

El Sol, els tres pals, els filferros i les paperines

El Sol amaga moltes preguntes, tot i que ens és ben conegut i ens acompanya cada dia. Per què no surt i es pon sempre pel mateix lloc? Per què canvia tant la seva posició al cel a l'estiu i a l'hivern? Per què les ombres de les cantonades verticals dels edificis a una hora qualsevol, per exemple les 10 del matí, no tenen sempre la mateixa direcció si les anem mirant al llarg de l'any? És uniforme, el seu moviment al cel?

Tal vegada són preguntes que no ens són imprescindibles per viure. Però, si no ens interessem per un dels fenòmens més quotidians que tenim, segur que ens preocuparem per entendre aspectes tan complexes com la vida i les societats?

Tot plegat és molt fàcil. Només hem d'obrir una mica la ment, deixar de mirar-nos el melic, i donar més importància a la direcció de [l'eix de la Terra](#) que a la nostra verticalitat.

I com que diuen que una imatge (o vídeo) val més que mil paraules, [aquí teniu un vídeo en el que explico com podem construir un simulador del moviment del Sol](#) amb un parell de filferros, un bolígraf i alguns fulls de paper. El simulador ens demostra que el moviment aparent de la direcció en que trobem el Sol és simplement un gir, uniforme i regular, al voltant de la direcció de l'eix de la Terra. Un gir simple, de 15 graus cada hora, que dia rere dia va descrivint un con centrat a l'eix de la Terra i que de manera pausada però sistemàtica es va desplegant a una i altra banda, com una paperina que cada any es fa i es desfà.

Si arribeu a visualitzar mentalment aquest moviment diari de la direcció en que trobem el Sol, i imagineu també aquest moviment que cada any va fent i desfent la paperina de direccions, ens acostarem a aquella bellesa astronòmica i a la vegada geomètrica que només es desvetlla als qui deixen de pensar només en termes de la seva vertical. Perquè, al voltant del filferro que indica la direcció de l'eix de la Terra, tot és més clar, simple i entenedor.

Mireu aquesta foto. És un experiment ben senzill que podeu fer amb tres pals o varetes (evidentment no cal que siguin tant propers, jo els he posat així per a poder fer la foto)



El pal "A" està dirigit al Nord i té la mateixa direcció que el filferro del vídeo. Sabem, per tant, que és paral·lel a l'eix de la Terra. Porta incorporat un cercle, perpendicular al pal i proper al seu extrem, que us recomanaria que el féssiu retallant un tros de plàstic o metall per a que aguanti bé a la intempèrie. El pal "B" té la mateixa direcció que "A", però l'hem fixat a una paret que mira al Sud. I finalment, el pal "C" és vertical. L'experiment consisteix en anar veient com evolucionen les tres ombres, al llarg del dia i en diferents moments de l'any.

Algunes preguntes que ens podem fer:

- Les tres ombres, giren uniformement i de la mateixa manera al llarg del dia?
- Quines varien de manera uniforme i quines no, al llarg del dia?
- Sabríeu contestar ara la pregunta del vídeo d'on serà l'ombra de l'arbre al cap d'unes hores?
- Per què, si els gnòmons "A" i "B" tenen la mateixa direcció, les seves ombres es mouen de manera diferent? Per què el moviment al llarg del dia de l'ombra de "B" no és uniforme? Per què les marques horàries dels rellotges de Sol de paret no estan totes igual de separades? (Pregunta avançada: sabríeu dir quina corba descriu, a la paret, al llarg del dia, l'ombra de l'extrem del pal "B"?)
- Mireu la direcció de l'ombra de cada un dels tres pals a la mateixa hora (per exemple, les 11 del matí), a diferents moments de l'any (primavera, estiu,

tardor, hivern). Quines canvien i quines no? Per què? I ara, la pregunta del principi: Per què les ombres de les cantonades verticals dels edificis a una hora qualsevol, per exemple les 10 del matí, no tenen sempre la mateixa direcció si les anem mirant al llarg de l'any?

- Compareu la longitud de l'ombra del pal "C" a les 12 del migdia, a l'estiu i a l'hivern. Què en podem concloure?
- Fixeu-vos en quina cara del cercle del pal "A" és a l'ombra entre l'equinocci de primavera i el de tardor (de març a setembre), i quina cara del cercle del pal "A" és a l'ombra entre l'equinocci de tardor i el de primavera (entre setembre i març). Per què passa, això?
- Sabríeu dir per què es veu inclinada, la figura que forma l'analema solar del vídeo? (Pregunta avançada: i per què té forma de 8?)
- Què ens indica/explica la llargada de l'ombra del pal "A"?
- Al llarg de l'any, mentre la Terra orbita al voltant del Sol, l'eix de la Terra, va canviant la seva direcció? (Preguntes avançades: quin és l'angle que forma l'eix de la Terra amb el pla de la seva òrbita? Si diem "e" a l'eix de la Terra i "ES" a la direcció Terra-Sol, sabríeu dissenyar algun experiment per entendre com va variant l'angle entre "e" i "ES" al llarg de l'any?)
- Preguntes avançades: heu sentit parlar alguna vegada del moviment de precessió de l'eix de la Terra? Sabeu què és? I el de nutació? Per què l'estrella Polar no els servia, als Grecs?
- Pregunta avançada: sabeu què és l'equació del temps?
- I per acabar... per què creieu que és important ser conscients de la direcció de l'eix de la Terra?

Una darrer comentari: La imatge de baix ens mostra un rellotge de Sol equatorial. El seu gnòmon coincideix amb l'eix del cilindre que indica les hores a la seva superfície interior. I com que aquest eix és paral·lel a [l'eix de la Terra](#), les marques de les hores són perfectament equidistants, demostrant que el Sol es mou 15 graus cada hora. D'altra banda, la construcció s'ha fet de manera que la punta P del gnòmon es troba en una de les bases (la posterior, a la foto) del cilindre. D'aquesta manera, l'ombra de P es mou pel límit posterior de la superfície del cilindre el dia 21 de setembre, i va progressant poc a poc cap a la zona frontal d'aquesta superfície lateral del cilindre a mesura que ens acostem al solstici d'hivern i la paperina es va tancant. Després, torna enrere fins l'equinocci del 21 de març. És un rellotge de Sol d'hivern, que a més ens fa de calendari, però que només ens serveix quan la llum del Sol entra per sota.

I, què hem de fer entre el 21 de març i el 21 de setembre? Doncs molt fàcil: el traiem del suport, li donem mitja volta, i ja el tenim preparat per la primavera i estiu!

