

Galaxia corrugada similar a la **Vía Láctea**

ONDAS EN **EL DISCO**



UNIVERSIDAD
DE LA SERENA
CHILE



Oficina de
Divulgación y Difusión de
la Ciencia y la Tecnología
UNIVERSIDAD DE LA SERENA
CHILE

¿QUÉ GALAXIA FUE INVESTIGADA?

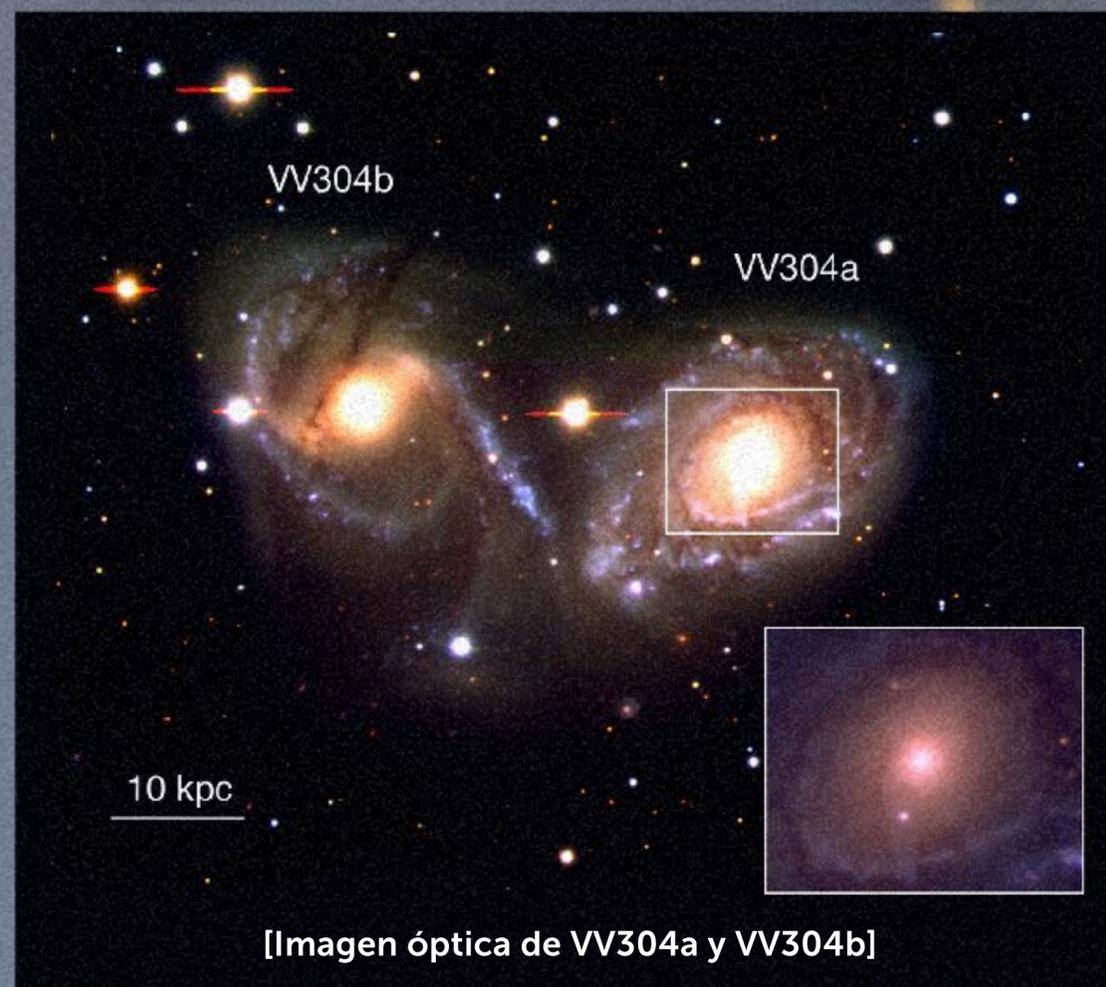
La **galaxia** denominada VV304a

¿CUÁL ES SU CARACTERÍSTICA?

