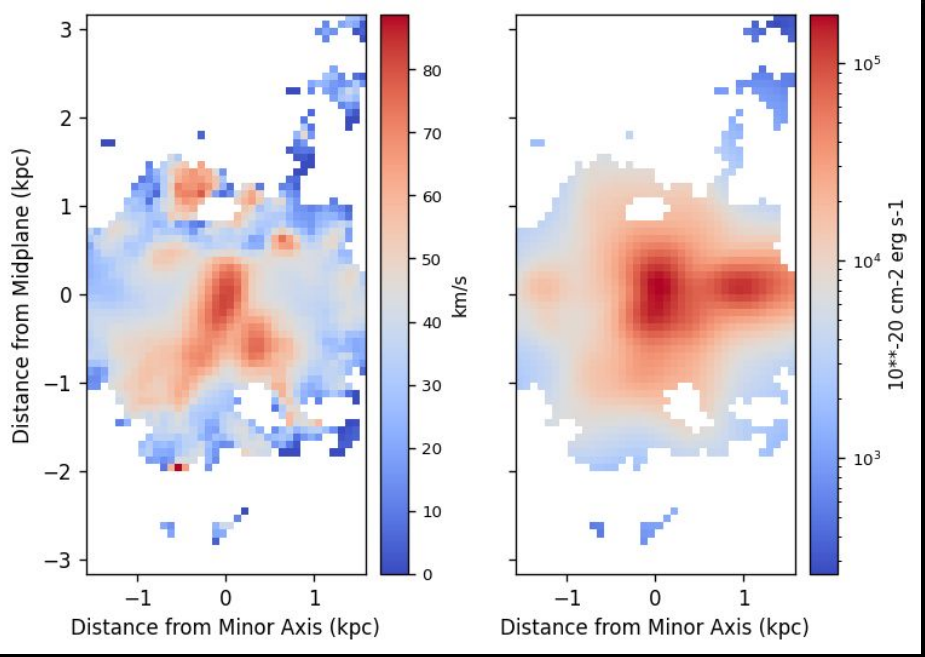

**Flujo**

**Velocidad (en línea-de-visión)**

# Interfase entre gas molecular e ionizado

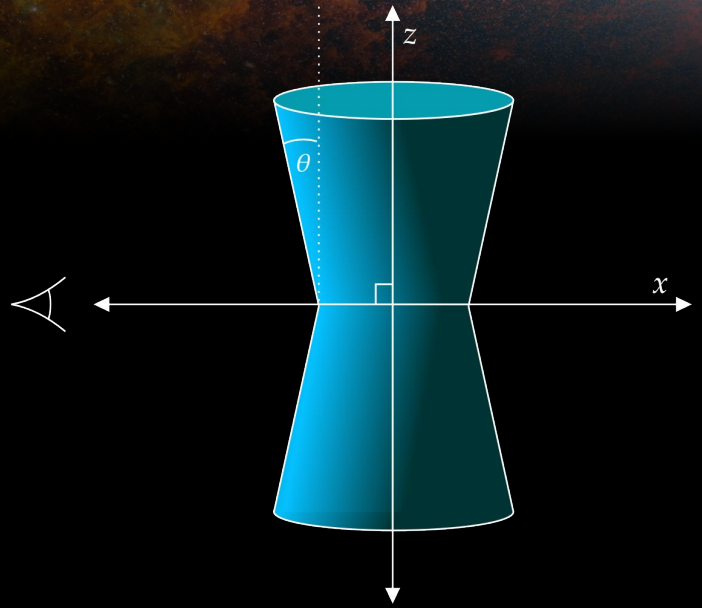


