



**Manos
a la Ciencia**

Juntos buscando conocimiento



BUSCANDO GALAXIAS EXTRAÑAS

“Looking for Strange Galaxies”

Guía para explorar el universo



Bienvenida

¡Saludos!:

Has sido reclutado/a para una **misión** dentro del programa **“Looking for Strange Galaxies”**, un proyecto internacional, liderado desde Chile, que busca identificar las galaxias más extrañas, deformadas y sorprendentes del Universo.

Acompáñanos a descubrir cómo tú, desde tu hogar o tu sala de clases, puedes ayudar a los astrónomos a **clasificar galaxias**.



Tu tarea es clara:

convertirte en un **explorador/a de galaxias** capaz de detectar formas inusuales en ellas, tales como: núcleos dobles, estructuras retorcidas y otros fenómenos que revelan eventos críticos en la vida de una galaxia.

Las perturbaciones en una galaxia nos hablan de cómo ésta ha interactuado con su entorno, lo que nos permite comprender su **historia**.

Por ejemplo, nos indica si:

- alguna galaxia más pequeña la ha atravesado,
- se ha fusionado con otra galaxia,
- ha sufrido pérdida de gas al entrar a un medio denso,
- ha vivido algún evento dramático.

Así, las galaxias más extrañas suelen tener las mejores historias que contar y tú puedes ayudarnos a descubrirlas.

¡Prepárate:

tu viaje comienza ahora!



Galaxia espiral barrada

Galaxia NGC 1300

Fuente: NASA, ESA, y The Hubble Heritage Team (STScI/AURA).



Galaxia torcida

Gancho de Carne (NGC 2442)

Fuente: ESO.



Galaxia anillada

Galaxia Rueda de Carro (ESO 350-40)

Créditos: NASA, ESA, CSA, STScI, Webb ERO Product Team.





1

TU MISIÓN: ENCONTRAR GALAXIAS EXTRAÑAS

Hoy contamos con telescopios gigantes capaces de observar enormes zonas del cielo y capturar imágenes de **cientos de miles de galaxias** en muy poco tiempo.



Observatorio Vera Rubin

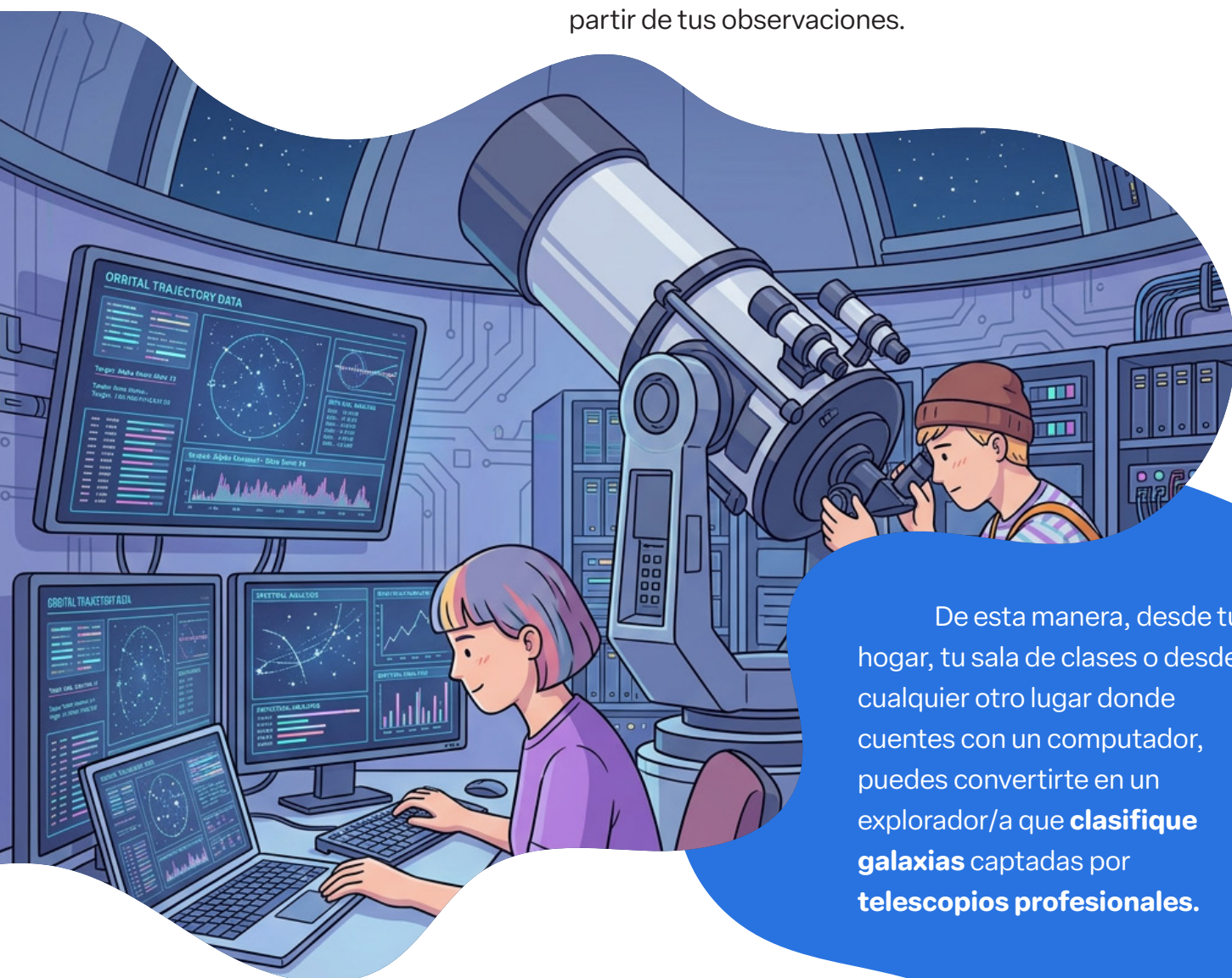
Fuente: RubinObs/NOIRLab/SLAC/
NSF/DOE/AURA/B. Quint

