

L'energia externa de la Terra

El Sol és una estrella formada per diversos elements en estat gasós, principalment hidrogen, en unes condicions tals que produeixen de forma espontània i ininterrompuda un procés de fusió nuclear. Aquest és l'origen de l'energia solar, que es pot considerar com una font inesgotable d'energia. La intensitat de la radiació solar en la vora exterior de l'atmosfera, si es considera que la Terra està a la seva distància terme mitjà del Sol, es diu constant solar, i el seu valor mig és 2000 W/m^2 , o unes 2 calç/min/cm^2 .

No obstant això, tota aquesta energia no arriba a la superfície de la Terra, ja que al travessar l'atmosfera, la radiació solar perd intensitat a causa de diversos factors, tant atmosfèrics com geogràfics. Amb tot això, la radiació que arriba al sòl és d'uns 900 W/m^2 , valor que, a escala de tot el planeta, equival a unes 2.000 vegades el consum energètic mundial.

Aquesta energia externa arriba a la Terra en forma del que cridem llum solar, és a dir, un conjunt de radiacions que procedeix del Sol i que travessa primer l'espai i després l'atmosfera. Més o menys la meitat del total d'aquestes radiacions s'agrupa sota el que cridem llum visible, i a més, ens arriben també rajos gamma, radiacions ultraviolades i infraroges, entre unes altres.

Des del punt de vista biològic coneixem la utilització d'aquesta energia. Són les plantes autòtrofes els principals organismes que la utilitzen per a sintetitzar, amb la seva ajuda i a partir d'elements o compostos inorgànics, matèria orgànica. Els animals i els restants organismes heteròtrofs s'alimenten després a partir d'aquesta matèria orgànica ja elaborada, incorporant així el seu cos l'energia solar fixada a través dels autòtrofs.

Des del punt de vista geològic, aquesta energia es transmet a la superfície terrestre (roques, sòls, aigua) i per convecció es propaga a l'atmosfera, sent la causa de la major part de fenòmens meteorològics i per punt de tots els anomenats processos geològics externs, és a dir, relacionats amb l'activitat atmosfèrica. La intensitat d'energia solar disponible en un punt determinat de la Terra depèn del dia de l'any, de l'hora i de la latitud, que en definitiva depenen de la posició de la Terra en relació amb el Sol.

Els canvis sistemàtics que experimenta l'energia solar rebuda en distints llocs de la Terra i en distintes èpoques actuen com mecanisme de control de les temperatures atmosfèriques que al seu torn tenen una influència decisiva en les variacions de pressió, sistemes de vents i borrasques, precipitació i corrents marins, elements, que determinen el clima de la Terra.

Quines són les causes de la desigual distribució de l'energia solar sobre la Terra?

La Terra està dotada de dos moviments principals estretament relacionats amb el clima i les seves variacions: el moviment de translació i el moviment de rotació

El primer és el recorregut que efectua el planeta entorn del Sol, font de calor que regula tot el procés climàtic terrestre. I el segon és el moviment que executa la Terra sobre el seu eix imaginari que passa pels pols, i que produeix el dia i la nit, amb la consegüent influència en els processos atmosfèrics.

L'òrbita que descriu la Terra no és una circumferència, sinó una el·lipse lleugerament allargada, ocupant el Sol un dels focus, encara que cal reconèixer que la seva excentricitat és molt petita.

Quan la Terra passa pel punt més proper al Sol, cridat periheli (succeeix al gener), es troba a 147,7 milions de quilòmetres del mateix, mentre que quan es troba en el punt més allunyat, cridat afeli (succeeix al juliol), dista 152,2 milions de quilòmetres. No obstant, per ordre pràctic, gairebé sempre s'utilitza la distància mitja, el valor aproximat de la qual és de 149,5 milions de quilòmetres. El temps que triga la Terra a completar aquest recorregut dona origen a l'any terrestre, que és de 365 dies, 5 hores, 48 minuts i 45,975 segons. Se li denomina any tròpic i és la unitat fonamental del temps, començant les distintes estacions en les mateixes èpoques d'aquest any.