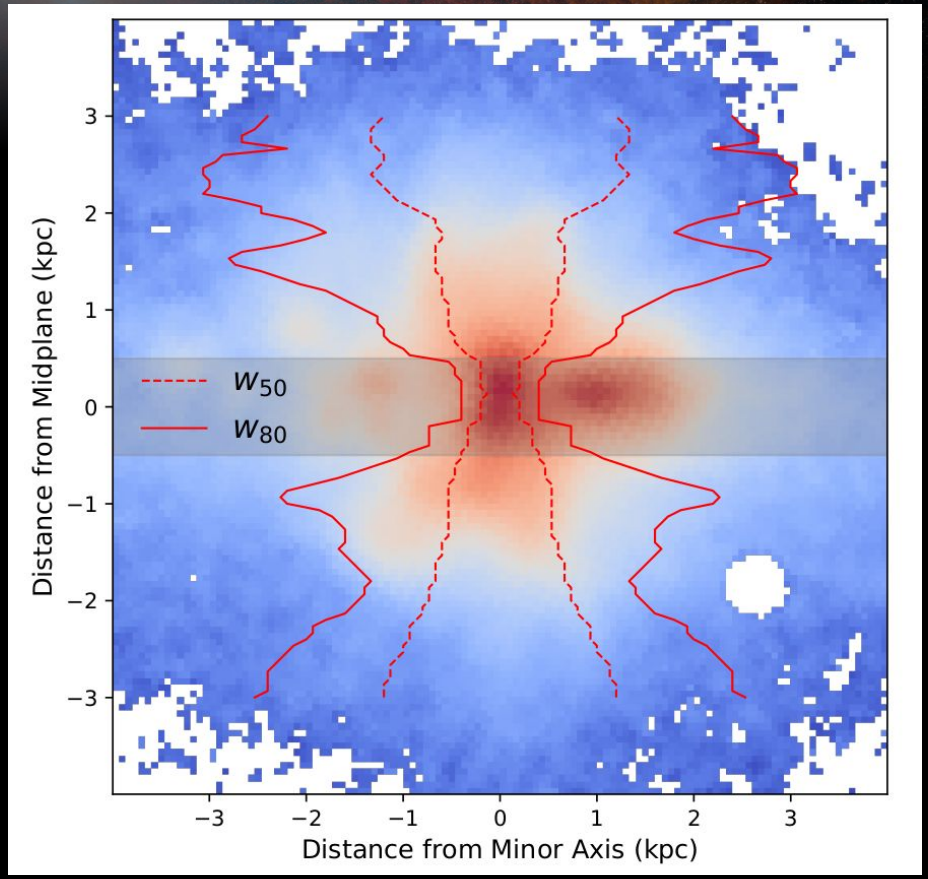

Gas molecular rodea al gas ionizado



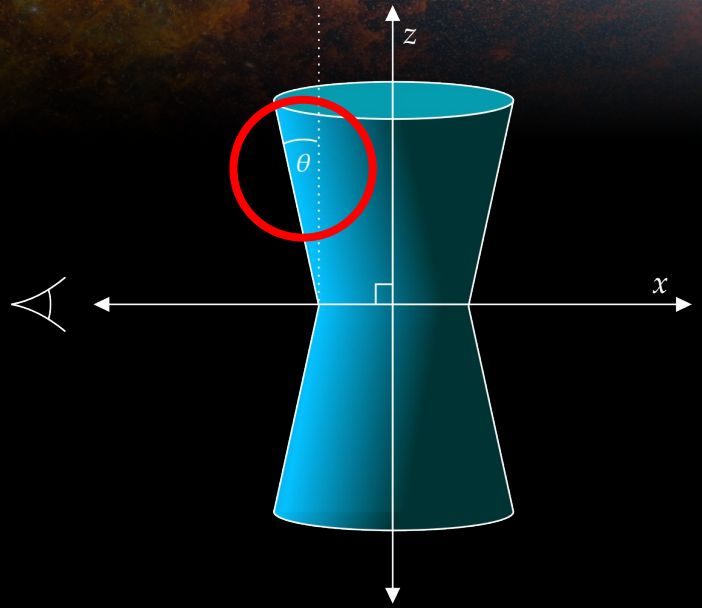