- Se puede considerar **similar a la Vía Láctea**.
- Es de tipo tardío, de baja inclinación, e interactúa con su **compañera masiva VV304b**.

¿QUÉ SE HIZO?

- Se analizó el campo cinemático 2D del disco galáctico. Este mapa **fue construido a través de la emisión en H α del gas ionizado en el disco de VV304a** y fue usado para buscar perturbaciones globales y coherentes.



[Imagen óptica de VV304a y VV304b]

¿CÓMO SE REALIZÓ? USANDO:

- Observaciones captadas con la técnica **Fabry-Perot**.
- **Instrumento Cinématique des GALaxiEs (CIGALE)** montado en el telescopio de 3,6 metros del Observatorio Europeo Austral en La Silla (Chile).
- **Simulaciones hidrodinámicas** totalmente cosmológicas y un conjunto de **simulaciones de partículas de prueba**.

Perturbaciones en la **galaxia**

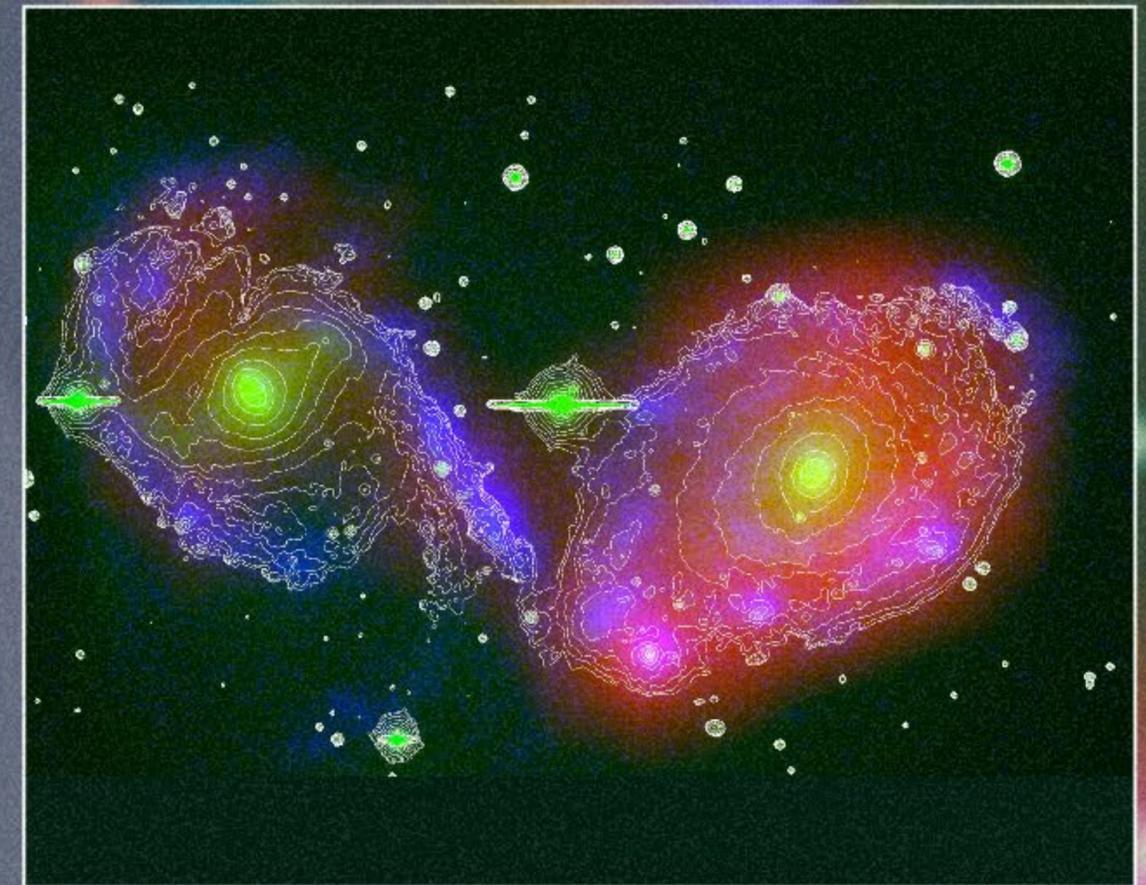
ANÁLISIS:

Un equipo de astrofísicos analizó el campo bidimensional de **velocidad del disco de la galaxia** VV304a proyectado en la línea de visión observador-galaxia (V_{los}).