L'eix imaginari entorn del qual gira el globus terrestre no és perpendicular al plànol de l'òrbita que descriu al voltant del Sol, conegut com eclíptica, sinó que està $23^\circ 27'$ inclinat pel que fa al mateix. Es deu a aquesta inclinació la desigualtat dels dies i les nits i la successió de les estacions.

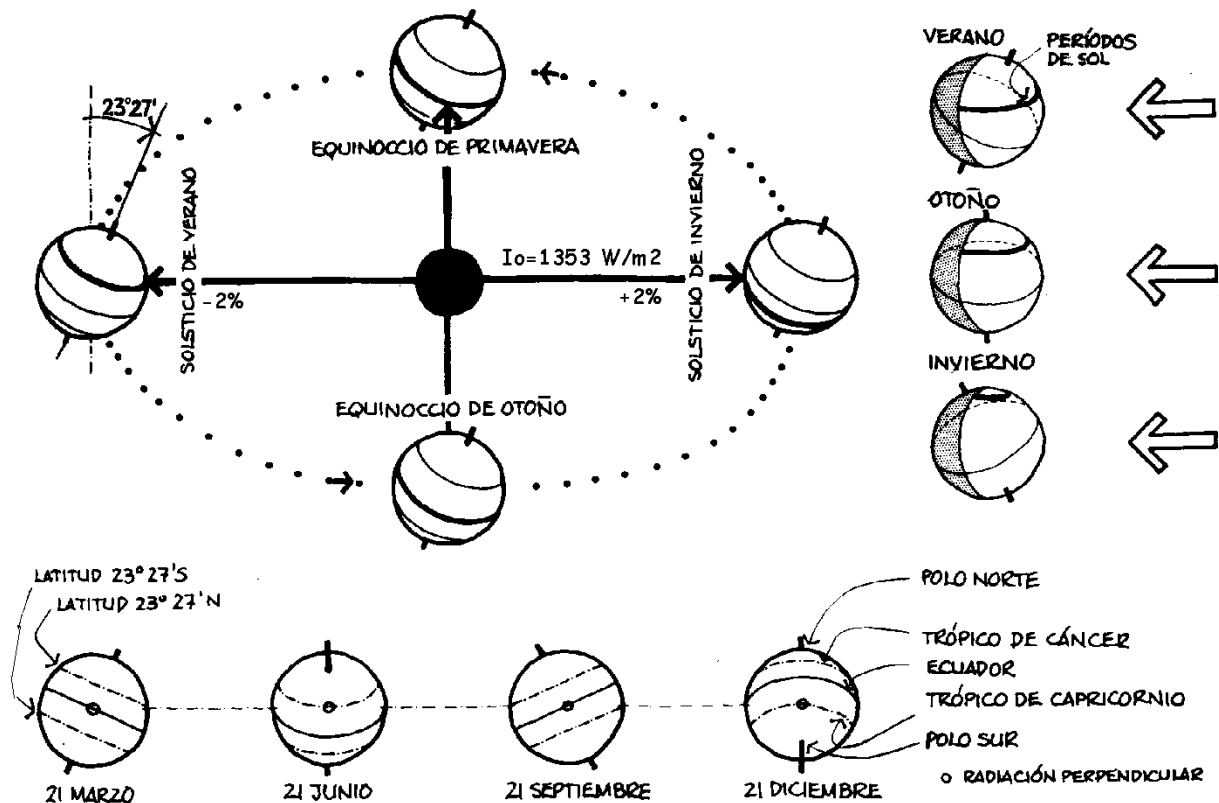
La inclinació de l'eix terrestre, unida a l'excentricitat de l'òrbita i a l'esfericitat del planeta, fa que la quantitat de llum i calor (radiació) procedent del Sol no sigui la mateixa en tota la superfície de la Terra. Aquestes diferències d'il·luminació i, per consegüent, d'escalfament de l'atmosfera i sòl terrestre, són causa que experimenti grans oscil·lacions la temperatura de cada regió, país i continent, i que variïn constantment, a través de l'any, els fenòmens que depenen de la mateixa.

D'acord amb les variacions climàtiques que sofreix la Terra, l'any està dividit en quatre estacions.