Gas ionizado produce las altas dispersiones del gas molecular

# Definiendo la geometría con gas ionizado

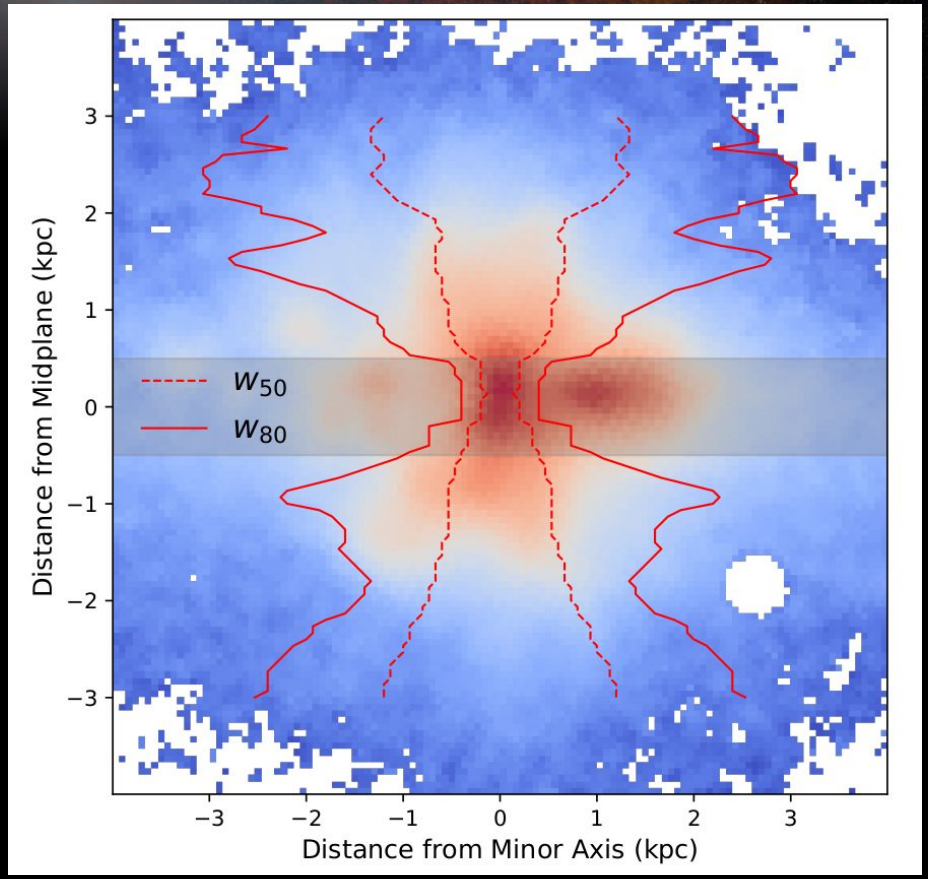


# Definiendo la geometría con gas