

# La danza cósmica



TEXTO Lizette Guzman-Ramirez ILUSTRACIONES Toro

Seguramente todos hemos visto las estrellas en una noche oscura. Chile está situado en un lugar geográfico privilegiado para mirar hacia el centro de la galaxia que nos alberga, la *Vía Láctea*. Ésta es una galaxia espiral que mide entre 100 000 y 120 000 años luz de diámetro y contiene entre 100 a 400 billones de estrellas y planetas. El conjunto constituido por numerosísimos astros, polvo interestelar, gases y partículas se denomina *galaxia*. Nuestro Sistema Solar se encuentra en uno de sus brazos espirales, a unos 27 000 años luz del centro galáctico.



## La Vía Láctea

Esta impresión artística muestra el aspecto que tendría la Vía Láctea desde una perspectiva muy diferente de la que vemos desde la Tierra; si pudiéramos salirnos de ella y tomar una foto desde afuera. *Créditos: ESO/NASA/JPL-Caltech, M. Kornmesser, R. Hurt*

Ya sabemos de qué están constituidas las galaxias, pero ¿cómo se formaron? Hasta ahora sabemos que la fuerza de gravedad –descrita por Isaac Newton luego de observar la caída de una manzana en el siglo XVII– hace que planetas, estrellas y galaxias sientan atracción entre sí y se reúnan en torno a un cuerpo mayor. La fuerza que ejerce la Tierra sobre nosotros nos mantiene pegados a ella y hace que la Luna nos orbite, mientras que el hoyo negro que está en el centro de nuestra galaxia hace girar miles de millones de estrellas y planetas en torno a él.

Gracias a la astronomía contemporánea sabemos que después del Big Bang, hace unos 13 mil millones de años, la gravedad generó partes más densas que otras en el Universo. Luego, estas zonas densas se desarrollaron hasta formar nubes de *materia oscura*, cada vez más y más densas. Después de mil millones de años las nubes comenzaron a verse casi como las observamos ahora: halos esféricos del tamaño de unos cientos de miles de años luz, con la extensión de mil billones de masas solares; cuesta imaginarlo, ¿no? Dentro de estas descomunales esferas de materia oscura se encuentra la materia ordinaria, gas compuesto de Hidrógeno y Helio que fue jalado hacia el centro por la fuerza de gravedad. Todas las galaxias que observamos están completamente embebidas en un enorme halo de materia oscura, la cual es necesaria para mantenerlas gravitacionalmente unidas.

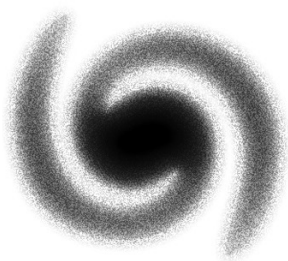
Cuando se originaron las primeras galaxias, el Universo estaba compuesto sólo de hidrógeno, helio y materia oscura. En estas primeras etapas de formación del Cosmos, sucedieron cambios muy violentos que hicieron a las galaxias crecer y evolucionar muy rápido.

Si bien existen varios tipos de galaxias, las que se han observado con mayor frecuencia en el Universo son las *espirales* y las *elípticas*. Las espirales, más jóvenes, chocan con otras galaxias y terminan por consumir todo el gas que tenían, con lo que pasan a formar galaxias elípticas. Éstas se componen de una gran cantidad de estrellas viejas, pues el gas necesario para el origen de nuevas estrellas ya fue utilizado o arrancado en el proceso de interacción galáctica.

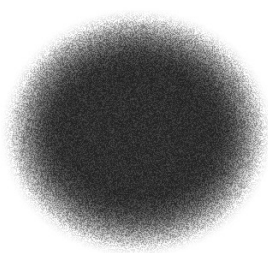
Seguramente ahora te estarás preguntando qué es la materia oscura. Para contestar esta pregunta necesitamos explicar los componentes más importantes en el Universo. Según cálculos recientes (utilizando el satélite Plank) el Universo estaría compuesto de 68,3 % de *energía oscura*, un 26,8 % de *materia oscura* y un 4,9 % de la *materia observable*; de la que estamos hechos nosotros, los planetas, las estrellas y las galaxias, todo lo que podemos ver hacia afuera y dentro de la Tierra.