Como **son tantas imágenes** de galaxias las capturadas, los astrónomos necesitan la ayuda de computadores y de **herramientas de inteligencia artificial** para poder clasificarlas todas. Pero, hay un inconveniente: **¡los computadores no aprenden solos!**; aprenden de la información que los humanos pueden aportar al realizar observaciones; por lo tanto, **el ojo humano sigue siendo crucial** para que las máquinas aprendan a identificar y catalogar a las galaxias por sus formas.

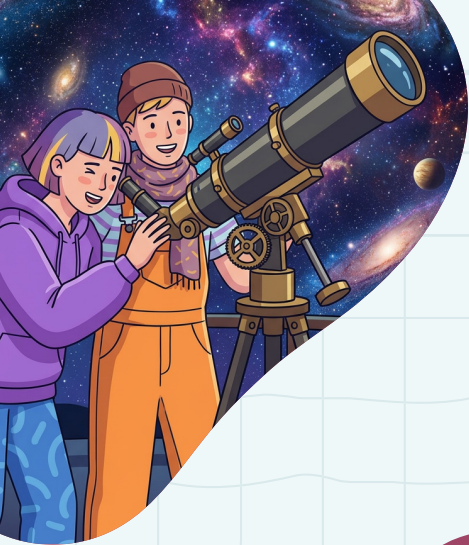
¡Aquí es donde necesitamos de tu ayuda!

La misión

Para enfrentar esta problemática, necesitamos que personas de todas las edades —niños, jóvenes y adultos— nos ayuden a clasificar **imágenes de galaxias** con el objetivo de **alimentar a la inteligencia artificial** para que esta aprenda a identificar galaxias extrañas a partir de tus observaciones.



De esta manera, desde tu hogar, tu sala de clases o desde cualquier otro lugar donde cuentes con un computador, puedes convertirte en un explorador/a que **clasifique galaxias** captadas por **telescopios profesionales**.



Pasos para iniciar la búsqueda de galaxias extrañas

Si estás listo/a para comenzar tu labor como explorador/a del Universo, sigue estos sencillos pasos:

1

Lo primero que debes hacer es **registrarte en Zooniverse** (<https://www.zooniverse.org/>), la plataforma más grande del mundo para la investigación impulsada por la ciudadanía de todas las edades y procedencias. Inscribirte aquí es esencial para rastrear tu participación y poder optar a grandes premios. Mientras más galaxias clasifiques, más posibilidades tendrás de ganar.



¿Cómo registrarse correctamente?

- a. Tu “nombre de usuario” debe incluir: **RBD de tu colegio-N° de tu región-Tú nombre**
Por ejemplo: **4630-8-Carito**

(Si tienes dudas, pide ayuda a tu profesor/a o algún adulto/a).

- b. En esta sección debes crear una contraseña de ingreso.
- c. Ingresa tu correo electrónico en este espacio.
- d. Ingresa aquí tu nombre real completo.

