

Canvi climàtic i reptes de futur

Juan RITA LARRUCEA

Doctor en Biologia, professor de Botànica de la Universitat de les Illes Balears i membre de la Secció de Ciències Naturals de l'IME

El canvi climàtic

El canvi climàtic no és una hipòtesi ni és una teoria, és una realitat. Hi ha prou dades meteorològiques per afirmar que el clima de les illes Balears, i de Menorca en particular, ha canviat en els darrers anys respecte de com era abans i que, a més, aquest canvi es produeix de manera més forta a les nostres illes que a altres zones (Jansà, 2016). A partir d'un informe del Laboratori Interdisciplinari del Canvi Climàtic de la Universitat de les Illes Balears (LINCC, 2018) sabem que les temperatures màximes han pujat 0,44°C per dècada des del 1975, mentre que les mínimes ho han fet a un ritme de 0,33°C per dècada. Aquest increment no s'ha donat de manera uniforme al llarg de l'any sinó que és més accentuat a la primavera, en què l'increment de la temperatura ha estat de 0,86°C per dècada. Les condicions climàtiques de l'estiu arriben abans i ocupen el que era el final de primavera.

Per tant, es produeix un doble escalfament, per una banda el general, que afecta tot el planeta, al qual s'afegeix un canvi en la circulació atmosfèrica regional que fa que l'estiu sigui més llarg (Jansà *et al.*, 2017). Per la seva banda, les precipitacions i els fenòmens extrems no han manifestat fins ara canvis clars, la seva enorme variabilitat interanual fa difícil trobar tendències estadísticament significatives. Sí que ha canviat el nivell de la mar i, per exemple, a Marsella ha pujat a un ritme de 3 centímetres per dècada i s'ha escalfat als primers 80 metres a un ritme de 0,25°C per dècada. També la mar ha incrementat la seva salinitat i acidesa.

Fins aquí les dades observades, però també ens podem demanar com serà el futur. Els models matemàtics desenvolupats per preveure com serà el clima a les dècades següents no són tranquil·litzadors. Aquests models es calculen sota diferents escenaris de futur tenint en compte diferents supòsits, per exemple, si les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH) s'incrementen, s'estabilitzen o, del contrari, els podem arribar a reduir. Aquests models indiquen que sigui quin sigui l'escenari, la inèrcia de l'escalfament farà que fins i tot si es dona l'escenari més optimista la temperatura continuarà augmentant,

igual que la durada de les onades de calor, i que finalment ens enfrontarem a una reducció de les precipitacions. Tots aquests canvis seran més pronunciats a partir de mitjan segle (AEMET, 2018).

Les conseqüències del canvi climàtic

El canvi del clima tindrà conseqüències a tots els àmbits de la nostra vida, malgrat que és molt difícil de pronosticar-los de manera detallada. En efecte, el canvi climàtic és la part més visible d'altres canvis que hi ha a escala planetària, per això sovint es parla de canvi global. Aquests canvis són la desforestació (sobretot tropical), la desertificació, les espècies invasores, l'increment demogràfic, l'extinció d'espècies, l'esgotament de les pesqueries, etc. Molts d'aquests canvis originats per l'home són sinèrgics; és a dir, se sumen i s'amplifiquen mútuament, de manera que es fa difícil saber les causes d'un fenomen concret. En qualsevol cas, el canvi del clima, per si sol o amplificat per altres factors, té conseqüències sobre la biodiversitat i el funcionalisme dels ecosistemes (canvis en les àrees de distribució de les espècies, extincions, increment dels incendis forestals, canvis en les èpoques de floració de les plantes i de migració dels ocells, erosió de les platges, pèrdua de praderies de *Posidonia oceanica*, etc.). També en té sobre els nostres recursos naturals, com per exemple en la quantitat d'aigua als aqüífers, o sobre els sistemes productius com l'agricultura i la ramaderia, tan dependents de les condicions climàtiques.