Les quatre estacions són: primavera, estiu, tardor i hivern. Les dues primeres componen el mig any que els dies duren més que les nits, i les dues restants formen el mig any que les nits són més llargues que els dies. No són iguals ni les mateixes per a tots els països.

A causa de la inclinació de l'eix de rotació, aquests fenòmens no es produeixen al mateix temps en l'hemisferi nord que en l'hemisferi sud, sinó que estan invertits l'un en relació amb l'altre. I es comprèn, doncs mentre la Terra es mou entorn del Sol amb l'eix del Polo Nord inclinat cap a ell, el del Polo Sud ho

està en sentit contrari. En altres paraules, que les regions del primer reben més radiació solar que les del segon. més tard s'inverteix aquest procés i són les zones de l'hemisferi boreal les que reben menys calor.



A causa de la inclinació de l'eix terrestre, l'altura del Sol en l'hivern arriba a $23^\circ 27'$ per davall de la línia de l'equador, i en l'estiu arriba a la mateixa, però damunt de l'equador. Aquests dos punts del cel es diuen solsticis. Al principi de la primavera i al principi de la tardor, el Sol està en l'equador. Per aquesta raó els dies i les nits són iguals, i aquests punts del cel es diuen equinoccis.

Com curiositat assenyalarem que en cada pol es veu el Sol durant mig any seguit, per a regnar allí una nit ininterrompuda durant els sis mesos següents. Durant el temps que la llum estableix el seu estatge en el Polo Nord, les tenebres s'allotgen en el Polo Sud, i recíprocament. En els altres llocs de la Terra, el Sol arriba cada dia a una altura diferent sobre l'horitzó, i el dia dura menys de dotze hores durant mig any, i més de dotze hores durant la resta. Només en l'Equador terrestre els dies i les nits són sempre de dotze hores.

Aquestes quatre estacions, principalment a causa de l'excentricitat de l'òrbita terrestre, no tenen la mateixa durada, doncs la Terra recorre la seva trajectòria amb velocitat variable, anant més de pressa com més prop està del Sol i més a poc a poc com més allunyat es troba. Pel mateix motiu, el rigor de cada estació no és el mateix per a ambdós hemisferis. El nostre planeta està més prop del Sol a principis de gener (periheli) que a principis de juliol (afeli), el que fa que rebi un 7% més de calor en el primer mes de l'any que no a la meitat d'ell. Per aquest motiu, en conjunt, a part altres factors, l'hivern boreal és menys fred que l'austral, i l'estiu austral és més calorós que el boreal.

Zones climàtiques i classes de climes

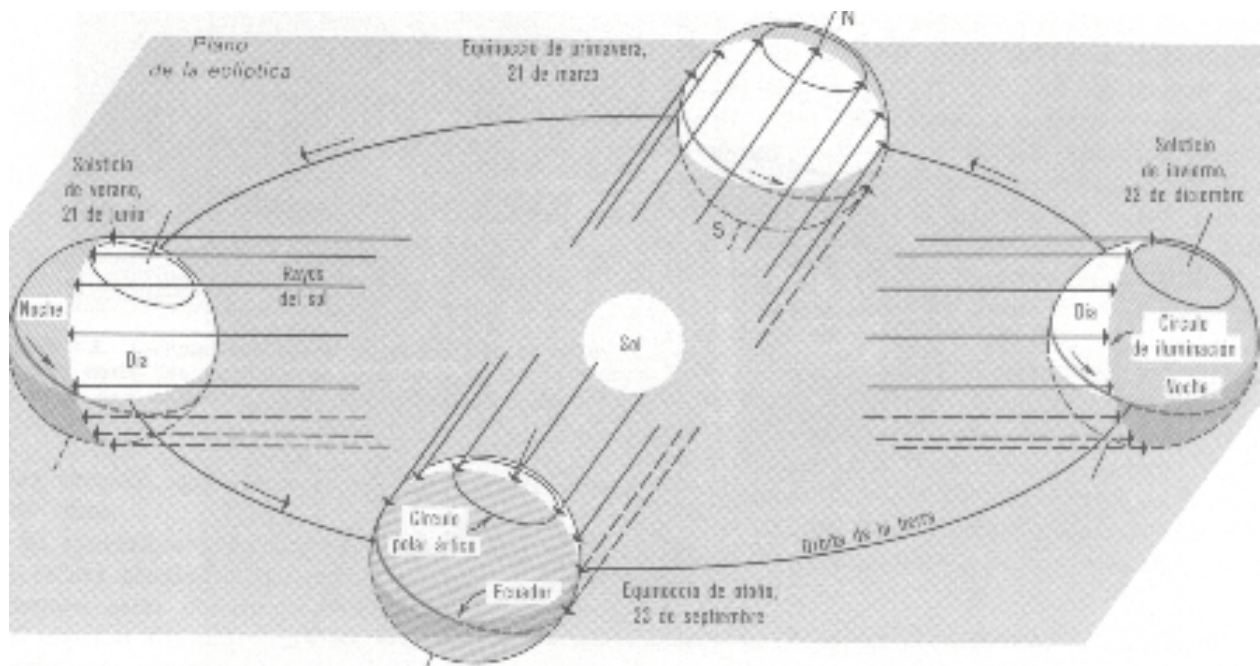
En raó de la desigualtat de temperatures ocasionada pels moviments de rotació i translació del nostre planeta, així com la seva esfericitat, excentricitat d'òrbita i inclinació de l'eix de rotació, la Terra, pel que fa al clima, ha estat dividida en cinc zones principals: una zona tropical, dues zones temperades i dues zones glacials.