The screenshot shows a registration form with the following fields and labels:

- a**: NOMBRE DE USUARIO (OBLIGATORIO)
- b**: CONTRASEÑA (OBLIGATORIA) and CONFIRMAR CONTRASEÑA (OBLIGATORIO)
- c**: DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO (OBLIGATORIA) and CONFIRMAR DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO (OBLIGATORIO)
- d**: NOMBRE REAL (OPCIONAL)

Additional form elements include a checkbox for users under 16, a privacy policy agreement, and a checkbox for receiving newsletters. A 'Registro' button is at the bottom.

2

Busca en Zooniverse el ejercicio “**Looking for Strange Galaxies**”.

3

Cambia el idioma del ejercicio haciendo clic en “español” en el menú desplegable a la derecha del título. Diviértete clasificando galaxias. La misión es sencilla:

The screenshot shows a language selection dropdown menu with the following options:

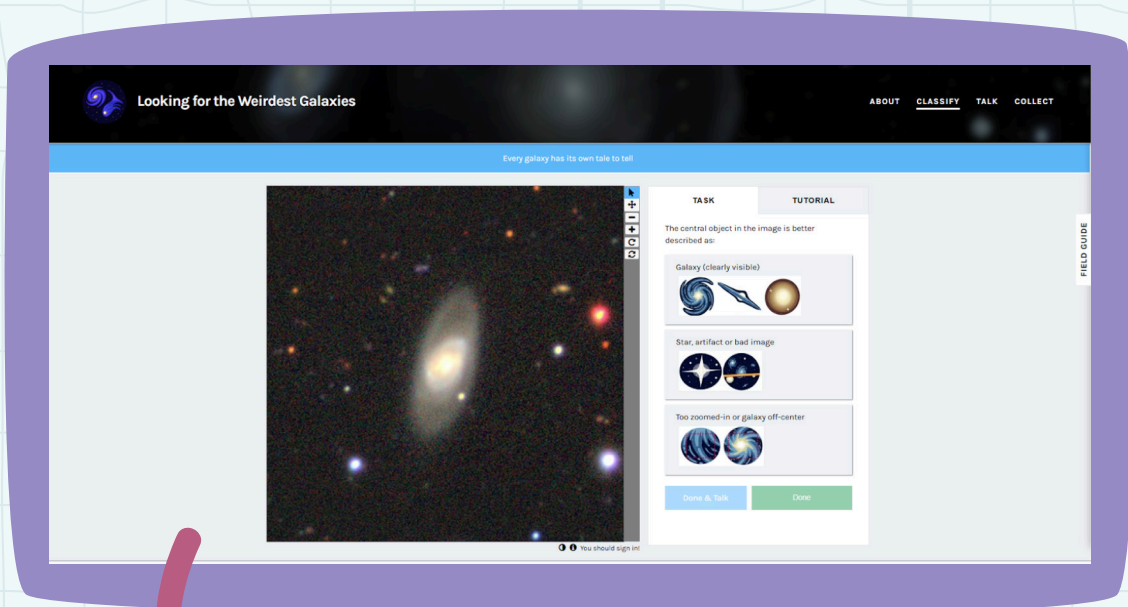
- INGLÉS (selected)
- INGLÉS
- 繁體中文
- FRANCÉS
- ESPAÑOL
- MAGIAR

4

Diviértete clasificando galaxias. La misión es sencilla:

- **Observa** una imagen de una galaxia.
- **Responde** un pequeño conjunto de preguntas guiadas a partir de lo que observas en ella.

Tus respuestas nos permitirán identificar si detectas **perturbaciones o características especiales**, como núcleos dobles, colas de marea extendidas, corrientes de gas parecidas a medusas, formas torcidas o inusuales, o cualquier señal de interacción cósmica.



Si tienes dudas o deseas interactuar con otras personas de la comunidad, visita el [foro de "Manos a la ciencia"](#) que encontrarás dentro del ejercicio.