Tot això també afectarà el turisme, sense que puguem dir massa bé com: quin serà el comportament dels turistes davant un canvi en les condicions climàtiques no només aquí, sinó també en els seus països d'origen? Què passarà si s'accelera l'erosió de la costa i es perd una gran part de la superfície d'arena de les platges? Són preguntes difícils de respondre perquè hi ha molts altres factors que condicionen les preferències dels turistes. El canvi climàtic també implicarà canvis en les nostres condicions sanitàries, per exemple afavorirà l'arribada de noves malalties transmissibles per moscards, a causa de l'expansió d'algunes espècies d'aquests insectes associada als canvis de les temperatures. També les onades de calor poden tenir conseqüències serioses sobre la població, particularment entre la gent major i persones amb malalties cròniques. Finalment, el canvi climàtic pot afectar infraestructures com carreteres, ports, depuradores, etc., construïdes en unes condicions diferents de la situació en què ens trobarem.

Als darrers anys s'ha dut a terme un projecte internacional en què es comparaven els efectes del canvi climàtic en cinc illes declarades reserva de biosfera i que es troben a diferents llocs del món (Menorca, Jeju, Maurici, Príncep i Saint Kitts). Aquesta comparació va permetre constatar que el canvi climàtic pot tenir efectes molt diferents entre les illes, però que també es podien trobar alguns efectes comuns, si no en totes, en moltes. Aquests efectes més freqüents són:

- Canvis en la distribució de les principals comunitat de plantes.
- Increment en el risc d'extinció d'espècies amenaçades.
- Increment del risc d'espècies invasores.
- Increment de l'erosió del sòl.

- Increment de l'erosió costanera.
- Reducció de la rendibilitat dels sistemes agrícoles tradicionals.

La resposta al canvi climàtic

1. Mitigació, una obligació

La nostra resposta al canvi climàtic ha d'arribar per dues vies igualment importants: mitigació i adaptació al canvi.

Parlam primer de la mitigació. Tal com estan les coses i l'enorme inèrcia del planeta, hi ha consens que el canvi climàtic continuarà, fem el que fem no es pot aturar. Però sí que tenim l'opció de modular-ne la intensitat. Per això la Cimera de París es va posar l'objectiu que la temperatura global no pugi més de 2°C (COP 21, 2015), i millor si no arriba a 1,5°C. De fet, els models pessimistes mostren que la temperatura global podria arribar a pujar fins a 4°C. Per tant, quan parlem de mitigació no ens referim a evitar el canvi del clima, sinó a frenar la pujada de la temperatura global, que no és poca cosa. Per aconseguir això, és imprescindible reduir la concentració de gasos d'efecte hivernacle —com el CO₂ i el metà— a l'atmosfera. La reducció d'aquests gasos es pot fer de dues maneres complementàries: reduir les emissions i incrementar les captures de carboni per part dels sistemes naturals (boscós, mar, etc.).

Reducció d'emissions. La reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle és una obligació per a una illa declarada reserva de biosfera i que, per tant, ha de ser un laboratori del desenvolupament sostenible. El 2016 les emissions de CO₂ per càpita a Menorca igualaven la mitjana de la Unió Europea si es reparteixen les emissions anuals entre la població de dret de l'illa, però eren un 16,3% inferiors si es compten com a resident també a la població turística. Aquest mateix any les emissions globals de l'illa estaven a prop de complir les exigències de reducció de la Unió Europea previstes per al 2020, o sigui, amb alguns anys d'antelació. Aquestes dades comparatives, malgrat que no siguin tan dolentes, no ens poden fer sentir satisfets. Una reserva de biosfera ha d'aspirar a molt més. Certament, la nostra dimensió no ens permet modificar de cap manera les tendències del canvi climàtic, però el paper de la reserva de biosfera de Menorca és servir d'exemple de com fer les coses. Hem de mostrar el camí d'una veritable alternativa sostenible, això en la meua opinió vol dir que la reducció d'emissions es faci respectant i conservant el nostre patrimoni natural, cultural i etnològic. Si no es fa així, difícilment la podrem anomenar sostenible. La reducció d'emissions s'ha de fer per diferents vies simultàniament:

- Reduint la demanada energètica amb un increment de l'estalvi i l'eficiència energètica.
- Millorar la gestió dels residus.
- Cercar vies d'economia circular i de proximitat.
- Aplicar mesures de gestió forestal i del sòl.
- Millorar la gestió dels recursos hídrics.
- Transformar els sistemes de producció energètica i passar de les energies fòssils a les energies alternatives.

