

Les zones àrides

La vida adaptada a la precarietat

Ecologia de les zones àrides

28/03/2022

Jaime Martínez-Valderrama, Emilio Guirado i Fernando T. Maestre



Foto: Associació Harmusch

Les zones àrides de la Terra ocupen aproximadament el 40 % de la superfície terrestre. El seu peculiar règim hidrològic, que situa l'aigua com el principal factor limitant, juntament amb altres senyals d'identitat propis, com la variabilitat de les precipitacions i la seua heterogeneïtat ecològica, converteixen aquestes regions en un dels principals i més rellevants conjunts de biomes del planeta. Més enllà de la seua estereotipada concepció com a llocs de baix perfil econòmic i ecològic, aquests territoris tenen una biodiversitat enorme i donen manteniment al 40 % de la població mundial. L'escalfament global fa que l'aridesa atmosfèrica augmenti i que les estratègies que durant mil·lennis han desenvolupat els seus habitants siguin un model del qual traure ensenyaments. Conservar aquests llocs és essencial per a lluitar contra el canvi climàtic i per a això és imprescindible conèixer en profunditat la seua estructura i funcionament.

Identitat, distribució i importància de les zones àrides

L'aigua és el primer element que ix a col·lació quan es parla de zones àrides. És la seua escassetat la que s'utilitza per a definir formalment què és àrid i què no ho és. Actualment, s'utilitza l'índex d'aridesa (IA)² –quocient entre la precipitació anual i l'evapotranspiració potencial anual¹ (ETP)– per a quantificar el dèficit d'humitat d'un lloc. Parlem de zones àrides quan l'índex d'aridesa és inferior a 0,65. En rigor, hi ha quatre categories d'aridesa (subhúmida seca, semiàrida, àrida i hiperàrida), però en català i en castellà solem parlar de zones àrides per a referir-nos a totes 3. Segons el mètode que s'utilitzi per a calcular l'evapotranspiració potencial

anual, la distribució i extensió de les zones àrides serà diferent. Així, segons l'*Atlas mundial de desertificació* (AMD) (Cherlet et al., 2018) ocupen el 37,2 % de la superfície de la Terra (Figura 1), mentre que l'IPCC assegura que s'estenen sobre el 46,2 % del planeta (Mirzabaev et al., 2019). A més, les diferències en la resolució de les dades utilitzades i dels períodes seleccionats aporten diferències substancials entre les diverses superfícies estimades.