2

GALAXIAS: UN UNIVERSO LLENO DE FORMAS

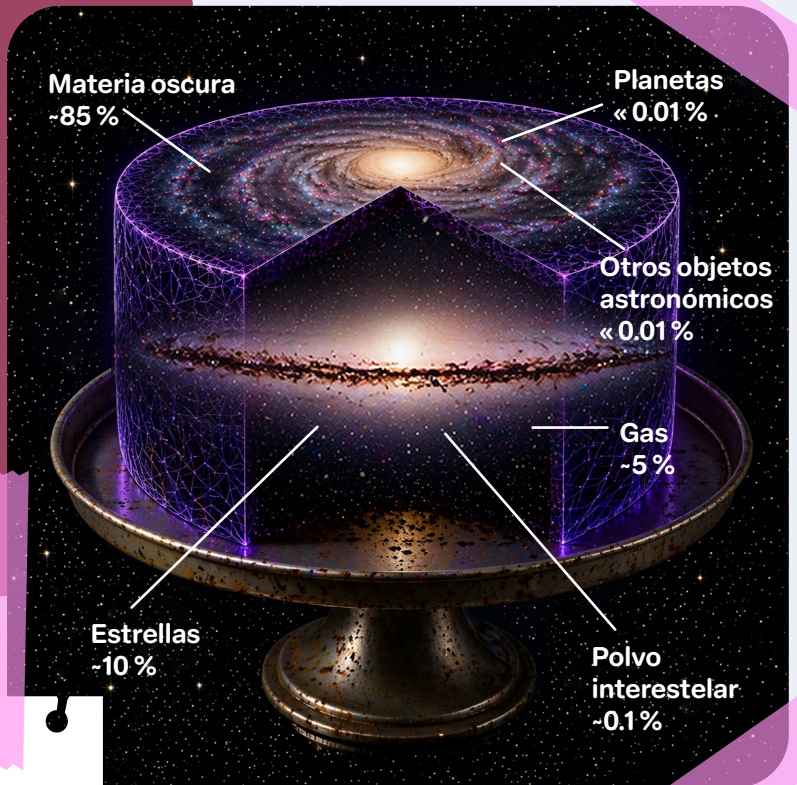
Una galaxia es un **sistema gravitacionalmente ligado**, es decir, unido mediante la gravedad, una fuerza invisible abrazara todo para mantenerlo junto.

Las galaxias están formadas por: **materia oscura, estrellas, gas, polvo interestelar, planetas y otros objetos astronómicos.**

¡Incluso, se piensa que la gran mayoría de las galaxias tienen **agujeros negros supermasivos** en su centro!

Receta para una galaxia

Si pensamos en una galaxia típica (tipo Vía Láctea), como un enorme pastel, los **ingredientes** necesarios para preparar su masa serían los siguientes:



- **Materia oscura -85 %:** es el ingrediente principal de una galaxia. Es invisible, misteriosa y no del todo comprendida; pero es esencial para que el “pastel” no se desarme.
- **Estrellas -10 %:** son el “relleno” más visible y luminoso. Aportan estructura, brillo y la mayor parte de la “personalidad” de la galaxia.
- **Gas -5 %:** (principalmente hidrógeno y helio) es la “masa cruda” con la que se siguen formando nuevas estrellas.
- **Polvo interestelar -0.1 %:** son “granos” microscópicos que oscurecen y enfrían el gas, permitiendo la formación estelar. Solo una “pizca” basta.

- **Planetas « 0.01 %:** son prácticamente “decorativos” en términos de masa. Tienen muchísima importancia, pero poquísimo peso.
- **Otros objetos astronómicos « 0.01 %:** Agujeros negros, Remanentes estelares (enanas blancas, estrellas de neutrones), Asteroides, Cometas, etc. Son intensos en “sabor”, pero mínimos en cantidad.

*~: aproximadamente igual a.

*«: mucho menos que.

2.1 Tipos de galaxias

Se estima que existen **cientos de miles de millones** de galaxias en el Universo y estas presentan **variadas formas y tamaños**. Algunas parecen remolinos, otras parecen esferas y hay algunas que no tienen una forma clara en absoluto.

Para poder comprender mejor la formación y evolución de las galaxias, los astrónomos han buscado **categorizarlas** basándose en sus propiedades básicas, por ejemplo, en su **morfología**, es decir, en su **forma**. Conozcámoslas a continuación:



Galaxia Espiral

Galaxia Molinillo Austral (M83)

Créditos: CTIO/NOIRLab/DOE/NSF/AURA



Galaxia Elíptica

Messier 49 (M49 o NGC 4472)

Créditos: ESA/Hubble & NASA, J. Blakenslee, P Cote et al.



Galaxia Irregular

Galaxia Wolf-Lundmark-Melotte (WLM)

Créditos: ESO



Galaxia Lenticular

Galaxia Eje (NGC 5866)

Créditos: NOIRLab/NSF/AURA



DATO STRANGE

¿Sabías que las galaxias no siempre viven solas?

