



ÒPTICA ADAPTATIVA PER A DETECTAR MONSTRES ASTRONÒMICS

Un dels grans reptes que afronta l'astronomia observacional avui dia és el de poder obtenir imatges astronòmiques des de la Terra evitant les distorsions que produeix la turbulència de l'atmosfera terrestre. És evident que resulta més nítida la imatge d'un objecte situat en el fons d'una piscina quan s'observa amb la piscina buida que no quan aquesta és plena. Amb l'expressió "òptica adaptativa" es fa referència a l'ús d'instruments òptics capaços de deformar-se a gran velocitat i que per tant poden corregir els efectes de les ondulacions provocades pel vent a l'atmosfera terrestre; es pretén aconseguir imatges astronòmiques com les obtingudes pel telescopi espacial Hubble, que observa l'univers des del buit de l'espai.

Els quatre telescopis que conformen el VLT (*Very Large Telescope*) en Cerro Paranal (Xile) disposen d'aquest tipus de tècniques. Són quatre telescopis de 8.2 m de diàmetre connectats entre si per mitjà d'interferometria òptica, propietat del consorci internacional ESO (European Southern Observatory, "Observatori Europeu Austral"). Individualment cada un d'ells està entre els telescopis més grans del món, mentre que la seua potència conjunta no pot de moment ser igualada en tot el planeta.

Recentment un grup liderat per Almudena Prieto, de l'Institut Max Planck de Heidelberg, ha utilitzat aquest instrument per detectar com el nucli actiu d'una galàxia, un forat negre supermassiu, s'alimenta del material circumdant. A l'interior de moltes galàxies espirals, fins i tot en la mateixa Via Làctia, sembla que hi ha forats negres amb masses que oscil·len entre els 3 milions i els 100 milions de masses solars.

L'evidència de l'existència d'aquests monstres astronòmics tan colossals s'ha anat posant de manifest en els últims anys a través d'observacions indirectes. Mentre que no és possible en principi «veure» un forat negre, ja que la llum no pot escapar-ne, sí que és possible observar els efectes que el forat negre produeix al seu voltant. Així, per exemple, al centre de moltes galàxies s'observa que el material (estels, pols, i gas) gira a gran velocitat entorn d'un centre aparentment

buit. El càlcul dinàmic de la massa necessària per a provocar que aquest gir siga estable permet estimar que al seu centre ha d'existir un objecte de massa quasi inimaginable, com les desenes de milions de masses solars pròpies d'un forat negre.