LOGRO:

Se logró identificar perturbaciones extendidas y coherentes en el disco, con altas velocidades, que son consistentes con un patrón de corrugación

ONDAS EN EL DISCO SIMILARES A LAS QUE SE GENERAN AL ARROJAR UNA **ROCA EN UN ESTANQUE.**



[Imagen multibanda del par galáctico VV304, con contornos isofotales (contornos blancos)].

Interacción **Asombrosa**



DATO VISIBLE

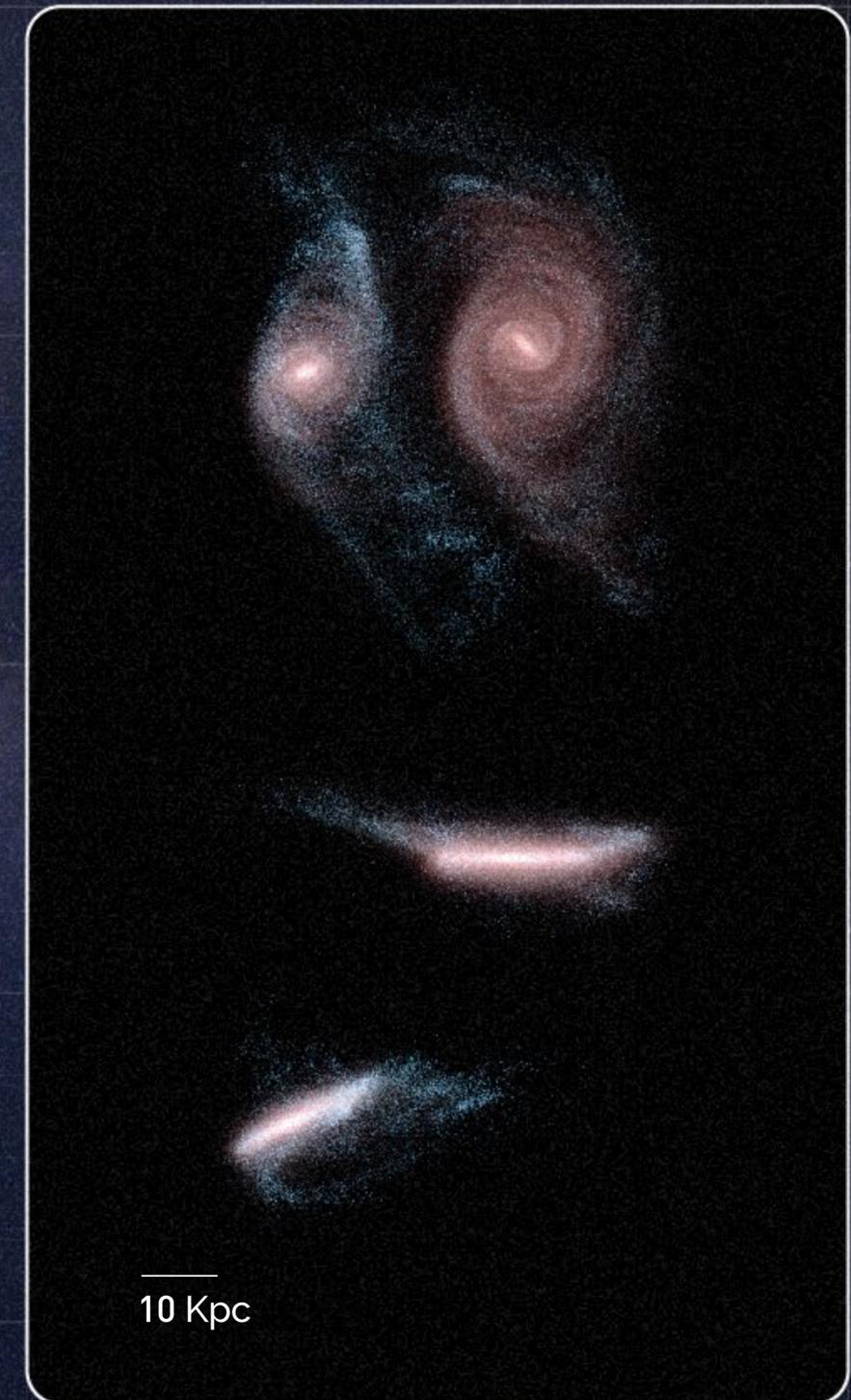
En la imagen se puede observar el momento de **máxima aproximación** entre la **galaxia simulada Auriga** (Au25) y su compañera masiva.