ionizado

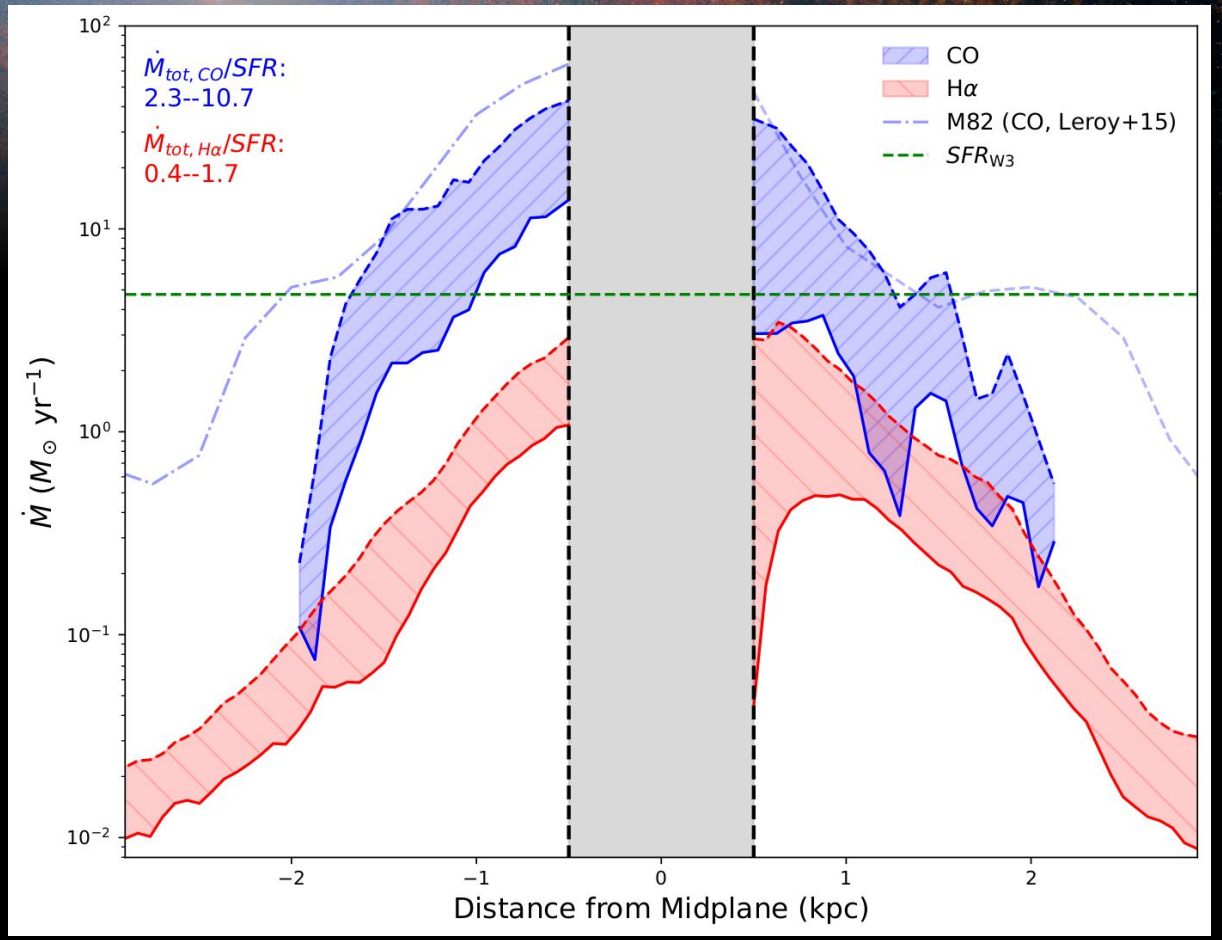



$\theta$ entre 22° - 40°



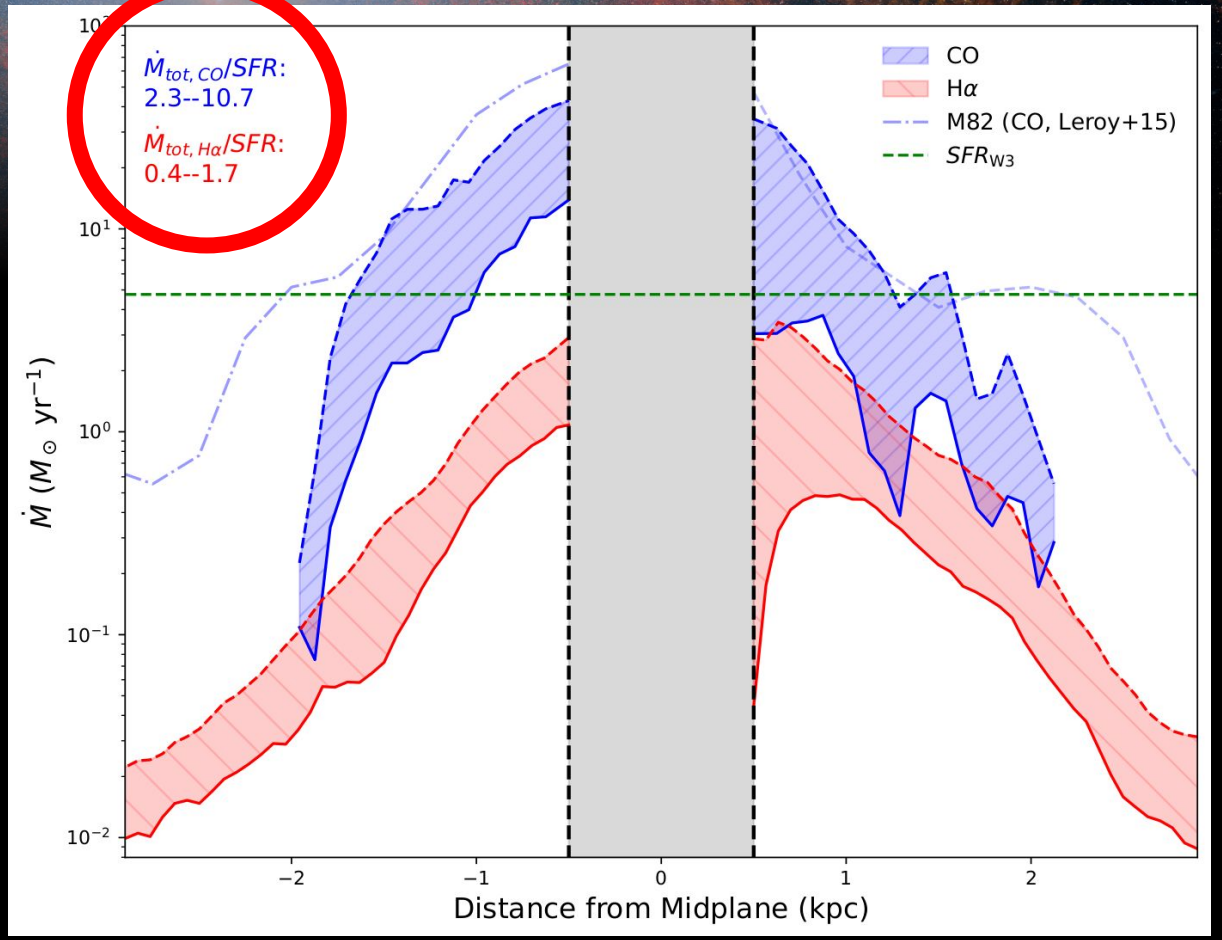
# Flujo de pérdida de masa ($\dot{M}$)

