

# La història dels trànsits

## 1 Primeres previsions i observacions de trànsits

Per tal de poder predir un esdeveniment tan particular com un trànsit planetari és necessari disposar de bones dades de les òrbites planetàries i és aquest el motiu pel qual no es va observar cap trànsit fins al segle XVII. L'exhaustiu treball matemàtic de Johannes Kepler (1571-1630) sobre les dades d'observacions a ull nu de Tycho Brahe, li van permetre presentar les taules Rodolfines l'any 1627. El nom d'aquestes taules no era sinó una dedicatòria a Rodolf II d'Habsburg, el seu benefactor. A partir d'aquestes taules, Kepler anuncia que es produirà un trànsit de Mercuri el 7 de novembre de 1631 i un de Venus el 7 de desembre del mateix any. Malauradament ell no va viure per a poder comprovar-ho.

Les seves previsions van resultar certes i l'astrònom francès Pierre Gassendi va poder observar el trànsit de Mercuri des de París. També el van observar Remus Quietanus a l'Alsàcia, el pare Cysatus a Innsbruck(Tirol) i observadors jesuïtes anònims a Ingolstadt (Baviera). Per altra banda el trànsit de Venus del mes següent no es va poder observar degut a què es va produir quan era de nit a Europa.

Kepler havia anunciat que la periodicitat dels trànsits de Venus era de 120 anys però per altra banda, hi havia publicades unes altres taules degudes a Van Lansberge que parlaven d'un trànsit per al 1639. Donat que aquestes taules semblaven poc fiables, Jeremiah Horrocks (1619-1641), un jove d'origen anglès, va realitzar els seus propis càlculs extraient com a conclusió que a les tres de la tarda del diumenge 4 de desembre de 1639 es produiria un nou trànsit de Venus trencant definitivament la idea de periodicitat proposada per Kepler. Horrocks va poder observar el trànsit mitjançant projecció i realitzar les primeres mesures en un trànsit del diàmetre aparent de Venus i de la paral·laxi solar (distància Terra-Sol). Un amic seu, anomenat William Crabtree (1610-1644) va poder observar-lo des de Manchester però segons es diu va quedar tan sorprès amb l'esdeveniment que no va realitzar mesures.



Figure 1: William Crabtree observant el trànsit des de Manchester (pintura de F.M.Brown)

## 2 Els trànsits de Venus al segle XVIII

L'eminent Edmond Halley (1656-1742) va observar des de l'illa de Santa Helena el trànsit de Mercuri del 1677 i va planificar uns càlculs que permetrien mitjançant la mesura de les durades dels trànsits de Venus en diferents llocs calcular la distància Terra-Sol amb bona precisió. Els següents trànsits de 1761 i 1769 servien com a proves i caldria enviar expedicions a diversos punts de la Terra ja que el mètode requeria situar observadors amb gran separació en latitud. Per altra banda el francès Delisle (1688-1768) va proposar també el seu propi mètode. Amb aquestes propostes va néixer la tendència de realitzar expedicions internacionals amb propòsits astronòmics.

El trànsit del 6 de juny de 1761 va comportar una gran preparació dels científics de l'època. Així Delisle va enviar a múltiples coneguts el seu mapa de visibilitat de l'esdeveniment. Aquest trànsit es podia seguir completament des d'Àsia i parcialment al Pacífic, Europa i Àfrica. Així l'Acadèmia de Ciències francesa va enviar 3 expedicions a països aliats de França, ja que estàvem en plena guerra dels Set Anys. La primera expedició encapçalada per Cassini de Thury va anar a Viena com a convidats de l'arxiduc Josep, la segona dirigida per Chappe d'Auteroche va anar a Tobolsk (Sibèria) per cortesia de la tsarina Elisabeth i finalment la tercera campanya encapçalada per Pingré va anar a Illa Rodríguez (nord de Madagascar). Un quart intent va ser el dirigit per Le Gentil cap a Pondichery (Índia) però que va haver d'interrompre's donat que els anglesos havien ocupat aquell territori i es va haver de quedar a Illa Maurici (llavors Illa de França) amb la intenció d'esperar el trànsit del 1769. Finalment l'astrònom Lalande el va observar des de París.

En competència amb aquestes expedicions els anglesos van enviar una expedició a Santa Helena dirigida per Maskelyne que no va poder observar el trànsit per mal temps. Un segon equip amb Charles Mason, James Bradley i Jeremiah Dixon va observar el trànsit des de Ciutat del Cap després de no poder arribar a Bencoolen (Sumatra) degut a què els francesos l'havien ocupat.

