

# Agujero negro supermasivo en el centro de la Vía Láctea

F. Aróstica, S. Bahamonde, D. Aedo

## Resumen

Por su naturaleza los agujeros negros no pueden ser observados directamente, sin embargo se puede inferir su existencia del movimiento de la materia que los rodea, ya que éstos ejercen una gran influencia gravitatoria en la vecindad en la cual habitan afectando la dinámica de su entorno. Desde el año 1995 mediante los telescopios Keck y VLT-NACO se han realizado diversos estudios al centro de la Vía Láctea, específicamente en la región de Sagitario A, a través de ellos se han establecido claras evidencias de la existencia de un cuerpo compacto y masivo allí, el cual produce efectos explicados sólo por la física de un agujero negro supermasivo.

## Introducción:

En el centro galáctico existe una fuente de emisión de radio llamada Sagitario A que está formada por tres componentes: Sagitario A Este (remanente de una supernova), Sagitario A Oeste (región de hidrógeno ionizado) y Sagitario A\* (radiofuente compacta y muy brillante), la cual ha sido evidenciada como agujero negro supermasivo.

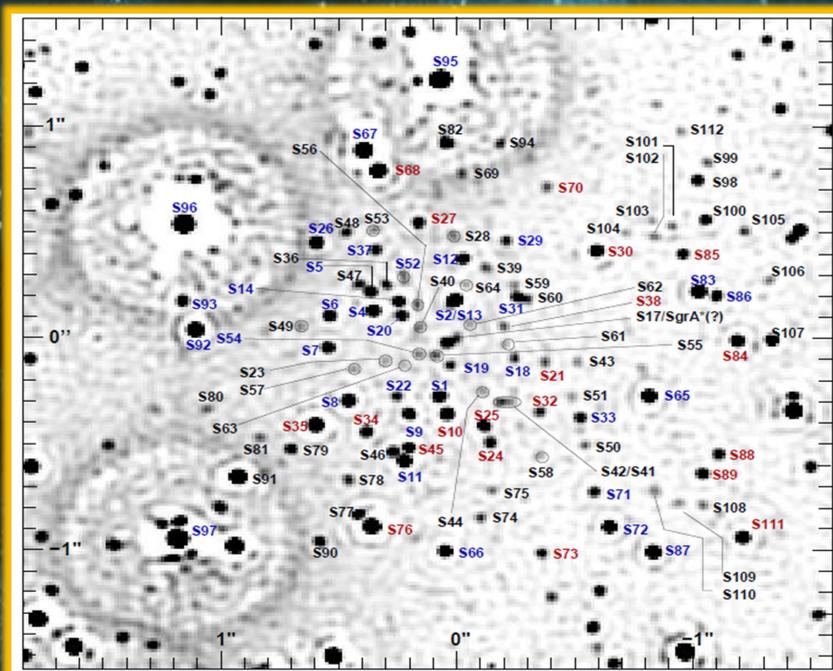
Para entender que SgrA\* es un agujero negro se han utilizado las S-estrellas para investigar el potencial en el cuál se mueven, ya que el movimiento de éstas está predominado por la fuerza gravitatoria ejercida por el agujero negro.

Un objetivo importante en el estudio de los agujeros negros supermasivos es poder determinar su masa y se puede hacer una aproximación de este valor ya que el campo gravitatorio deja una huella en el movimiento de la materia que lo rodea, incluso a distancias que son millones de veces más grandes que el evento de horizonte del agujero.

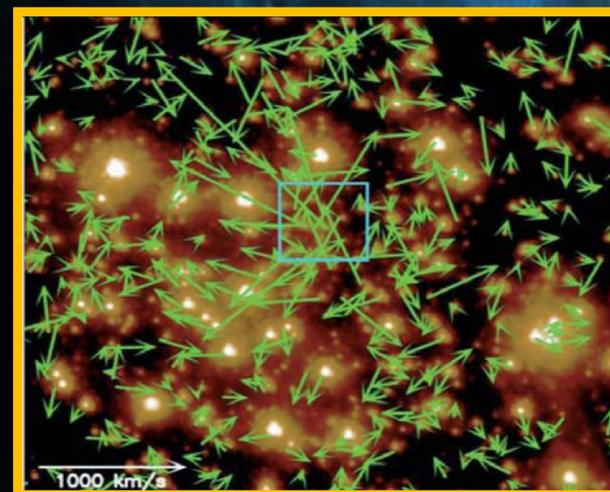
## Resultados:

SgrA\* se encuentra en la región más densa de la Vía Láctea, con una densidad de  $\approx 150 M_{\odot}/pc^3$ , debido a esto para distinguir las estrellas del centro galáctico es necesario hacer uso de la resolución angular de los mayores telescopios disponibles como también de la óptica adaptativa. En los pasados años se han monitoreado 200 S-estrellas en un radio de 3 años luz de SgrA\*.

Mapa de las S-estrellas. La etiqueta azul se refiere a estrellas jóvenes, la roja a estrellas viejas y el negro para estrellas aún no clasificadas. (Genzel et al 2008)



Un hallazgo importante fue que la velocidad de las S-estrellas aumentaba con el inverso de la raíz cuadrada de la distancia que las separa de SgrA\*. Esta es la misma ley que se aplica a las velocidades de los planetas de nuestro Sistema Solar, este comportamiento constituye una clara evidencia de que las estrellas del centro galáctico se mueven bajo la influencia gravitacional de un objeto pesado y compacto.



Indicaciones de las medidas de las velocidades estelares superpuestas en una imagen en infrarrojo cercano de VLT-NACO del centro galáctico. La longitud de las flechas es proporcional a la magnitud de la velocidad. (Revista Información y actualidad Astronómica Febrero 2009)

En particular se monitoreó la estrella S-2 que es una estrella tipo B1V muy cercana a SgrA\*, ella se mueve alrededor de SgrA\* con un período orbital extremadamente corto de  $(15,80 \pm 0,11)$  años en una órbita altamente excéntrica donde el valor de su semieje mayor es de  $(0.123 \pm 0,001)$  " (R. Genzel et al 2008) y donde su velocidad orbital llega a ser en el periastro de  $\approx 1600$  km/s

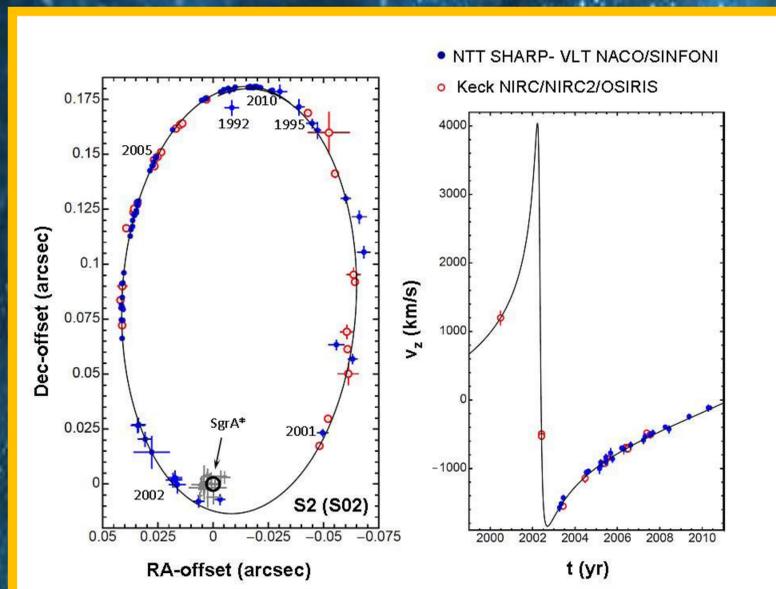


Figura de la Órbita de S2 alrededor de SgrA\* y la curva de ajuste de su velocidad en el tiempo, medido por VLT-NACO y Keck (Genzel et al 2010).

A partir de estas mediciones para varias S-estrellas y usando las leyes de Kepler se ha podido determinar la masa de SgrA\* (R. Genzel et al 2008), siendo este valor de  $(4.31 \pm 0.36) \times 10^6 M_{\odot}$ .