- En la base se llega a expulsar 40 $M_\odot$ $yr^{-1}$



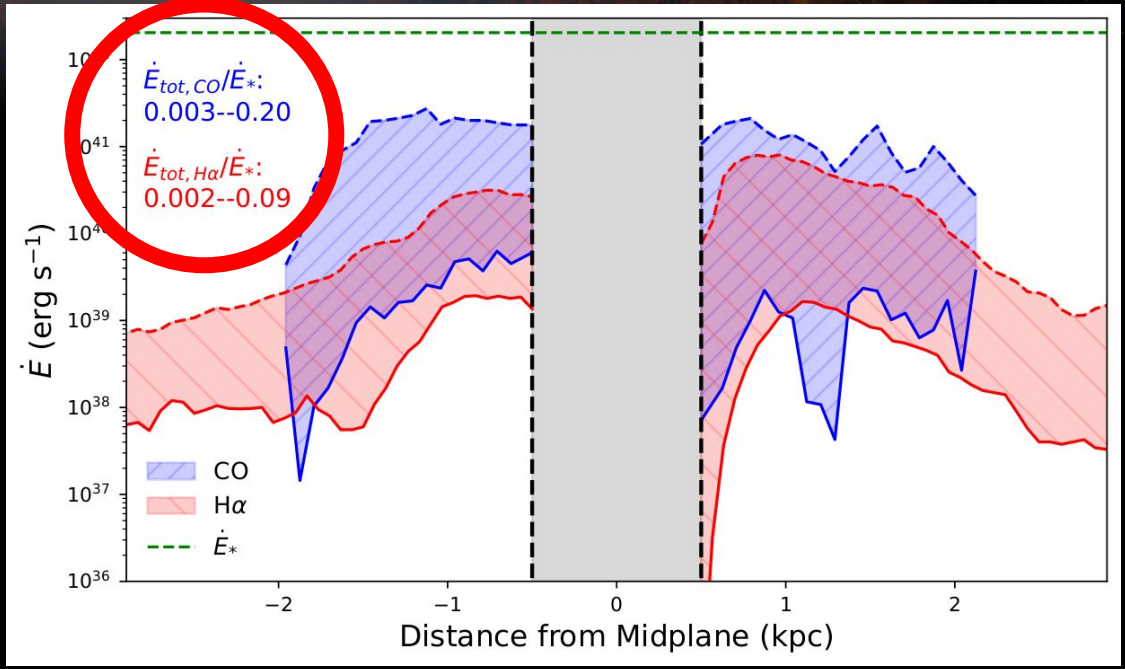
# Flujo de pérdida de masa ($\dot{M}$)

- En la base se llega a expulsar 40 $M_\odot$ $yr^{-1}$
- Pero la galaxia forma tan solo 5 $M_\odot$ $yr^{-1}$
- **Expulsa 12.4x las estrellas que forma!**



# Flujo de pérdida de energía ($\dot{E}$)

- El outflow presenta una eficiencia de a lo más 30%.
- **Esto es muy alto, pero explicable con un starburst.**

