

# He descobert una **supernova**?

**Alberto Cabrera.**

Professor de Física i Química · IES Sorts de la Mar · Dénia

## **El projecte PETeR, què és?**

Aquest article tracta d'una experiència que vaig realitzar gràcies al projecte PETeR (Projecte Educatiu amb Telescopis Robòtics). I va ser possible gràcies als programes de la ESAC per al professorat i al CEFIRE/CAC, que el va oferir. A més, aquesta pràctica docent va ser coordinada per **Nayra Rodríguez Eugenio** (Unitat de comunicació i cultura científica de l'Institut d'Astrofísica de Canàries), i part d'aquest escrit es basa en la seua ponència. Gràcies, Nayra.

Començaré parlant del projecte PETeR. Com bé diuen les seues sigles, és un projecte educatiu utilitzant telescopis robòtics. El que es pretén amb aquest projecte es apropar l'astronomia, i per extensió, la ciència, als estudiants, i al professorat. Es vol que els alumnes experimenten una aproximació al treball de l'astrònom observacional, també el de incentivar la vocació científica i tecnològica, i com no, la de formar al professorat i actualitzar-lo.

Ara ja ens podem preguntar, què són els telescopis robòtics? Ben resumit es podria dir que són telescopis autònoms, és a dir, no fa falta cap persona present per a fer-los funcionar. N'hi ha per tot el món, i cobreixen tota la Terra, per tant, podem veure el cel des de qualsevol part. Com que estan cent per cent computeritzats, poden ser programats remotament des de qualsevol lloc del món amb simplement un accés a Internet. I el millor de tot es que cada nit el poden utilitzar moltes persones. Per tant, és una eina interessant per a entitats i col·lectius, tant amateurs com professionals, que requereixen l'ús de grans telescopis però que no disposen de grans recursos per a tindre aquest tipus d'aparells tan sofisticats.

Un d'ells, és el telescopi Liverpool, situat a La Palma/ORM (Roque de los Muchachos) amb un espill col·lector de 2 m. Aquest telescopi és el que havíem d'utilitzar per a fer la pràctica, però a causa de les cendres del volcà de La Palma, que per aquelles dates estava en plena activitat volcànica, no va ser possible. Estava fora de servei.

Un altre telescopi és l'anomenat LCO (Las Cumbres Observatory), que està situat a Tenerife, i té un espill col·lector de 40 cm. Aquest té uns germans idèntics situats a Hawaii, Austràlia, Sud-Àfrica, Xile i Texas (EUA). Amb aquests sis telescopis va ser finalment amb els que vam fer la recerca d'una explosió de supernova.

No ho havia dit encara, sols una idea amb el títol, però amb aquests telescopis volem mirar el cel per si de cas descobrim una explosió de supernova. Sí, descobrir una supernova.

## **Però, què és això d'una supernova?**

Bé, una supernova podríem dir que és un succeís que ocorre a un determinat tipus d'estrelles

**El propòsit és que els alumnes experimenten una aproximació al treball de l'astrònom i incentivar la vocació científica i tecnològica.**

en la part final de la seua vida. Aquest succeís és una gran explosió. Són les explosions més grans que poden ocórrer a l'univers. Quan s'arriba al final de la vida d'un tipus d'estrela, explota, i fa una llum al cel, que al seu moment àlgic, pot brillar més que tota la galàxia que l'envolta. Aquest fenomen es pot veure amb molta intensitat durant uns dies o setmanes, fins i tot, es pot observar durant mesos, ara, cada vegada més tènueament. S'han documentat avistaments de supernoves durant molt segles. Ja es parla d'una observació el 185 dE, a la Xina, la SN 185.

## **Com anem a buscar explosions de supernova?**

La idea és molt senzilla, es tracta de comparar dues imatges extreïdes amb les mateixes condicions tècniques. Una d'elles l'extraïem de l'arxiu bibliogràfic del telescopi, i l'altra és la que buscarem en aquest moment amb el telescopi. Una vegada tenim les dues imatges, les observarem i les compararem sense aplicar cap càlcul.

Si captem alguna diferència entre les dues imatges, és a dir, algun punt brillant en l'observació actual que no estiga en la imatge d'arxiu, podrem dir que hem descobert una explosió de supernova.

Un exemple seria el següent, extret d'una imatge de la HST(NASA) i l'IAC.



A veure si tens bona vista. Mira les diferències abans de continuar llegint. La primera correspon a l'any 1995 i la segona al 2002. Si mirem bé, veiem quasi al centre de la fotografia un punt roig en la del 2002 que en la del 1995 no estava. Per tant, correspon a una explosió de supernova.

Però, i si la presa de la imatge portara una errada? Una possible errada seria que en l'instant de prendre la foto, un raig còsmic pot haver impactat, perpendicularment (s'hi veuria un punt) o amb altra direcció (s'hi veuria una ratlla), sobre el telescopi. Per solucionar-ho, fem un mínim de tres fotografies consecutives.

Una altra possible errada seria que alguns píxels no estiguessen bé, aquests píxels no s'impressionarien amb la llum i donarien un punt diferent, fals. Es soluciona fent una imatge que es diu de camp pla, sense impressió real, així observem tots els píxels fallats i els descartem. Molta feina no!!! Ara la tecnologia ens ajuda. Les solucions a tots aquests problemes ja les fan els telescopis robòtics automàticament abans d'observar i fotografiar la imatge que li hem ordenat fer. Uffffff.

