

## *Compte amb la Terra, s'està trontollant*

**Els científics proposen nou “límits planetaris” per preservar els sistemes i mantenir l'estabilitat del planeta des de fa 10.000 anys. Tres ja han estat transgredits i els altres quatre hi estan aprop.**

El món que coneixem només té 10.000 anys. En aquesta dada va acabar la prehistòria i va començar l'holocè, l'estrany període de bon temps en el que vivim. Aquesta estabilitat podria durar uns 7.000 anys més, segons prediu la geologia, però l'activitat humana ha arribat a un nivell capaç de “danyar els sistemes que mantenen la Terra en l'estat de l'holocè”.

Johan Rockström, de la Universitat d'Estocolm, i 28 científics d'universitats i instituts europeus i australians proposen ara un sistema nou i polèmic. Han estimat nou “límits planetaris” que la humanitat ha de respectar per no inestabilitzar els sistemes terrestres essencials, amb canvis climàtics sobtats i potser catastròfics.

Tres dels límits ja han estat transgredits: els de l'escalfament global, l'extinció d'espècies i el cicle del nitrogen. Els altres quatre estan apunt de caure: l'ús de l'aigua dolça, la conversió dels boscos en conreus, l'acidificació dels oceans i el cicle del fòsfor. Els altres dos són la contaminació química i la càrrega d'aerosols en l'atmosfera.

Rockström i els seus 28 companys han presentat una proposta a la revista *Nature*. La versió completa del seu treball està disponible a <http://www.stockholmresilience.org/planetary-boundaries>.

A la propera cimera sobre el clima que se celebrarà a Copenhague, es proposarà que la temperatura no pugi més de dos graus per sobre del nivell preindustrial. Però els científics no creuen que aquest objectiu sigui suficient, ni adequat.

La barrera dels dos graus es basa en models climàtics convencionals, que prediuen un augment de tres graus cada vegada que es dobla el nivell de CO<sub>2</sub> a l'atmosfera. “Però aquests models no inclouen els processos de *feedback* que escalfaran, encara més, el clima”, diuen els experts. Un exemple de *feedback*: l'escalfament fon el gel i la pèrdua de superfície del gel provoca un escalfament més gran.

Quan aquests *feedbacks* interaccionen, la duplicació del CO<sub>2</sub> atmosfèric no puja la temperatura tres graus, sinó sis graus, un número que “posaria en perill els sistemes vitals de l'holocè i qüestionaria greument la viabilitat de les societats humanes actuals”, segons els autors.

La seva proposta és més exigent. Depèn de dos límits. El primer és que la contribució humana al CO<sub>2</sub> atmosfèric no passi de les 350 parts per milió (ppm). El segon, que el “*forçant radioactiu*” (el canvi d'energia en la capa més alta de l'atmosfera) no superi els nivells preindustrials en més d'un vat per metre quadrat.

Els experts afirmen que “viol·lar aquests límits incrementa el risc de canvi climàtic irreversible, amb pèrdua de les principals capes de gel, la pujada accelerada del nivell del mar i canvis greus en els sistemes forestals i agrícoles”. Malauradament aquests dos límits ja s'han superat: el nivell de CO<sub>2</sub> està a 387 ppm i el *forçant radioactiu* en 1,5 wats per metre quadrat.

De fet, “ja comencem a veure evidències de que alguns subsistemes terrestres han començat a sortir del seu esta holocènic estable”, diuen els experts. La ràpida pèrdua del gel àrtic a l'estiu, per exemple. També la disminució del gruix de les capes de gel de Groenlàndia i l'Antàrtida Occidental. I l'augment accelerat del nivell del mar en els darrers 10 anys.

El 80% de l'atmosfera és nitrogen –un component bàsic de les nostres cèl·lules–, però en una forma gasosa que ni les plantes, ni els animals el podem assimilar. Són els bacteris els que el

converteixen en nitrats i altres formes utilitzables per a les plantes. Els animals l'obtenen menjant-se les plantes. Altres bacteris el tornen a l'atmosfera, tancant així el cicle del nitrogen.