La zona tropical està compresa entre els dos tròpics, o sigui, entre els paral·lels de $23^\circ 27'$ de latitud terrestre, zona que registra les temperatures més altes per tenir sempre el Sol a gran altura i rebre els seus rajos molt perpendicularment.

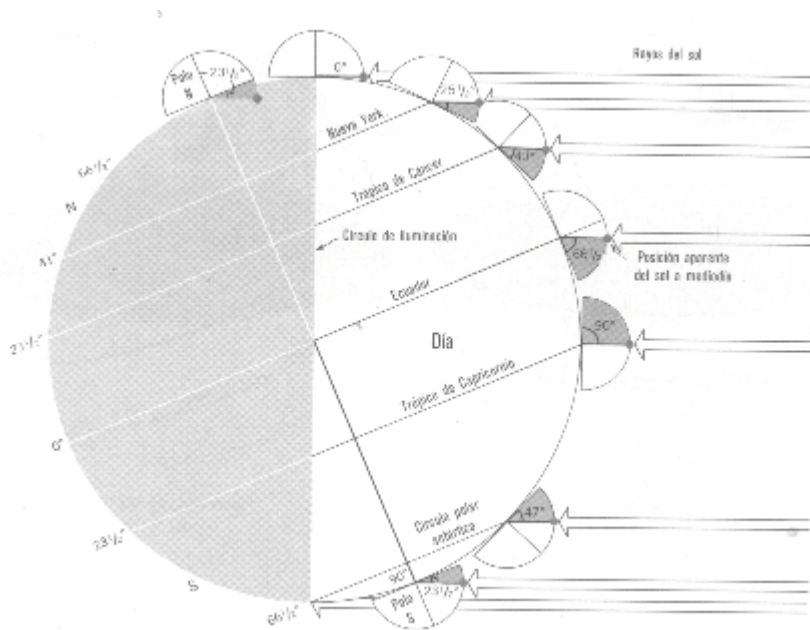
Les zones temperades estan situades als dos costats de la zona tropical (una en l'hemisferi Nord i altra en el Sud) entre els tròpics de latitud 23° 27' Nord i Sud, i cercles polars a 66° 33' Nord i Sud. Les zones glacials comprenen les zones a partir de les latituds de 66° 33' Nord i Sud i els respectius pols. Es coneixen també per casquets polars, ja que els gels són permanents. El fred és intens durant tot l'any a causa de la poca elevació del Sol sobre l'horitzó i per les llargues nits d'hivern, que en alguns llocs duren gairebé sis mesos.