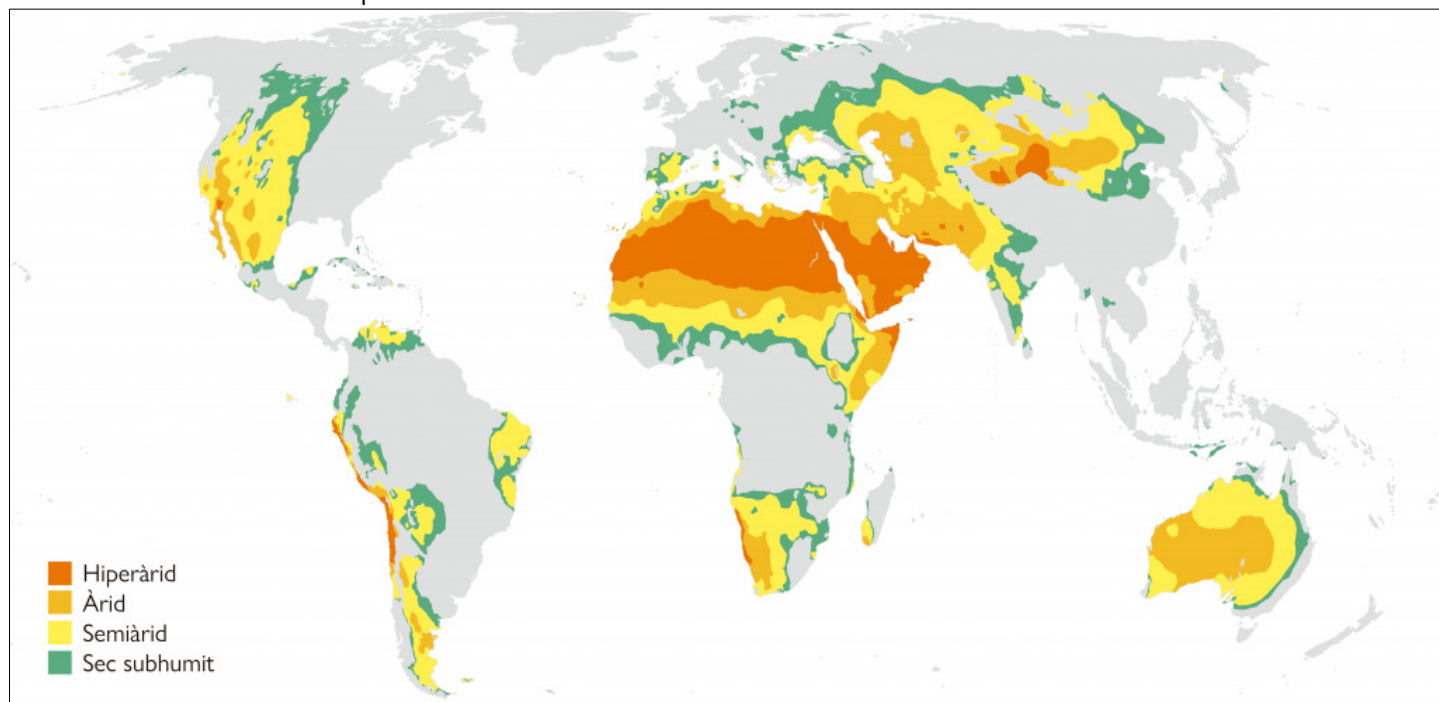


Figura 1. Distribució de les zones àrides del món segons la seua categoria d'aridesa (UNEP-WCMC, 2007). En funció dels mètodes usats per a calcular-la, l'extensió que ocupen les zones àrides en la superfície del planeta s'estima entre un 37,2 % i un 46,2 %

Si l'escassetat de pluges es lliga intuïtivament i formalment amb les zones àrides, és la variabilitat espacial i temporal de les precipitacions, que augmenta amb l'aridesa (D'Odorico et al., 2013), el determinant clau de l'estructura i funcionament dels seus ecosistemes. La falta de precipitacions durant part de l'any és un altre senyal d'identitat d'aquestes regions. Encara que les sequeres afecten quasi totes les regions climàtiques, i més de la meitat de la Terra és susceptible de patir-ne, la presència d'estacions seques és una característica de les zones àrides, on, a més, també poden ocórrer sequeres fora d'aquesta estació. Pot ser difícil determinar quan comença o acaba una sequera, i els seus efectes es poden estendre a una zona geogràfica més àmplia que la d'altres riscos naturals, com els incendis o les inundacions. Això la converteix en una de les principals catàstrofes naturals quant a nombre de persones directament afectades (Hewitt, 1997). Hi ha diferents tipus de sequeres, segons al segment del cicle hidrològic a què ens referim. La meteorològica té a veure amb la falta de precipitacions. La hidrològica es pot definir com la disminució en la disponibilitat d'aigua superficial i subterrània en un sistema de gestió durant un termini temporal donat (respecte als valors mitjans). Finalment, l'agrícola es pot entendre com el dèficit d'humitat en la zona radicular per a satisfer les necessitats d'un cultiu en un lloc en una època determinada. Considerant la incertesa associada a la seua duració (les sequeres estacionals poden derivar en sequeres anuals de duració indeterminada; per exemple, al Sahel és habitual que hi haja sequeres d'uns quants lustres), les reserves d'aliments, aigua i nutrients són essencials per a superar aquests períodes d'escassetat. Les aigües subterrànies, els reservoris de llavors, les estructures de les plantes crasses o suculentas, que actuen com a veritables aljubs vegetals (Martínez-Valderrama, 2016), o els ramats, encara que famèlics, que són magatzems vius d'aliment potencial (com literalment indica la paraula anglesa *livestock*), són exemples que il·lustren el paradigma pols-reserva (Reynolds et al., 2004). Aquesta idea, que relaciona la pluja amb polsos de productivitat primària que s'acumulen en forma de carboni i energia, és atractiva i s'ha utilitzat amb molta freqüència per a explicar l'ecologia de les zones àrides.