En qualsevol cas, el projecte de llei de canvi climàtic que s'està tramitant al Parlament balear (2018) ens exigirà habilitar sòl rústic en quantitat suficient per poder produir tota l'energia que necessita l'illa. Això, en termes de superfície d'ocupació per la indústria elèctrica, pot suposar al voltant de 1.200 a 1.400 hectàrees si només es fa servir energia fotovoltaica. És una quantitat formidable de terreny, la qual cosa podria suposar un canvi en el nostre paisatge. De la manera com farem aquesta transformació energètica dependrà si Menorca serà un bon exemple o simplement serà un lloc on (una vegada més) es farà servir el territori, el paisatge i la natura per generar recursos econòmics per a alguns grans sectors empresarials. L'ocupació d'aquesta gran quantitat de sòl rústic per a instal·lacions fotovoltaïques inevitablement generarà impactes sobre els ecosistemes. Malauradament, no hi ha informació científica fiable sobre els efectes sobre la biodiversitat dels grans parcs fotovoltaïcs (Harrison *et al.*, 2017), per això ja s'empra el terme de «petjada ecològica de les energies renovables» per referir-se als problemes ambientals que generarà la indústria energètica renovable (Outka, 2011). Per tant, com fer la transformació energètica i com s'aconsegueix minimitzar aquest impacte serà clau per saber si Menorca pot ser un bon exemple o no.

En la meua opinió, el punt determinant cau en el fet que l'illa pugui governar el canvi. I això en part es pot fer des del Pla Territorial Insular (PTI), en què es podrien establir els criteris de com han de ser les futures instal·lacions (en mida i tecnologia) i on es poden instal·lar. La planificació territorial és, per tant, la clau per concretar això, perquè, al cap i a la fi, no estem parlant d'una altra cosa que d'aplicar criteris per seleccionar els llocs on aquestes instal·lacions industrials tinguin el menor impacte. Actualment hi ha molta experiència sobre aquest tema que es podria aplicar (com ara Haurant *et al.*, 2011; Sánchez-Lozano *et al.*, 2014). Som a temps de fer les coses bé, i de manera diferent, per exemple, a com s'ha fet en el cas del projecte de parc fotovoltaïc de Son Salomó.

El valor dels ecosistemes per reduir els GEH. El balanç d'emissions d'un territori no està complet si no es tenen en compte les absorcions de CO₂ de l'atmosfera que fan els ecosistemes naturals. Malauradament no coneixem aquesta part tan important del balanç d'emissions. Fins ara no s'ha calculat el paper que, com embornals i magatzems de carboni, tenen els espais forestals, les zones humides, les praderies de *Posidonia oceanica*, etc. En l'àmbit estatal, el 2015 les absorcions de carboni pels ecosistemes van suposar un gens menyspreable 11,5% del total d'emissions. A Menorca la superfície forestal arbrada ha augmentat un 51% respecte del 1990, cosa que suposa una quantitat formidable de carboni acumulat i segrestat en forma de biomassa, però aquest servei dels nostres ecosistemes mai s'han inclòs, segurament per falta de dades, en els balanços oficials d'emissions malgrat que hi ha un apartat específic per fer-ho. Aquesta és una tasca urgent i molt important, perquè, a més, implica valorar els ecosistemes naturals com una eina fonamental per a la mitigació del canvi climàtic. Aquesta valorització ha de portar a incrementar la superfície dels espais naturals protegits, un objectiu que va ser molt important temps enrere però que ara roman mig oblidat. També ens ha de dur a protegir eficaçment les praderies de *Posidonia oceanica*, a millorar si és possible la prevenció dels incendis forestals i a controlar l'erosió del sòl. Totes aquestes tasques potser no tenen

tanta repercussió com el foment dels parcs fotovoltaics però són d'igual importància per a la mitigació del canvi climàtic. Per desgràcia, les modes tenen molta força i així el mateix projecte de llei de canvi climàtic citat abans no preveu cap mesura concreta al respecte.

