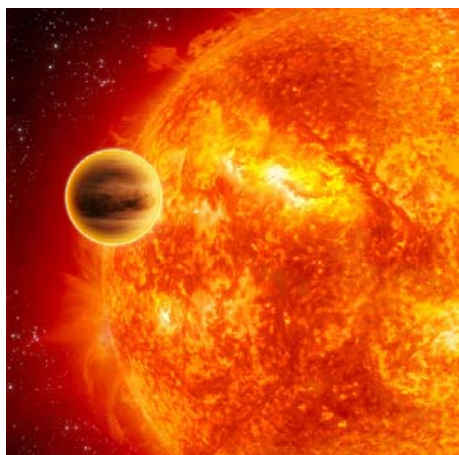


Principals línies de recerca de l'Observatori Astronòmic del Montsec

Cerca de planetes extrasolars per trànsit

Tots sabem que hi ha planetes al nostre sistema solar, però n'hi ha també a d'altres estels? La resposta és afirmativa, ja s'han trobat uns quants, però la seva detecció no és feina fàcil.

Una de les maneres de fer-ho consisteix en mesurar la llum que arriba d'un estel. Si algun dels planetes de l'estel passa just pel davant i s'interposa entre l'estel i el nostre telescopi, notarem un petit afebliment de la llum que rebem, i podrem deduir la presència d'un planeta. Per a dur a terme aquest programa cal seleccionar una zona del cel amb una densitat gran d'estels de tipus solar i realitzar una llarga sèrie de mesures fotomètriques tot cercant un esdeveniment de trànsit.



*Representació artística del planeta al voltant de l'estrella HD 179833,
a la constel·lació de Vulpecula.*

Crèdit: ESA-C.Carreau.

Objectes del Sistema Solar

Pel que fa als asteroides, els objectes del Cinturó de Kuiper i els NEOs (Near Earth Object), es podran determinar els períodes de rotació a partir de les variacions de la magnitud visual aparent degudes a la forma irregular d'aquests astres. També es realitzarà astrometria d'astres recentment descoberts o d'astres prèviament coneguts, com acompanyament de programes d'observació d'ocultacions d'estrelles per asteroides. Pel que fa a cometes, la tasca observacional se centrarà fonamentalment en la fotometria per tal de determinar l'evolució de la seva corba de llum i observar les possibles erupcions a les seves superfícies.

Estels variables

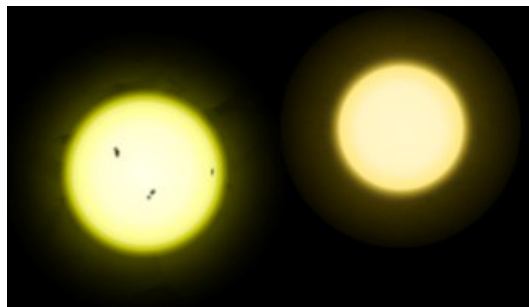
La diversitat d'estels variables és enorme i se'ls troba en tots els rangs de temperatura i fases evolutives. L'Observatori durà a terme programes d'observació dedicats a una mostra representativa d'estels variables amb l'objectiu d'estudiar la seva variabilitat i extreure'n informació de l'estructura interna de l'estel.

Els estels binaris eclipsants també es classifiquen sovint com a estels variables tot i que la seva variabilitat és només aparent (deguda al pas d'un estel per davant de l'altre). Per mitjà de l'observació dels estels binaris eclipsants hom pot estudiar temes relacionats amb evolució i

estructura estel·lar, així com dur a terme calibratges que seran després aplicables a estels isolats. L'Observatori durà a terme un programa de fotometria exhaustiva d'estels binaris eclipsants amb propietats que els facin especialment atractius.

Estrelles de tipus solar, cicles d'activitat

Tot i ser l'estel que tenim més a prop, el Sol encara presenta molts misteris per a l'astrofísica actual. D'entre tots, potser el més destacable n'és el comportament magnètic i els cicles d'activitat associats. Per tal d'entendre aquests fenòmens, se seleccionaran un conjunt d'estels força semblants al Sol, però que se'n diferenciïn en alguns trets característics. El programa consistirà en la realització de mesures fotomètriques a llarg termini per tal d'estudiar els seus períodes de rotació, la variabilitat induïda per la presència de taques a la superfície i els cicles d'activitat.



Representació artística del Sol (esquerra) i de l'estrella τ Cet (dreta), una mica més petita i més feble que la nostra estrella.

Crèdit: R.J.Hall.