Altres equips d'arreu del món també van seguir aquest trànsit, en total eren 120 astrònoms situats en més de seixanta emplaçaments diferents. Les conclusions més importants van ser les dificultats en detectar els temps de contacte per l'efecte de la gota negra el que implicava un error massa gran en la determinació de la paral·laxi i les sospites posteriorment confirmades que Venus tenia atmosfera.

El segon trànsit d'aquest segle (el de 3 i 4 de juny de 1769) era observable completament des de l'oceà Pacífic, a l'extrem est d'Àsia, a Nord Amèrica i a les regions polars del nord, mentre que es podia observar parcialment a la resta d'Amèrica, Àsia i Oceania. Amb l'experiència adquirida molts equips van disposar-se a observar el trànsit. Per part francesa Le Gentil es va traslladar a Pondichery (Índia) però el mal temps no el va deixar observar (2 intents cap encert). Chappe va canviar Sibèria per San José (Baixa Califòrnia) acompanyat de Pauly, Noël, Dubois i els espanyols Vicente de Doz i Salvador de Medina. Allí van poder realitzar l'observació del trànsit i de l'eclipsi de Lluna del 18 de juny però una epidèmia de tifus va acabar amb la vida de la majoria dels expedicionaris. Finalment Pingré va canviar Madagascar per Santo Domingo aprofitant el viatge per provar rellotges de navegació a més de completar l'observació del trànsit.

Els equips anglesos també es van desplegar per la Terra; de fet, dos anys abans del trànsit un equip especialitzat va triar els llocs. Dymond i Wales van anar a la Badia de Hudson, el pare Maximilià Hell acompanyat per Horrebow (astrònom danès) i Borgrewing van anar a Vardö al Nord d'Escandinàvia en zona polar. L'expedició més sonada va ser la dels mars del Sud, en la que hi aniria un jove desconegut llavors, anomenat James Cook (a la figura). Aquests van triar Tahití com a lloc d'observació i Charles Green i James Cook van realitzar l'observació amb èxit. Finalment també va observar-se des de Noruega per part de Bayley i des del Cap Nord per Dixon.

L'interès creixent va fer que d'altres grans països s'interessessin per l'esdeveniment i donessin facilitats perquè els astrònoms anessin a observar el trànsit. Així en total es van recollir més de 150 observacions que permeteren, en reduccions posteriors (Encke 1824 i Newcomb 1890), precisar molt bé la paral·laxi solar.



Figure 2: El capità Cook

### 3 Els trànsits al segle XIX

El primer dels trànsits d'aquest segle es va produir el 9 de desembre de 1874 i era observable des del sud-est asiàtic i Oceania, i parcialment al Pacífic, Euràsia i Àfrica. Els avenços tecnològics dels darrers cent anys permeten realitzar més i millors expedicions per a observar el trànsit. Així, els anglesos van preparar 5 expedicions: Illa Rodríguez (ara de sobirania anglesa), Nova Zelanda, dos a les illes Kerguelen i tres a l'actual arxipèlag de Hawaii. Per altra banda Rússia va organitzar 24 estacions d'observació al llarg del seu territori.

No podem oblidar els persistents francesos que van realitzar sis expedicions: a Beijing (Xina), a Japó, a Saigon (actualment Vietnam), a les illes Campbell, a l'illa de Saint Paul i a Nova Caledònia. Els francesos van explotar al màxim els recursos de la recent inventada fotografia i és aquest el primer trànsit del que se'n tenen imatges reals.

El segle XIX encara va tenir un segon trànsit, el darrer de la història abans del de juny de 2004. Es va produir el 6 de desembre de 1882 i es va poder observar completament des de tot Amèrica del Sud i Central i part de Nord Amèrica. Per aquest trànsit, França va enviar 10 expedicions: Haití, Mèxic, Martinica, Florida, Patagònia, Xile, Chubut, Rio-Negro, Cabo de Hornos i a Bragado. Molt nombroses van ser les expedicions enviades per l'observatori naval de Washington i així des de molts llocs del planeta. Amb el recull de les dades d'aquest i dels anteriors trànsits, Newcomb el 1890 va precisar la paral·laxi solar amb gran precisió. Altres mètodes alternatius basats en l'observació de Mart o d'asteroides van donar resultats semblants al llarg del segle XIX i inicis del XX. Tots aquests mètodes només s'han pogut superar amb les mesures de radar.

### 4 Els trànsits al segle XXI

Aquest nou segle ha començat amb molts esdeveniments, el primer d'ells el trànsit de Mercuri del mes de maig de 2003. Poc més d'un any després vam tenir una gran oportunitat amb aquest trànsit de Venus del 8 de juny de 2004. Ara ens toca a nosaltres escriure la història...