DATO EXPLICATIVO

Durante la interacción, la galaxia simulada anfitriona (más grande o masiva) se ve **fuertemente perturbada por las fuerzas de marea** (interacción gravitatoria) y desarrolla, entre otros, importantes deformaciones en las regiones exteriores del halo de materia oscura.

DATO DESCRIPTIVO

La interacción también induce la **formación de dos brazos de marea y desencadena fuertes patrones verticales** los cuales pueden detectarse claramente por prolongados periodos de tiempo (Gómez et al. 2017).

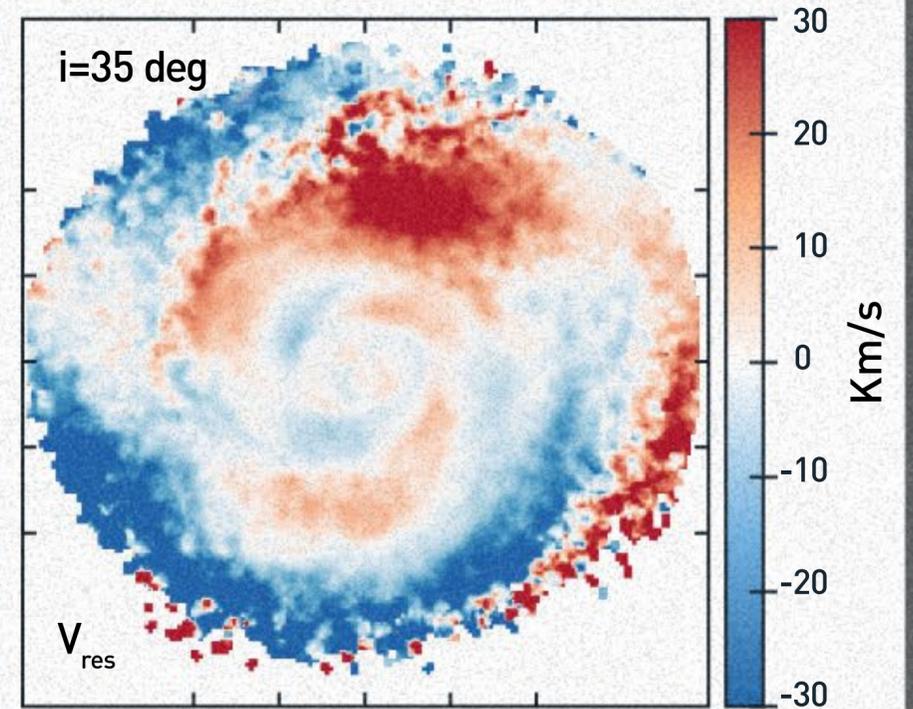
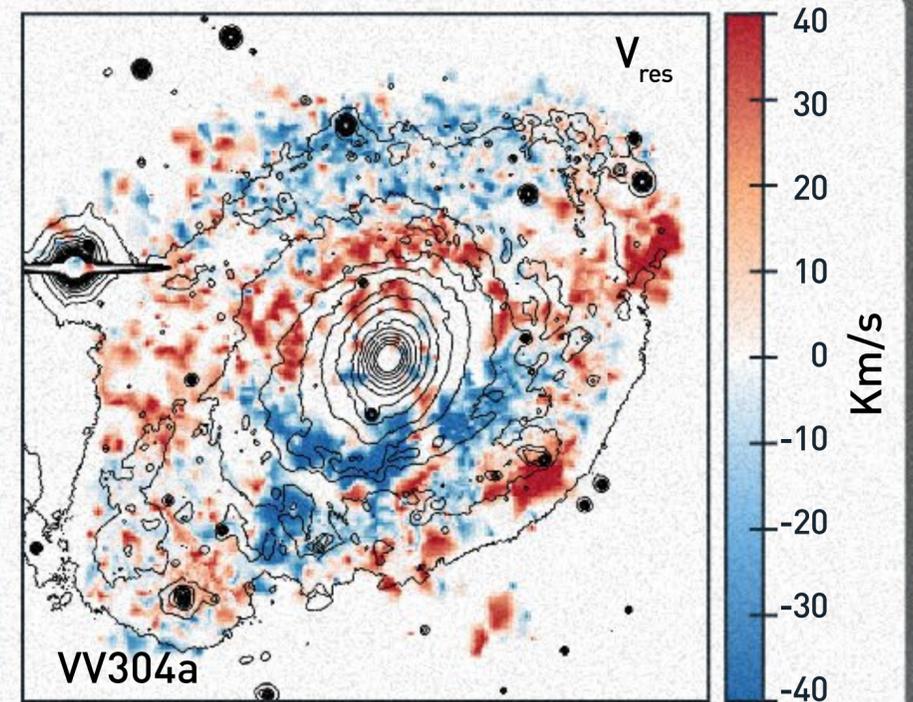