La energía oscura actúa justamente en forma opuesta a la fuerza de gravedad, provocando que el espacio-tiempo entre galaxias crezca. Se descubrió recientemente cuando Saul Perlmutter (U. de California en Berkeley), Brian P. Schmidt (U. Nacional de Australia) y Adam G. Riess (U. de Johns Hopkins) observaban un tipo de supernovas en galaxias cercanas y lejanas. Los investigadores notaron que las galaxias lejanas estaban mucho más lejos de lo que habían supuesto. Este fenómeno fue explicado en base al actuar de una *fuerza* desconocida hasta entonces, la que provocaría que las galaxias lejanas, se distancien más aún de nosotros y de otras galaxias. Los científicos descubrieron que mientras más lejos estén de nosotros –u otras galaxias–, más rápido se alejarán. Este hallazgo les valió el Premio Nobel de Física en 2011, a los tres científicos mencionados, que encabezan un amplio equipo

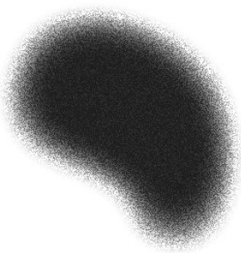
### Tipos de galaxias



**Galaxia Espiral**

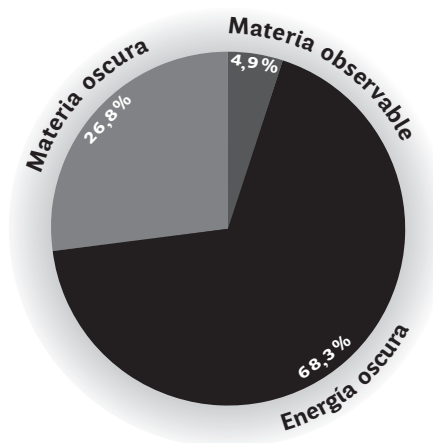


**Galaxia Elíptica**



**Galaxia Irregular**

### El Universo conocido



### Links

Artículo El Universo en Aceleración, traducción de Mario Hamuy: [www.das.uchile.cl/~mhamuy/premio\\_nobel.pdf](http://www.das.uchile.cl/~mhamuy/premio_nobel.pdf)

Artículo original en inglés: [www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/physics/laureates/2011/advanced-physicsprize2011.pdf](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/2011/advanced-physicsprize2011.pdf)

Andrómeda y la Vía Láctea: [www.youtube.com/watch?v=IGwEQEnkbJc](http://www.youtube.com/watch?v=IGwEQEnkbJc)

de investigación, que logró describir a la fuerza que permite entender la expansión acelerada del Universo.

El segundo componente más importante del Universo es la materia oscura, que no emite luz como la que conocemos, pero sí reacciona a la gravedad. La materia oscura es muy importante para la formación de planetas, sistemas planetarios, estrellas, cúmulos de estrellas, galaxias y cúmulos de galaxias.

Una manera de imaginar las escalas del Universo y lo que lo contiene es la siguiente: pensemos que vivimos en una mansión y que la cochera, de 6 m de largo, es el Universo. El Lamborghini Aventador LP700-4 (que todos tenemos en la cochera de nuestra mansión) mide 4,8 m. El carro representaría la energía oscura. Pensemos también que el dueño del carro (y de la mansión) es un adolescente de 12 años, por lo que mide aproximadamente 1,4 m, sentado al volante representaría a la materia oscura. Finalmente, la materia observable estaría representada por una de las luces delanteras del coche, de apenas 25 cm de diámetro.

Esta analogía nos muestra lo poco que podemos ver del Universo, pero también nos permite entender que a partir de la observación de esta diminuta luz que brilla en la cochera oscura, los astrónomos hemos podido inferir la marca y modelo del auto, los kilómetros de uso y parte importante de su proceso de fabricación. Aún nos falta mucho por entender, pero cada vez contamos con mejores herramientas y nuestro esfuerzo es cada vez mayor.

Hoy sabemos que la energía oscura provoca que las galaxias se alejen unas de otras, mientras que la gravedad ocasiona lo contrario. La galaxia espiral más cercana a la Vía Láctea es Andrómeda, ambas galaxias no están lo suficientemente lejos, como para que la energía oscura las afecte y separe. Dentro tres mil millones de años, la gravedad producirá un choque entre ambas, como sucede corrientemente entre galaxias en el Universo. Luego del impacto se formarán muchas nuevas estrellas que compondrán una galaxia elíptica.

En teoría la energía oscura es una fuerza mucho más poderosa que la gravedad, pero en escalas inimaginablemente grandes. Para objetos astronómicos cercanos –como los planetas alrededor de estrellas o estrellas en cúmulos y hasta en galaxias cercanas– la gravedad es más fuerte que la energía oscura. O por lo menos eso es lo que sabemos hasta ahora.

[www.galacticmagazine.org](http://www.galacticmagazine.org)

Material bajo licencia *Creative Commons: Attribution 3.0 Unported* (CC BY 3.0). Producido durante el segundo semestre de 2013. Si gustas imprimir para una lectura más confortable, nota que este documento está compuesto en formato A4 (21×29,7 cm).