Se distribuyen en una gran telaraña cósmica compuesta por **grupos** y por grandes **cúmulos** de cientos o miles de galaxias, interconectados por filamentos y separados con vacíos. Así hablamos de:

- **GRUPOS:** conformados por menos de 50 galaxias.
- **CÚMULOS:** conformados por más de 50 galaxias.

Por ejemplo, nuestro hogar, la **Vía Láctea**, forma parte de un grupo de galaxias llamado **Grupo Local**.

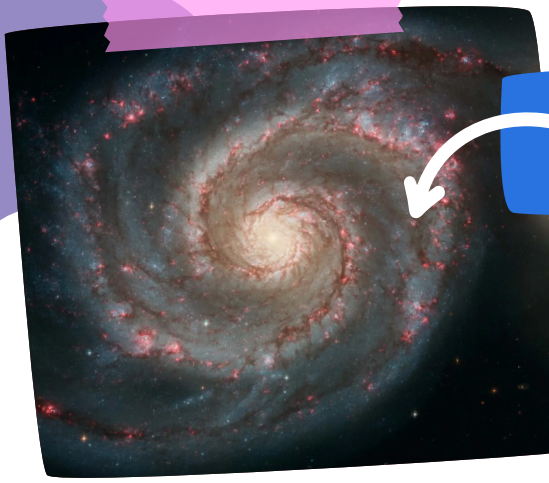
Diferencia entre cúmulo y grupo de galaxias

CÚMULOS: conformados por más de 50 galaxias.

GRUPOS: conformados por menos de 50 galaxias.



Nota. Fuente: Millenium Simulation Project



Galaxias Espirales: los remolinos del cosmos

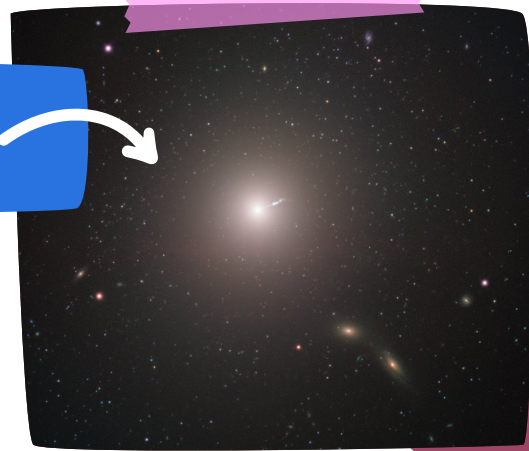
Las galaxias espirales parecen un gigantesco **remolino**. Se caracterizan por un gran **disco de estrellas**, cuyas regiones más densas parecen **brazos** —pueden ser entre uno y cinco— que rodean un **centro** llamado **bulbo**.

Galaxia del Remolino (M51)

Crédito: NASA, ESA, S. Beckwith (STScI) and the Hubble Heritage Team (STScI/AURA).

Galaxias Elípticas: esferas luminosas

Este tipo de galaxias, en su mayoría, posee una forma **esferoidal** similar a un huevo, pero **varían en su achatamiento**, pues mientras algunas son redondeadas, otras adquieren una forma alargada, casi semejante a un cigarro.



Galaxia Virgo A (M87)

Crédito: : VLT (Very Large Telescope) de ESO.



Galaxias Lenticulares: entre una elíptica y una espiral

Son el **punto intermedio** entre las galaxias **elípticas** y las **espirales**, pues poseen un **disco** similar al de las galaxias espirales, pero **carecen de brazos definidos** y, por otra parte, están dominadas por un **núcleo central** similar al de las galaxias elípticas.

Galaxia Sombrero (M104)

Crédito: Lowell Observatory.



Gran Nube de Magallanes
Crédito: ESO/VMC Survey.

Galaxias irregulares: sin forma definida

Estas galaxias **carecen de un bulbo, disco y brazos espirales** presentes en las clasificaciones anteriormente vistas y pueden tener una **variedad de formas**.

Suelen ser galaxias **enanas pequeñas** que aún están creciendo en masa o galaxias que han sido **distorsionadas por la interacción gravitacional** con otras galaxias cercanas.



DATO STRANGE

¿Qué nos
revela la
forma de una
galaxia?

Su forma se correlaciona con muchas **otras propiedades** galácticas.

Por ejemplo:

Las **galaxias espirales** poseen grandes **reservas de gas**, por lo que pueden formar nuevas estrellas. Su forma refleja un movimiento estelar ordenado (vinculado a la rotación).