Descubrimientos que **sorprenden** a los exploradores

- El mapa cinemático de la galaxia VV304a sugiere la presencia de una estructura similar al anillo de Monoceros observado en la Vía Láctea. Se trata de una **sobredensidad estelar extendida a baja latitud en nuestra propia Galaxia** que puede estar asociada a un patrón global de ondulación (o corrugación) del disco.

- Debido a que la galaxia está muy poco inclinada respecto a nuestra línea de visión, estas velocidades residuales pueden **ser interpretadas como el producto de desplazamientos verticales**.

EL DISCO ESTÁ **"ONDULANDO"** EN LA DIRECCIÓN VERTICAL, **SIMILAR A LO QUE SE OBSERVARÍA CON UNA OLA EN UN ESTANQUE.**

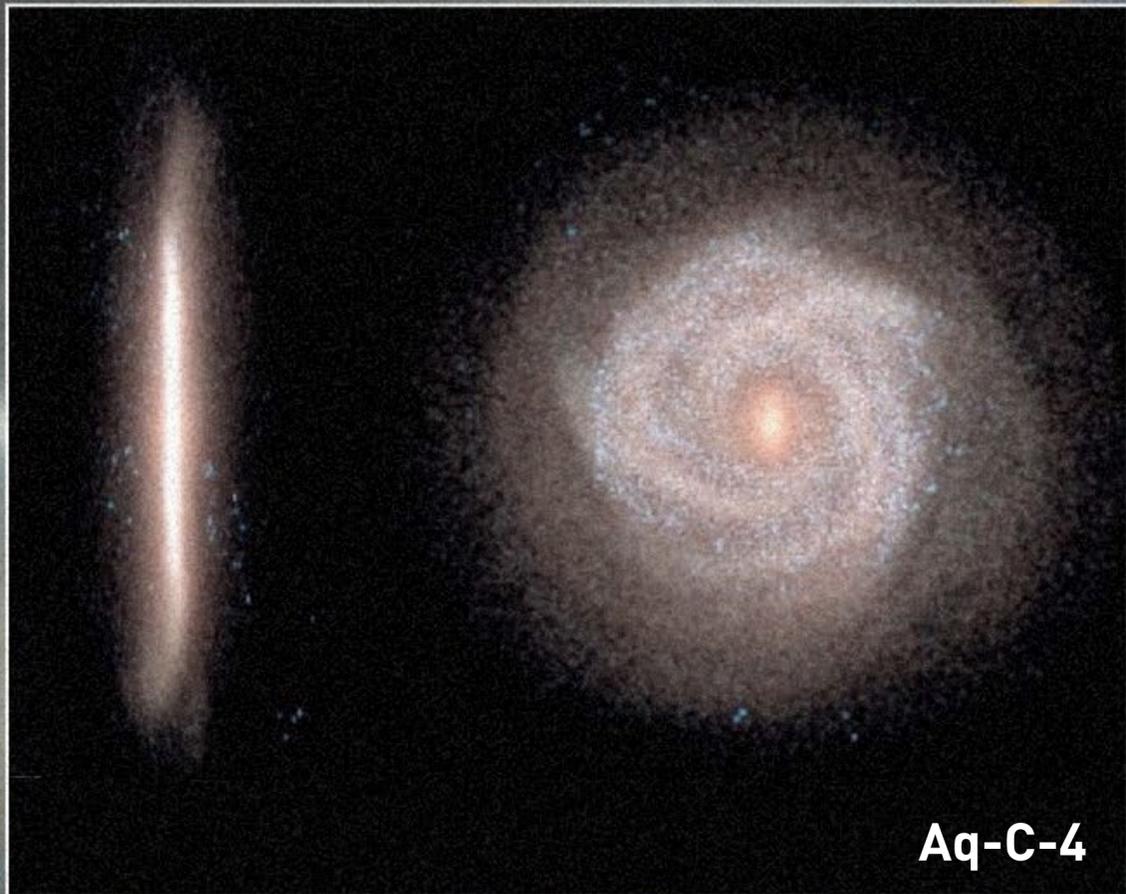


[Flujos de velocidad. arriba: observado. abajo: Modelado]

Abriendo un universo de **curiosidad**

La investigación permite:

- La posibilidad de abordar asuntos relativos a la naturaleza y el origen de las perturbaciones verticales a través de la medición de las velocidades en la línea de visión en galaxias cercanas de baja inclinación.
- Considerar que la presencia de un patrón de ondulación también podría utilizarse para restringir las asimetrías del halo de materia oscura y para estudiar estructuras ocultas en la periferia de las galaxias (Vesperini & Weinberg 2000; Gómez et al. 2016).
- Estudiar si el tipo de perturbación observada en la Vía Láctea es algo peculiar o común en galaxias similares dentro del Universo cercano.