### Ara ja toca anar per feina

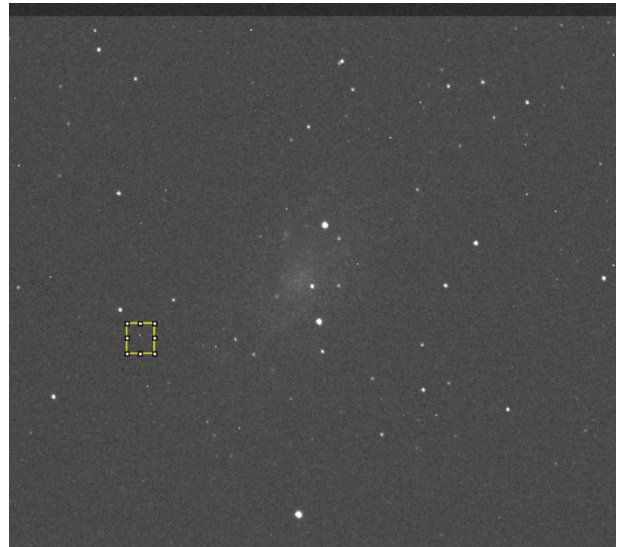
Primerament hem de saber quan volem demanar als telescopis del LCO que facen l'observació, en quina data. Així, seleccionarem una galàxia que estiga visible durant eixe període de temps i des de l'observatori que volem utilitzar. Així seria si utilitzàrem el Liverpool, però com anem a utilitzar el LCO que consta de 6 telescopis per totes les latituds del món, tenim un gran avantatge. Quan nosaltres donem l'ordre, el primer telescopi dels sis que la trobe en el seu camp de visió i, a més, no estiga sent utilitzat, la fotografiarà i ens la enviarà.

Ens hem de fixar amb quines característiques s'ha fet la fotografia d'arxiu, ja que les ordres (el filtre i temps d'exposició) que li donem al nostre telescopi han de ser les mateixes. Així el telescopi suma llum durant el mateix temps i per tant tots els punts són igual de brillants que la imatge d'arxiu. Sols queda comparar les diferències i veure si hem tingut sort!

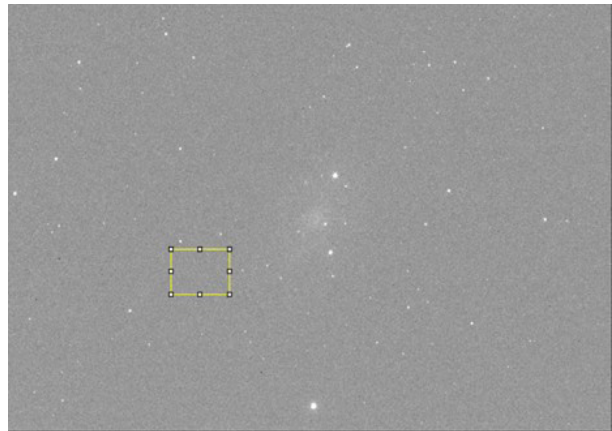
Una condició és que tota la galàxia ha d'estar dins del camp de visió. Per tant buscarem una mida de galàxia aproximada al camp de visió del telescopi (FoV). Al LCO de 40 cm, el FoV es de 19x29 minuts d'arc. També és important un rang d'altitud mínima, ja que el telescopi té una estructura que li impedeix mirar cap a l'horitzó, té un mínim d'inclinació. Al LCO és igual o major de 20°. A més, li cal una brillantor aparent (quantitat de llum que ens arriba a la Terra) adequada al telescopi. Hi ha un màxim abans de saturar el detector. Al LCO és una magnitud de 8-18.

Ara que ja sabem tots els paràmetres importants necessaris, podem anar al *software* per a seleccionar la nostra candidata. N'hi ha unes quantes, jo vaig buscar Telescopius. Una vegada seleccionada la galàxia amb totes les condicions anteriors, vaig a PETeR, i li demane al LCO que la busque i la fotografie.

Ací està el que es va fer, editant un poc les imatges per facilitar-ho.



Fotografia presa pel LCO el 13/12/21



Fotografia d'arxiu 09/11/21

### CONCLUSIONS

Es veu que en la imatge de la fotografia feta pel LCO apareix una estrella (vegeu requadre) i en la imatge d'arxiu no s'aprecia res. Açò és un indicatiu que hi ha alguna cosa nova en la foto del 13/12/21 que el 09/11/21 no apareixia! Què pot ser?

En les dues imatges, encara que la nova està demanada idèntica amb característiques de la d'arxiu, potser que varie, ja que he observat que si modifique l'augment (zoom), varia també sensiblement la posició de les estrelles.

Si mire NGC2403 fotografies reals amb altres programes com SIMBAD Astronomical database/Aladín, sí, pareix que isca l'estrella, i com són més velles les imatges, vol dir que ja existia.

Per tant, és el programa SalsaJ, que, pel fet de ser prou bàsic, no tracta massa bé les imatges, i per tant, aquest punt d'estudi no era tal en altres programes com Aladín. Uiiiiii, quasi!

Per finalitzar, pense que va ser un luxe disposar de tota aquesta superinfraestructura per a una persona en particular. I millor encara, es pot traslladar als nostres alumnes i fer aquesta o una altra experiència similar utilitzant els telescopis robòtics. La meua idea era que ells la realitzaren però, per circumstàncies, no va poder ser.

Gràcies projecte PETeR.