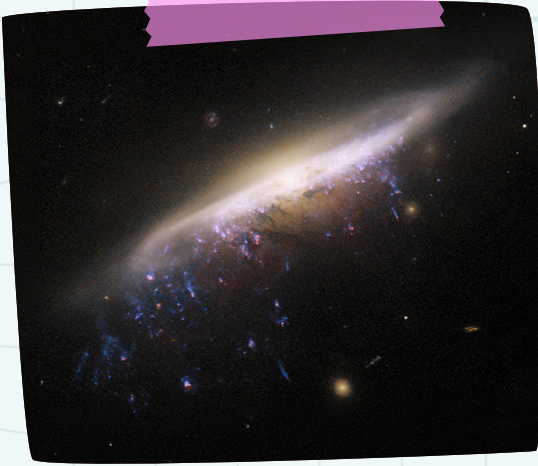
Las **galaxias elípticas** casi **no tienen gas**, de modo que no pueden formar estrellas nuevas. Su forma redondeada refleja un movimiento estelar caótico y aleatorio.

Así, ¡la forma puede revelar la historia de una galaxia!

Galaxias peculiares: archivo *strange*



Existe una **pequeña fracción de galaxias** que lucen verdaderamente **peculiares** por sus **inusuales características** (esto, independiente del tipo de galaxia a la cual pertenezcan, es decir, estas podrían ser elípticas, espirales o lenticulares). A estas galaxias extrañas les llamaremos por el nombre de fantasía: **¡galaxias *strange*!**



Galaxia medusa (JW100)

Crédito: ESA/Hubble & NASA, M. Gullieuszik and the GASP team.



Galaxia con dos núcleos (NGC 3758)

Crédito: Legacy Surveys / D. Lang (Perimeter Institute), NERSC.

Las **particulares características** de estas galaxias tienen relación con distorsiones, asimetrías, largas corrientes de material, etc.; pero lo más relevante es que permiten a los astrónomos comprender los **momentos más dramáticos** de la vida de una galaxia, ya que suelen **registrar poderosos eventos**, como:

- **colisiones** entre galaxias,
- **encuentros gravitacionales**,
- **pérdida de gas** dentro de densos cúmulos de galaxias.

De esta forma, el **conocimiento de la morfología** de las galaxias puede ayudarnos a comprender cómo estas cambian a medida que transitan por la gran telaraña cósmica (estructura a gran escala del universo, conformada por vacíos, grupos, filamentos y grandes cúmulos de galaxias).

Las transformaciones de las galaxias a causa del entorno son propiciadas por el hecho de que estas se encuentran en un proceso de constante migración, desde los lugares menos densos del universo (vacíos cósmicos) hasta los más densos (como grupos y cúmulos de galaxias).



Galaxia con cáscaras
Galaxia Concha (NGC 3923)
Crédito: DESI Legacy Imaging Surveys



Galaxias conectadas por un puente
Nota. Dos galaxias espirales que parecen estar conectadas por un puente luminoso (cola de marea) formado por la atracción gravitatoria mutua de las dos galaxias.
Crédito: ESA/Hubble & NASA, Dark Energy



DATO STRANGE

Algunas galaxias presentan **núcleos dobles**, señal de que se formaron a partir del choque entre dos galaxias cuyos centros aún no se han fusionado completamente.

¡Es como si la galaxia tuviera dos corazones!



Galaxia con dos núcleos (NGC 5256)
Crédito: ESA/Hubble, NASA.

Cierre de misión

Gracias por ser parte de esta búsqueda. Cada una de tus respuestas aporta datos clave para **entender cómo viven y cambian las galaxias** a lo largo del tiempo y qué **fenómenos extremos** moldean el cosmos. Cada observación tuya es un pequeño paso hacia la comprensión del Universo.

Y, recuerda:

— **En un universo lleno de galaxias, ¡las más extrañas tienen mucho por enseñarnos! —.**





Manos a la Ciencia

Juntos **buscando conocimiento**

“Esta guía ha sido desarrollada por el Núcleo Milenio de Galaxias (MINGAL) y el Centro de Formación de Recursos Didácticos de la Universidad de Concepción (CFRD UdeC), en el marco de las actividades de Proyección al Medio Externo (PME).

Su elaboración ha sido financiada por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), a través del Programa Milenio, Subdirección de Centros e Investigación Asociativa (SCIA-Milenio).”

Visita: manosalaciencia.cl