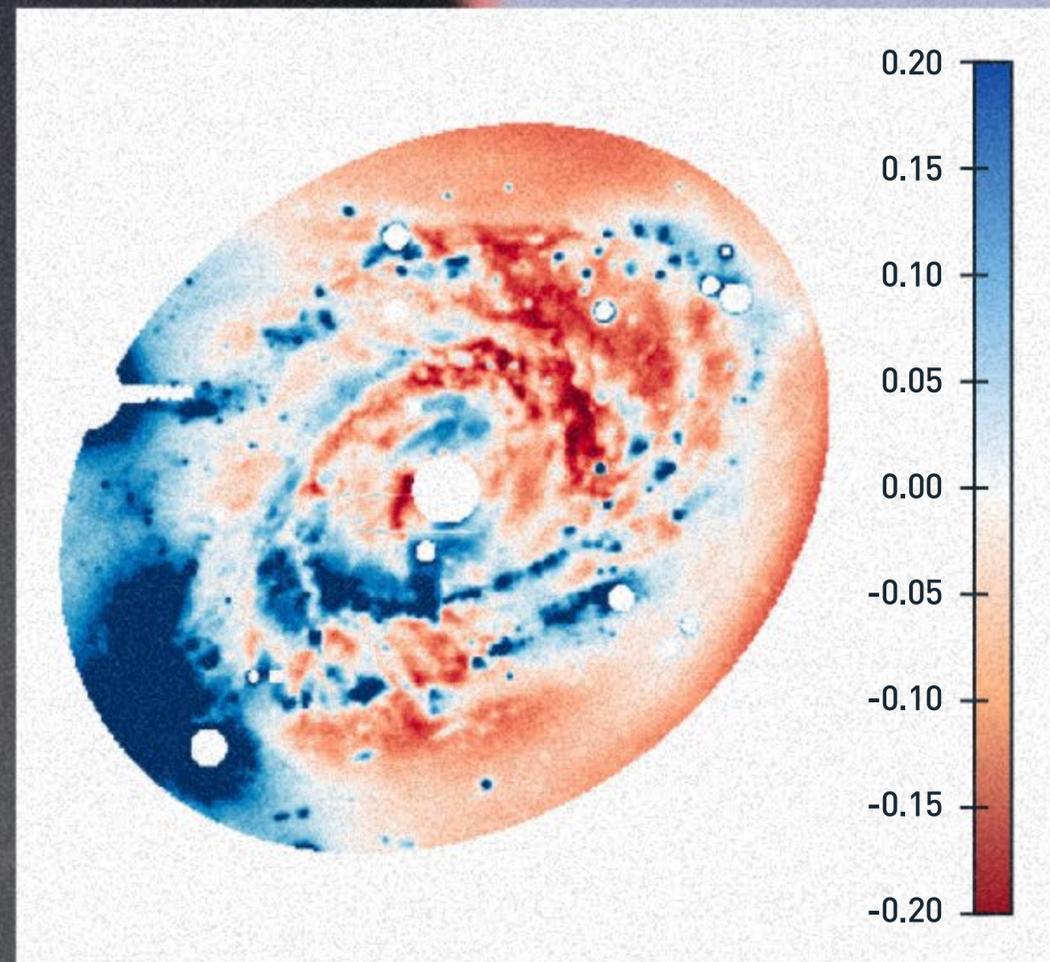


Aq-C-4

[Distribución estelar actual del disco Aq-C4:
otro modelo perturbado]

Reforzando la comprensión

• **Brazos de mareas:** Cuando dos galaxias interactúan, la fuerza de marea (gravitatoria) genera un "**tironeo o tirón**" en ambas. Esto produce el desprendimiento de una fracción de sus estrellas, generando estructuras extendidas a del tipo brazos espirales. A esto se refiere con brazos de marea.



[Mapa de sobredensidad estimado de VV304a. Resalta la estructura espiral de la galaxia]

• **Distribución H α :** La línea de H α es una línea en emisión que se observa en el espectro electromagnético de algunas galaxias. **Esta línea se observa si las galaxias tienen una formación estelar activa y se genera en el gas circundante a las regiones de formación estelar.** Como la mayoría de las estrellas en una galaxia del tipo tardío nacen en el disco, esta línea se puede utilizar para poder medir propiedades de estos discos en múltiples regiones (donde haya formación estelar), como su velocidad local.

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Original: **A Tidally Induced Global Corrugation Pattern in an External Disk Galaxy Similar to the Milky Way.**

Español: Un patrón de ondulación global inducido por las mareas en una galaxia de disco externo similar a la Vía Láctea.

Para acceder a la investigación completa haga clic en el siguiente enlace:

<https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/abcd97>

Si quieres saber más de la Divulgación Ilustrativa, puedes escribirnos a: divulgacion@userena.cl

Si tienes alguna duda sobre esta investigación, escribe a: fagomez@userena.cl

Fondecyt regular 1181264 y 1181797. Sociedad Max Planck - Partner Group ULS-MPA. Programa "Rita Levi Montalcini" del MIUR italiano.



Oficina de
**Divulgación y Difusión de
la Ciencia y la Tecnología**

UNIVERSIDAD DE LA SERENA
CHILE

Autores:

Facundo A. Gómez.

Universidad de La Serena, Chile.

Sergio Torres-Flores.

Universidad de La Serena, Chile.

Catalina Mora-Urrejola.

Universidad de La Serena, Chile.

Antonela Monachesi.

Universidad de La Serena, Chile.

Simon D. M. White.

Max-Planck-Institut für Astrophysik, Garching, Alemania.

Robert J. J. Grand.

Max-Planck-Institut für Astrophysik, Garching, Alemania.

Nicolas P. Maffione.

Universidad Nacional de Río Negro, Argentina. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina.

Federico Marinacci.

University of Bologna, Italia.

Rüdiger Pakmor.

Max-Planck-Institut für Astrophysik, Garching, Alemania.

Volker Springel.

Max-Planck-Institut für Astrophysik, Garching, Alemania.

Carlos S. Frenk.

University of Durham, Reino Unido.

Philippe Amram.

Aix Marseille Université, France.

Benoît Epinat.

Aix Marseille Université, France.

Claudia Mendes de Oliveira.

Departamento de Astronomía, Instituto de Astronomía, Geofísica e Ciências Atmosféricas da USP, Brazil.