2. Adaptació, una responsabilitat

Així com una illa com Menorca no té cap capacitat de modificar el rumb del canvi del clima, sí que té eines per reduir l'impacte del canvi climàtic sobre l'illa i conviure-hi. L'adaptació al canvi climàtic també es podria definir com fomentar o incrementar la resiliència dels sistemes naturals i socials enfront dels canvis. En alguns casos això no significa que tot sigui igual, al contrari: algunes coses hauran de canviar per mantenir els estàndards de qualitat ambiental i qualitat de vida a l'illa. Però el que no podem fer és quedar aturats sabent que els canvis arribaran i podrien ser molt rigorosos. L'adaptació és una responsabilitat perquè de la nostra capacitat de fer les coses ben fetes podem transmetre a les futures generacions una Menorca com la que hem conegut nosaltres. Sembla necessari disposar primerament d'una anàlisi de vulnerabilitat per sectors (turisme, agricultura, sanitat, etc.). Per sort, hi ha feina que ja està feta, com l'*Anàlisi de vulnerabilitat sectorial del canvi climàtic en els municipis de Catalunya i les Illes Balears*, el Pacte de Batles i Batlesses pel Clima i l'Energia (PAESC) o el Pla d'Acció de la Reserva de Biosfera de Menorca. No es parteix de zero.

Per altra banda, és prioritari per a la resiliència de Menorca conservar els nostres recursos naturals i els serveis que ens donen els ecosistemes (Mawdsley *et al.*, 2009), en concret l'aigua dels aqüífers, els grans ecosistemes (boscors, platges i dunes, praderies de *Posidonia oceanica*...) i el sòl agrícola. Sembla una mesura estratègica important protegir aquests recursos naturals, malgrat que ara ens puguin semblar prescindibles. Així per exemple, no és gens prudent que gran part de les nostres reserves d'aigua estiguin contaminades, diria que és una enorme frivolitat, sobretot per a les futures generacions. Ara podem potabilitzar aigua gastant energia (i produint emissions de GEH), però és incoherent fer això i al mateix temps ocupar sòl agrícola per produir energia que permetrà potabilitzar l'aigua. Diria que és més sensat (però pot ser més difícil) posar remei immediat als focus de contaminació. Amb una predicció de reducció de les precipitacions que s'afegirà a l'increment de les temperatures, els recursos hídrics cada vegada seran més escassos i més valuosos.

Com és possible que estiguem contaminant els aqüífers amb nitrats i clorurs? És una greu irresponsabilitat, les solucions no són fàcils però s'han d'afrontar com més aviat millor. Així mateix, el sòl agrícola no pot ser menyspreat, perquè avui dia l'agricultura té un pes petit, perquè és del sòl agrícola d'on podem extreure aliments si un dia tenim dificultats per rebre'n des de fora. Per això, la transformació del sòl agrícola per dedicar-lo a produir energia, en la meua opinió, és una imprudència que s'hauria d'evitar. Finalment, la conservació dels ecosistemes, i particularment les platges, demanden d'una actitud proactiva. Per aquest motiu seria bo recuperar projectes oblidats per declarar nous espais protegits. Els darrers projectes (plans d'ordenació de recursos naturals) de parcs naturals es van fer el 2006 però van quedar oblidats (no només per l'Administració). Un parc na-

tural és un lloc on hi ha equips de gestió, gent sobre el terreny que pot mesurar i detectar els canvis i també generar accions per reduir els impactes. No debades, de manera genèrica es considera que la xarxa d'espais protegits a escala mundial representa una de les més grans xarxes de vigilància i adaptació al canvi climàtic (Colls *et al.*, 2009; Willetts *et al.*, 2010).

D'altra banda, les polítiques de bioseguretat, que avui són pràcticament inexistents, haurien de ser una eina fonamental per prevenir l'entrada d'organismes al·lòctons que poden posar en risc els nostres ecosistemes (espècies invasores) i també la nostra salut (nous vectors de malalties transmissibles). El món agrícola i ramader també hauria de ser conscient dels canvis climàtics que es donaran, perquè potser faran inviable el sistema productiu actual. Una anàlisi seriosa d'alternatives no sembla ara fora de lloc.

Igualment, la indústria turística hauria de disposar d'una bona anàlisi de vulnerabilitat, perquè un escenari d'erosió costanera, reducció de recursos hídrics i onades de calor més freqüents i més llargues canviaran d'alguna manera Menorca i les Balears com a destinació turística. Així mateix, els serveis sanitaris haurien d'analitzar els recursos que necessitaran davant els problemes generats per les onades de calor i l'aparició de noves malalties transmissibles.