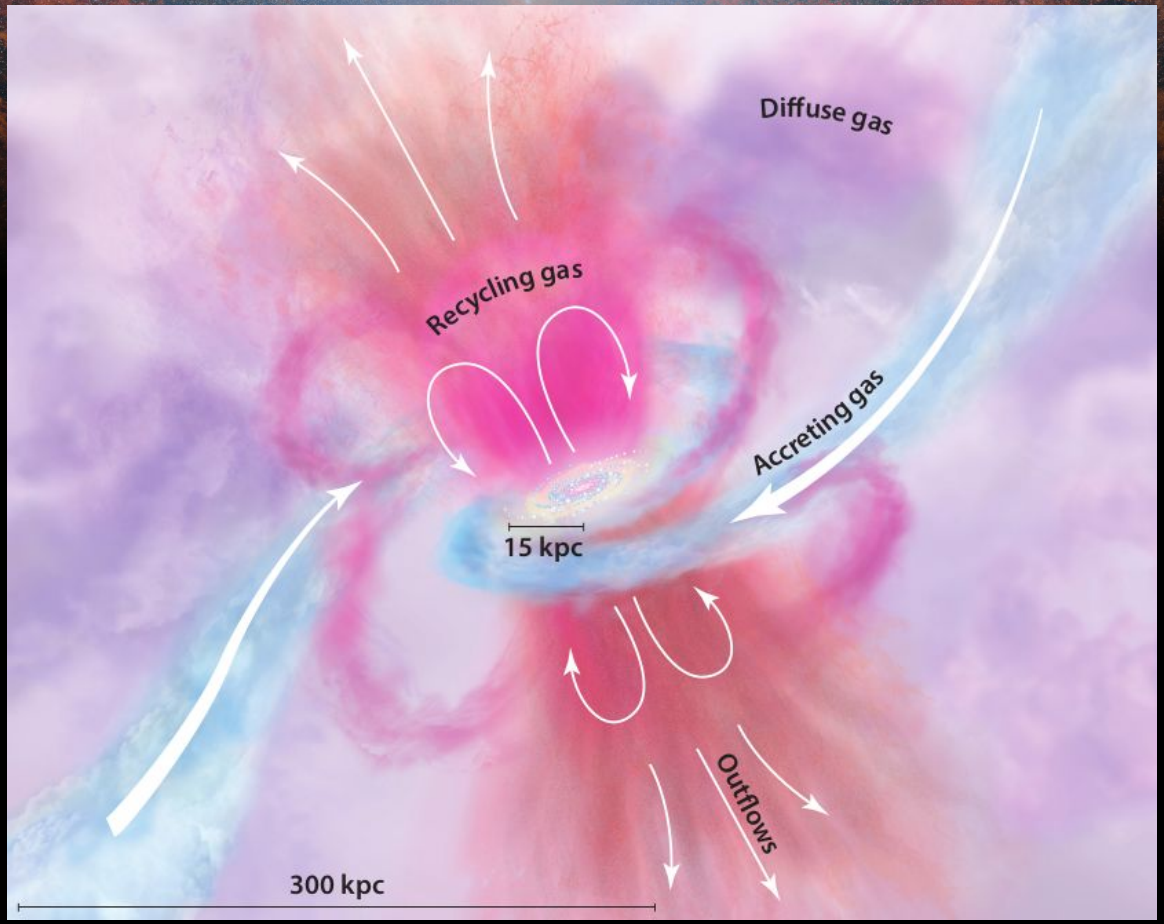


Outflows en Galaxias Edge-on:
**El Caso de ESO484-G036**

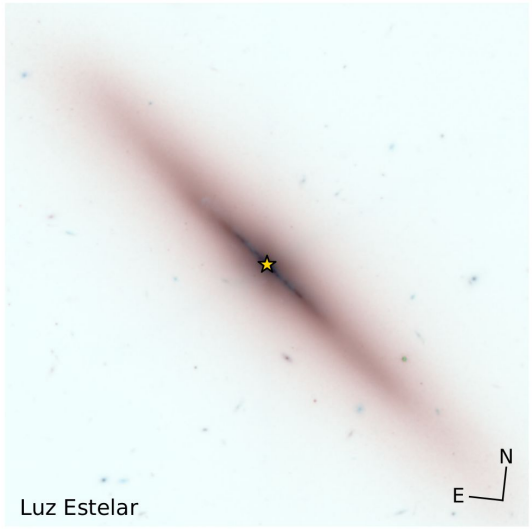
- Outflows son gas expulsado de una galaxia a grandes velocidades.
- Las galaxias edge-on permiten detectarlos y describirlos fácilmente.
- El outflow en ESO484 puede ser explicado con solo actividad estelar.

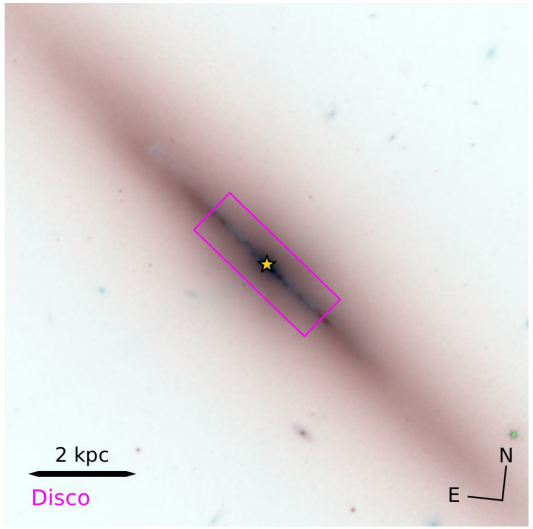
**Joaquín Hernández-Yévenes**
Swinburne University of Technology
Centre for Astrophysics and Supercomputing