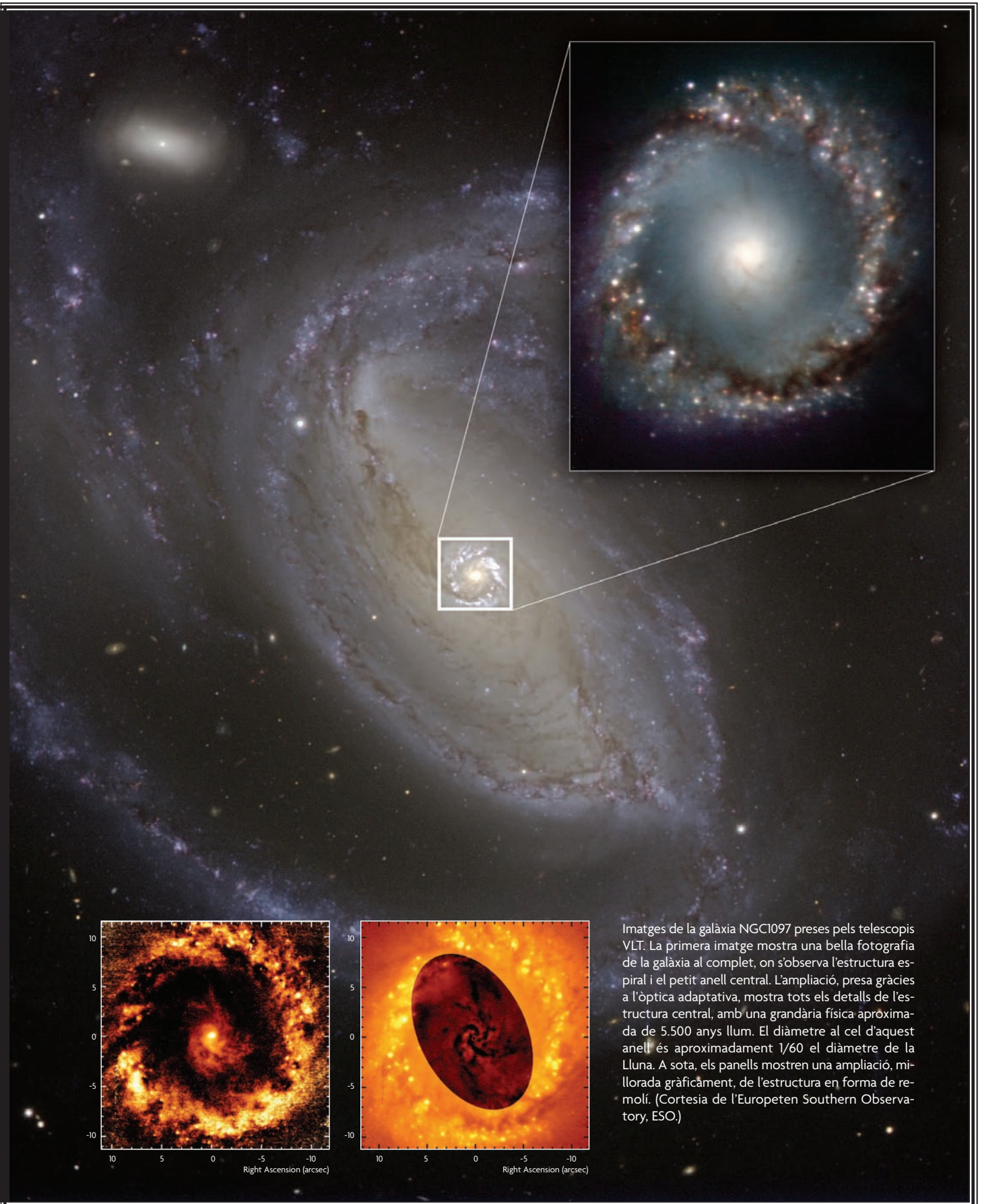
Els nuclis actius de galàxies s'expliquen en l'actualitat segons un model unificat en què un disc d'acreció en forma de tor —un *donut* gegantí format pel material estel·lar, el gas i la pols que va caient cap al forat negre— gira a gran velocitat, i en fer-ho s'escalfa a temperatura de milions de graus i emet grans quantitats d'energia en totes les bandes de l'espectre, des de les ones de ràdio fins als energètics raigs x i γ . Eventualment, i depenent de les condicions del material pròxim al forat negre i al seu origen, es formen dolls que expulsen material a l'exterior, amb una disposició semblant a l'eix de la roda d'una bicicleta. Aquests dolls poden arribar a tenir escales més grans fins i tot que les mateixes galàxies que els alberguen, i segons la seua disposició respecte als observadors (és a dir, a nosaltres), el nucli de la galàxia aparentarà

**«NO ÉS POSSIBLE EN PRINCIPI
«VEURE» UN FORAT NEGRE, JA
QUE LA LLUM NO POT
ESCAPAR-NE, SÍ QUE ÉS
POSSIBLE OBSERVAR ELS
EFECTES QUE EL FORAT NEGRE
PRODUUEIX AL SEU VOLTANT»**

des d'una relativa tranquil·litat —quan el doll no mira directament cap a nosaltres, i el *donut* amaga el monstre central— fins a una voràgine d'activitat —si mirem el nucli «des de dalt», podem veure'n el centre i l'emissió procedent del doll es dirigeix cap a nosaltres.

En un article titulat «Alimentant el monstre» publicat en la revista *Astronomical Journal*, la Dra. Prieto i els seus col·laboradors mostren com al centre de la galàxia espiral barrada NGC1097, situada en el cúmul del Forn, a 45 milions d'anys llum de distància, un forat negre s'engull el material del seu voltant, que cau cap al centre a velocitats inimaginables i provoca un efecte semblant al del remolí que es produeix en una banyera quan li llevem el tap. Posseeix la nostra galàxia un forat central semblant a aquest, que l'està devorant? Tot sembla indicar que sí, encara que possiblement tardarem molts anys a tenir-ne proves, i potser no arribem mai a veure'l des de la distància, com veiem ara el de NGC1097.

VICENT J. MARTÍNEZ i ALBERTO FERNÁNDEZ-SOTO
Observatori Astronòmic de la Universitat de València



Imatges de la galàxia NGC1097 preses pels telescopis VLT. La primera imatge mostra una bella fotografia de la galàxia al complet, on s'observa l'estructura espiral i el petit anell central. L'ampliació, presa gràcies a l'òptica adaptativa, mostra tots els detalls de l'estructura central, amb una grandària física aproximada de 5.500 anys llum. El diàmetre al cel d'aquest anell és aproximadament 1/60 el diàmetre de la Lluna. A sota, els panells mostren una ampliació, millorada gràficament, de l'estructura en forma de remolí. (Cortesia de l'Europeten Southern Observatory, ESO.)