Últims estadis d'evolució estel·lar

Els últims estadis de l'evolució estel·lar són els més apassionants perquè es produeixen en escales de temps molt curtes. Els esdeveniments que l'estel experimenta succeeixen a un ritme frenètic (en termes astronòmics). Per mitjà de l'establiment d'un programa sistemàtic d'observació d'estels molt evolucionats (supergigants, post-He flash) es podrà millorar la seva comprensió en termes evolutius i entendre altres processos com la creació de pols a l'atmosfera estel·lar, l'ejecció de material, etc.

Fenòmens transitoris

Hi ha tota una sèrie de fenòmens transitoris als quals els observadors professionals no hi dediquen gaire temps, però que tenen un gran ressò mediàtic (com és el cas dels eclipsis de Sol i de Lluna). Des de l'Observatori es farà un seguiment d'aquests fenòmens, així com d'altres en els quals la localització geogràfica de l'observador és d'extrema importància (ocultacions d'estrelles per la Lluna i per asteroides). La col·laboració entre diferents observatoris és fonamental per poder obtenir resultats d'interès científic. Fenòmens més espaiats en el temps, com les ocultacions i eclipsis mutus dels satèl·lits de Júpiter i de Saturn, també seran observats amb l'instrumental de l'Observatori.



*Eclipsi total de Lluna.
Crèdit: Occultations/Wikipèdia.*

Supernoves

Les supernoves són els fenòmens més violents de l'Univers si s'exceptuen les erupcions gamma. Poden tenir dos orígens: el col·lapse del nucli central d'una estrella massiva i la formació d'una estrella de neutrons o bé l'explosió termonuclear d'una estrella nana blanca que forma part d'un sistema estel·lar doble. En tots dos casos les erupcions són imprevisibles i demanen una vigilància intensiva del cel per detectar-los com més aviat millor. L'obtenció de la corba de llum (variació de la lluminositat en funció del temps) és fonamental per comprendre els mecanismes que hi ha darrera l'explosió. Cal senyalar que les supernoves (les de tipus Ia) es fan servir per calcular les distàncies de les galàxies més remotes i han permès determinar que l'Univers s'expansiona de manera accelerada. El problema és que encara no se sap com exploten. Un descobriment precoç i un seguiment exhaustiu són el millor per aclarir aquests problemes. Per això calen telescopis molt accessibles i amb molt de temps disponible.



Supernova SN1994D a la galàxia NGC 4526.

Crèdit: NASA.

Objectes compactes que acreten matèria

Quan dues estrelles estan prou a prop una de l'altra poden arribar a intercanviar matèria. Si una de les estrelles és un objecte compacte (nana blanca, estrella de neutrons o forat negre) es desprèn una gran quantitat d'energia en forma de raigs X i d'altres radiacions. El procés de captura de matèria, anomenat d'acreció, està determinat per escales de temps molt diverses segons la regió on es troba la matèria emissora i la banda electromagnètica que es consideri. L'estudi de les variacions temporals de la potència lumínica és bàsic per entendre la física del procés d'acreció. Aquestes escales van des de mil·lèsimes de segon fins a mesos i afecten de manera diferent a cada domini espectral. Estudis d'aquest tipus exigeixen la utilització de telescopis amb gran disponibilitat de temps.

Noves

Les noves són conseqüència de l'explosió termonuclear de l'hidrogen acretat per una nana blanca que forma part d'un sistema doble. Com en el cas de les supernoves, es tracta d'un fenomen impredecible (tot i que algunes són recurrents) i és imprescindible detectar-les tan aviat com sigui possible per poder estudiar les primeres etapes de l'erupció. El seguiment continuat durant els mesos posteriors a l'erupció també és vital per entendre el procés de l'explosió.

Fonts eruptives gamma

Es tracta d'enormes explosions còsmiques d'objectes situats a les regions més allunyades de l'Univers. Es creu que estan associades a la formació d'un forat negre o a la col·lisió entre un forat negre i una estrella de neutrons. El més espectacular d'aquest fenomen és la formació d'un raig de matèria ultrarelativista que, al xocar amb el medi interestel·lar emet raigs gamma, X i radiació d'altres freqüències. El seguiment d'aquest fenomen, que dura poc temps, o la recerca de variabilitats prèvies a l'erupció només és factible amb telescopis de gran disponibilitat de temps.

Nuclis actius de galàxies

La comprensió dels mecanismes d'emissió dels nuclis galàctics actius ha avançat molt els darrers anys gràcies als estudis multiespectrals. La connexió temporal i espectral entre l'emissió òptica i X o gamma és fonamental per entendre la física dels processos d'emissió ja que hi ha un retard de la part òptica respecte a la d'alta energia. Per aquest tipus d'estudis cal poder fer observacions coordinades amb satèl·lits la qual cosa, una vegada més, exigeix la disponibilitat de telescopis amb una distribució de temps àgil i continuada.