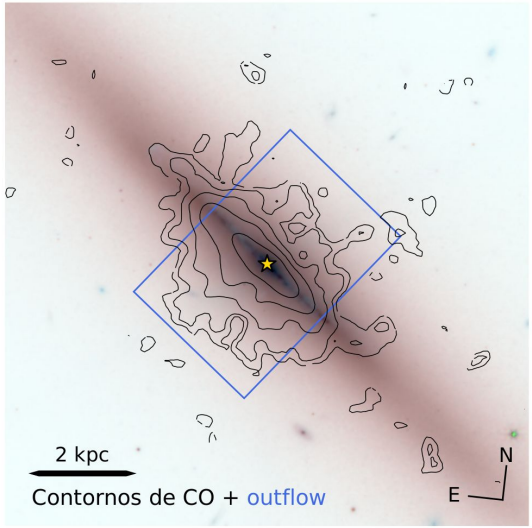
¡Gracias por su atención!

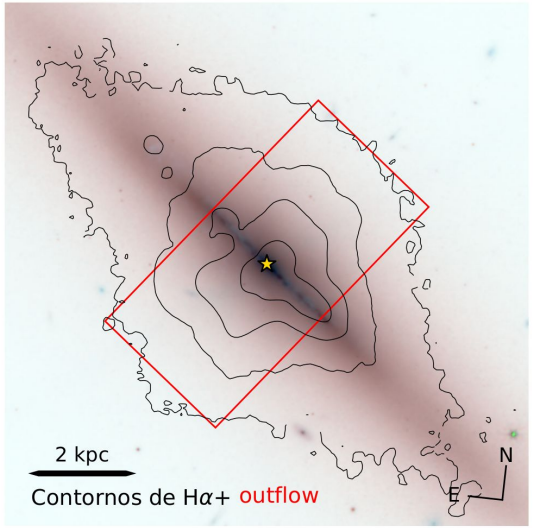



(Tumlinson+17)