Però la fabricació de nitrats com a fertilitzants per l'agricultura i els cultius de llegums –que sí que poden assimilar el nitrogen de l'atmosfera gràcies a uns bacteris simbiòtics- han superat ja tots els bacteris del planeta: *fixen* 140 milions de tones de nitrogen de l'atmosfera a l'any.

Com que això és més del que els *segons* bacteris poden tornar a l'atmosfera, gran part d'aquest nitrogen acaba contaminant els rius i zones de la costa. Molts sistemes lacustres s'han tornat tèrbols per aquest motiu, tal com passa amb tot el mar Bàltic de forma intermitent.

També pot tornar a l'atmosfera, però no en la seva forma original ( $N_2$ ), sinó com a òxid nítric ( $N_2O$ ), un dels principals gasos d'efecte hivernacle juntament amb el  $CO_2$ .

Els científics han situat el límit planetari de l'ús del nitrogen en un 25% del seu valor actual, o 35 milions de tones. També fixen un límit de 11 milions de tones pel fòsfor que l'activitat humana aboca als oceans cada any, no molt allunyat dels 9 milions actuals. El flux natural de fòsfor als oceans està al voltant del milió de tones.

El fòsfor no prové de l'atmosfera com el nitrogen, sinó de la mineria, però també s'utilitza per fabricar fertilitzants, entre moltes altres coses (com pasta de dents). El registre geològic indica que un excés de fòsfor en els oceans s'associa a períodes de falta d'oxigen a l'aigua –“successos anòxics”-, tan importants que alguns científics els consideren responsables de l'extinció massiva d'espècies en el passat.

L'extinció d'espècies és part del joc de la vida, però el registre fòssil mostra que el seu ritme natural és menor a una extinció per milió d'espècies a l'any. La taxa actual d'extinció causada per l'home és entre 100 i 1000 vegades més gran.

Ara “les espècies s'estan extingint a un ritme mai vist en la història del planeta des de la darrera extinció global en massa” diuen els científics. Es refereixen a l'extinció massiva que va posar fi al període cretaci fa 65 milions d'anys, i amb ell a tots els dinosaures i la meitat de tots els gèneres biològics. L'impacte humà encara no iguala al d'un bon meteorit, però fa mèrits.

La principal causa són el canvis en l'ús de la terra, sobretot la seva transformació en terres de cultiu o zones urbanes. També els incendis forestals i la introducció d'espècies estranyes en un entorn natural. Les cabres, per exemple, han fet més mal a l'entorn de les illes Galápagos que els propis éssers humans que les van portar allà.

Aquest panorama empitjorarà amb el canvi climàtic. Els científics estimen que el 30% de les espècies de mamífers, aus, i amfibis estaran amenaçats d'extinció aquest segle.

L'extinció de les espècies no és un problema només pels museus de ciències naturals. Els ecosistemes poden tolerar notables pèrdues de biodiversitat –moltes espècies són *redundants* en el sistema-, però la pèrdua de redundància els fa molt vulnerables a qualsevol canvi de l'entorn. És la diversitat la que garanteix una resposta als possibles imprevistos.

Diari el País, diumenge 4 d'octubre de 2009

## Qüestions

1. Explica quins són els principals problemes mediambientals que té el nostre planeta segons el text que has llegit.
2. El nitrogen és un gas molt abundant a l'atmosfera. Les plantes agafen el  $\text{CO}_2$  present a l'atmosfera i el transformen en matèria orgànica. Poder fer el mateix amb el nitrogen? Justifica-ho
3. El guano té un alt contingut en fòsfor i s'utilitza com a fertilitzant. Té un origen natural. D'on prové el guano?
4. En el nostre planeta hi ha una gran diversitat d'espècies (biodiversitat). Per què creus que és important que preservem, que tinguem cura d'aquesta biodiversitat?
5. Què fas o què creus que pots fer per ajudar a salvar el planeta?