Comentaris finals

Menorca s'enfronta a uns reptes molt importants per fer front al canvi climàtic i a les seves conseqüències. Per una banda, se'ns demana la nostra contribució i el nostre exemple per mitigar el canvi del clima. La reducció de les emissions s'haurà de fer a través d'una transformació energètica que deixi de banda els combustibles fòssils i aposti decididament per les energies alternatives. Ara bé, aquesta transformació s'ha de fer de la manera més intel·ligent possible per reduir al mínim els impactes sobre el paisatge, els recursos naturals i la biodiversitat de l'illa. No podem caure en situacions ja viscudes en què les presses ens fan prendre males decisions. La planificació territorial i la definició de criteris sobre com i on s'han d'instal·lar les noves centrals elèctriques han de ser les eines que ordenin i regulin aquesta nova etapa. Tot això, sense oblidar que la principal eina que tenim a la nostra mà és l'estalvi i l'eficiència energètica.

Igualment és crucial la valorització dels ecosistemes naturals pels seus serveis per capturar i emmagatzemar carboni. Seria un gran error oblidar-nos, perquè sempre han estat aquí, de l'important paper que fan els sistemes naturals per absorbir el carboni que hi ha a l'atmosfera. Una reserva de biosfera ha de disposar necessàriament dels serveis ecosistèmics per millorar la qualitat de vida dels seus habitants.

No és un repte menor la responsabilitat que tenim d'adaptar-nos al canvi climàtic, perquè aquest es donarà irremeiablement i l'única incertesa és la seva intensitat. Per a aquesta adaptació serà molt necessari disposar d'anàlisis de vulnerabilitat sectorials que puguin dissenyar mesures d'adaptació en funció dels resultats. En qualsevol cas, la conservació dels nostres recursos naturals és essencial, entre els quals els aqüífers i el sòl

agrícola. També sembla oportuna la declaració de noves àrees protegides com una eina eficaç per l'adaptació al canvi.

Bibliografia

AEMET. 2018. *Regionalización AR5-IPCC. Gráficos de evolución. Regionalización estadística regresión. Illes Balears (Menorca)*. Disponible a: http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat/result_graficos?w=1&opc1=071&opc2=P&opc3=Anual&opc4=0&opc6=0 [accés el desembre de 2018].

Colls, A., Ash, N. i Ikkala, N. 2009. *Ecosystem-based Adaptation: a natural response to climate change*. Ed. IUCN. Gland, 16 p.

COP 21. 2015. *Aprobación del Acuerdo de París. FCCC/CP/2015/L.9*. Disponible a: <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/109s.pdf> [accés el desembre de 2018].

Harrison, C., Lloyd, H. i Field, C. 2017. *Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology*. Ed. Manchester Metropolitan University & Natural England. DOI: 10.13140/RG.2.2.24726.96325. Disponible a: <http://publications.naturalengland.org.uk/publication/6384664523046912>.

Haurant, P., Oberti, P. i Muselli, M. 2011. Multicriteria selection aiding related to photovoltaic plants on farming fields on Corsica Island: A real case study using the ELECTRE outranking framework. *Energy Policy*, 39 (2): 676-688.

Jansà, A. 2016. *Menorca en el context del canvi climàtic*. Discurs de la Diada de Menorca. Disponible a: <http://www.cime.es/documents/documents/1425docpub.pdf>.

Jansà, A., Homar, V., Romero, R., Alonso, S., Guijarro, J.A. i Ramis, C. 2017. Extension of summer climatic conditions into spring in the Western Mediterranean area. *International Journal of Climatology*, 37: 1938-1950. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1002/joc.4824>.

LINCC. 2018. *El canvi climàtic a les Illes Balears. Canvis, impactes i propostes d'acció. Contribució a l'informe de prospectiva Balears horitzó 2030*. Consell Econòmic i Social de les Illes Balears. Informe inèdit.

Mawdsley, J., O'Malley, R. i Ojima, D.S. 2009. A review of climate-change adaptation strategies for wildlife management and biodiversity conservation. *Conservation Biology*, 23 (5): 1080-1089.

Outka, U. 2011. The renewable energy footprint. *Environmental Law Journal*, 30: 241-309.

Sánchez-Lozano, J.M., Henggeler Antunes, C., García-Cascales, M.S. i Dias, L.C. 2014. GIS-based photovoltaic solar farms site selection using ELECTRE-TRI: Evaluating the case for Torre Pacheco, Murcia, Southeast of Spain. *Renewable Energy*, 66: 478-494.

Willets, E., Guadagno, L. i Ikkala, N. (ed.). 2010. *Addressing Climate Change*. Ed. IUCN. Gland. 40 p.