Aquestes zones, que estan més en relació amb la llum solar que reben que en el clima que posseeixen, serveixen de base a una divisió dels climes terrestres més racional que, en conjunt, són fenòmens atmosfèrics característics de determinades zones terrestres. Com el clima depèn de diversos factors, com són l'altitud, la temperatura, la pressió atmosfèrica, els vents, la humitat, la pluviositat, etc., s'han realitzat diverses classificacions per a la seva distribució. No obstant, la qual ha tingut més acceptació ha estat la classificació que atén a la temperatura, en termes generals, d'acord amb la mitjana anual. Es divideixen en quatre grups principals: càlids, temperats, freds i desèrtics

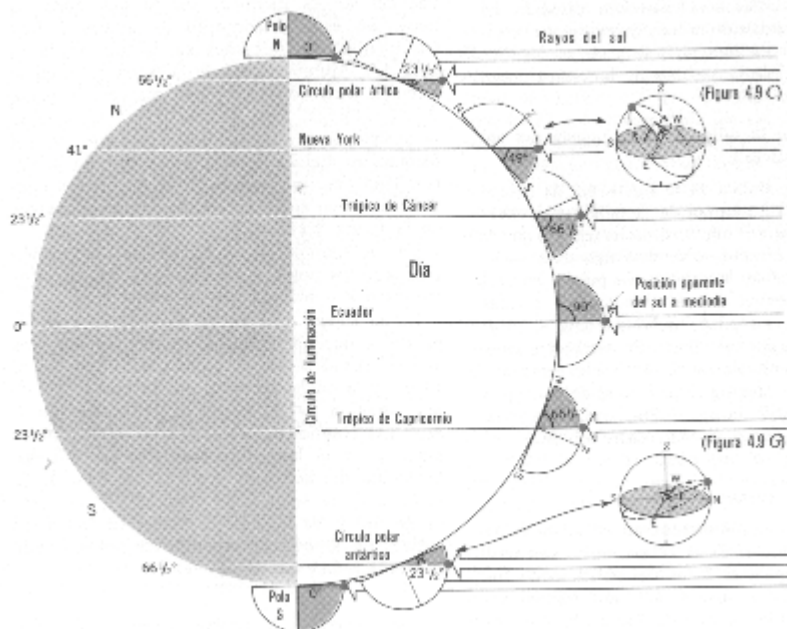
Càlids; (més de 21°C.)	Clima equatorial	Pluges constants. Propi de països de l'equador, com Equador, Colòmbia, Kenya, Camerun, Veneçuela, Indonèsia, etc.
	Clima tropical	Època seca a l'hivern. Propi de països tropicals, com Mèxic, Sahara, Mauritània, Egipte, Aràbia Saudita, etc.
	Clima monzònic	Estiu plujós i hivern gairebé sec. Es dona en el sud d'Àsia.
Temperats; (entre 10° i 20°C.)	Clima subtropical	Cridat també mediterrani, amb hivern suau i estiu calorós. Sud d'Itàlia, sud d'Espanya, El Marroc, nord d'Algèria, etc.
	Clima temperat-humit	O oceànic, propi de les costes de l'Atlàntic: Anglaterra, nord d'Espanya, nord de França, Països Baixos, nord de Bèlgica, etc.
	Clima continental	Propi de l'interior dels continents, amb un estiu molt calorós i un hivern molt fred. Correspon a regions centrals d'Europa, Amèrica del Nord i Sudamèrica.
Freds; (inferior a 10° C.)	Clima continental fred	Hivern molt llarg i sis o més mesos amb temperatures inferiors a 6° C. Té estiu. És propi de Rússia, Noruega, Finlàndia, Suècia, Canadà, extrem sud de Xile, etc.
	Clima polar	Sense estiu. Propi dels cercles polars. Tot l'any amb temperatures inferiors a 10° C., com Groenlàndia, l'Àrtic, Antàrtica Xilena, etc.
Desèrtics		Es caracteritzen per la seva gran sequedat i les seves alteracions de temperatura, com certes regions del Sahara, Aràbia, Àsia Central, etc.



Les estacions són una conseqüència de la inclinació constant de l'eix de la Terra



Solstici d'hivern a l'hemisferi nord: La radiació solar incideix perpendicularment en el tròpic de Capricorni



Equinoci: La radiació solar incideix perpendicularment a l'equador