N
E
Luz Estelar

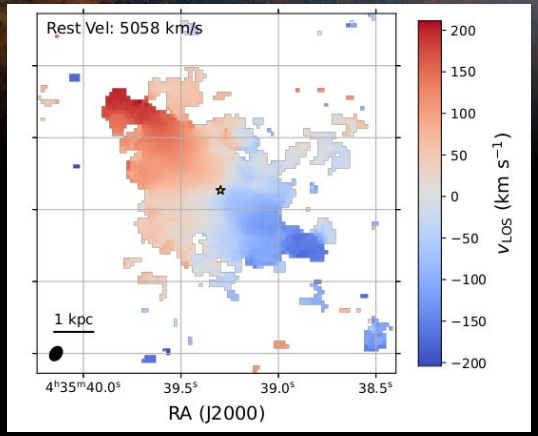

2 kpc
N
E
Disco


2 kpc
N
E
Contornos de CO + outflow

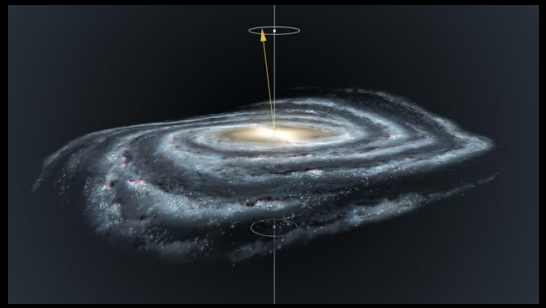

2 kpc
N
E
Contornos de Hα+ outflow

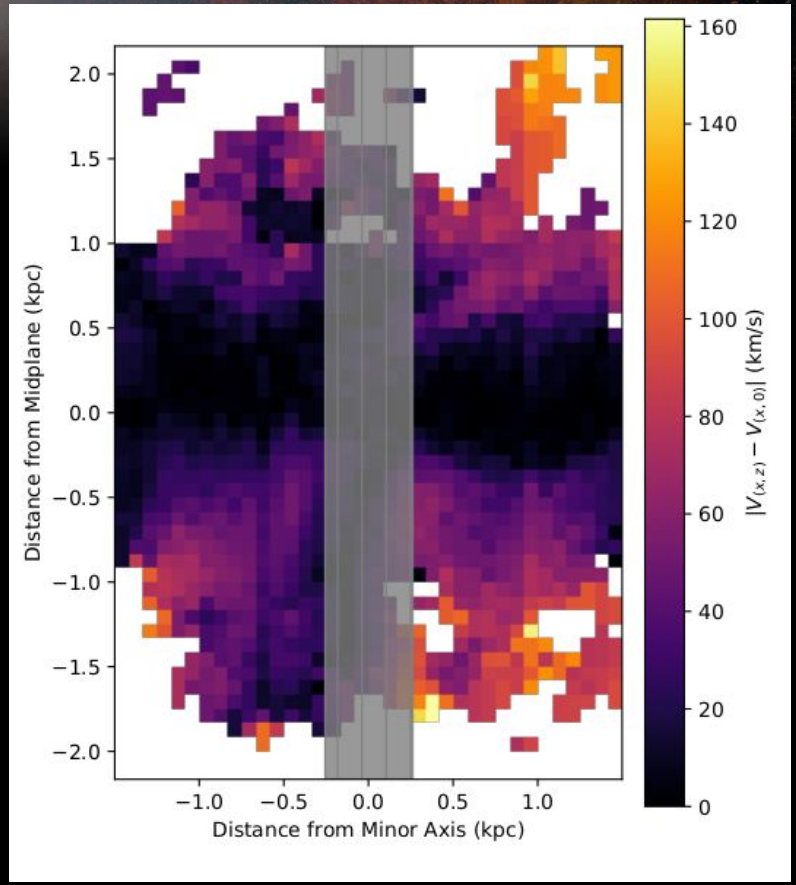
# Velocidades en una galaxia Edge-on

Velocidad en LDV

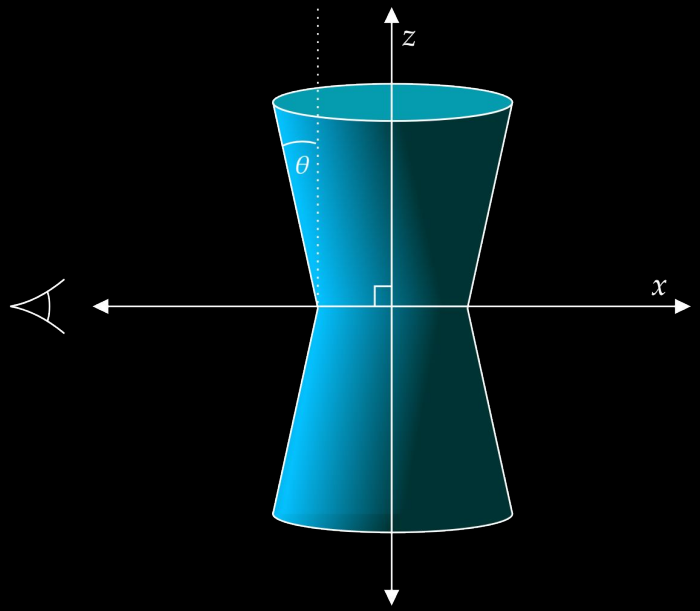


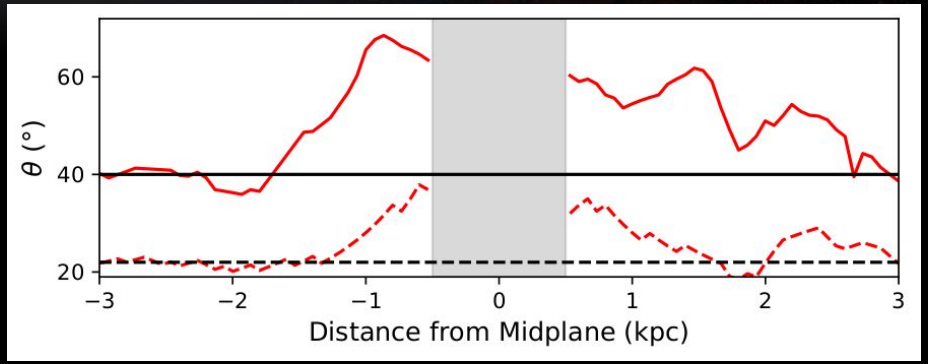

Rotación





# Definiendo la geometría con gas ionizado




**$\theta$ entre 22° – 40°**

# Velocidades en una galaxia Edge-on