Respecte a l'orografia, en les zones àrides trobem grans planes, com la Patagònia a Sud-amèrica o les estepes d'Àsia central i Mongòlia. No obstant això, la presència de relleu és clau en el subministrament d'aigua d'aquestes zones. D'una banda, el gradient de precipitació augmenta amb l'altitud. Les petites serres costaneres del sud-est de la península Ibèrica, per exemple, poden anar des dels 200 mm del litoral fins als 600-800 mm dels cims. Només aquí les precipitacions són suficients per a generar escolament i recarregar les aigües subterrànies. D'altra banda, més d'un 8,5 % de les zones àrides estan per damunt dels 1.000 metres (FAO, 2011). Aquests sistemes muntanyencs actuen com «torres» o «castells» d'aigua que emmagatzemen l'aigua i regulen l'escolament, de manera que estenen la seua influència sobre territoris extensos i sovint distants. L'Atlas al Marroc, bona part dels Andes i alguns dels relleus més potents d'Àsia –com l'Hindu Kush, el Pamir o el Kunlun– exerceixen un paper fonamental en el cicle hidrològic d'aquestes regions àrides.

Les característiques climàtiques de les zones àrides, unides a la relativament baixa fertilitat dels seus sòls, imposen importants limitacions a la seua biota. La pobresa dels sòls de les zones àrides (Plaza et al., 2018) té el seu origen en l'escassetat d'aigua, que alenteix els seus processos de regeneració, entre altres coses perquè la presència de microorganismes, com ara microbis i fongs, disminueix amb l'aridesa a causa de la seua estricta dependència de la humitat (MEA, 2005). A conseqüència d'aquestes restriccions, la vegetació de les terres seques sol ser escassa (comparada amb ecosistemes més plujosos) i dispersa, i forma un mosaic «bifàsic» (Figura 2) en el qual clapes de vegetació discretes, en la seua majoria herbes i arbustos, estan separades per una matriu de sòl nu i biocrostes del sòl dominades per líquens, molses i cianobacteris (Maestre et al., 2012). Aquesta escassetat de vegetació, que s'incrementa a mesura que augmenta el nivell d'aridesa, el seu clima rigorós i alguns problemes mediambientals causats per la mala

gestió dels seus recursos naturals, ha conduït el públic en general a tindre la impressió que les zones àrides són ecosistemes degradats i «inútils», tant des del punt de vista ecològic com socioeconòmic.

En efecte, és comú equiparar baixa productivitat amb degradació i confondre desertificació –com es coneixen els processos de degradació de les zones àrides– amb l'avanç dels deserts (Martínez-Valderrama, 2016). Per a relativitzar la productivitat d'aquestes zones i poder-les comparar amb altres, és útil fer ús del concepte *eficiència en l'ús de la pluja* (RUE, en les sigles en anglès) (Le Houérou, 1984), que es pot interpretar com la quantitat de biomassa vegetal produïda per unitat de precipitació. S'estima que un 10-20 % de les zones àrides presenten problemes de desertificació. És probable que aquestes xifres augmenten considerablement a conseqüència del canvi climàtic, el creixement de la població humana previst en les pròximes dècades (especialment agut a l'Àfrica subsahariana, on s'espera que la població es duplique en 2050), l'expansió de les terres de conreu i les pràctiques insostenibles de gestió de la terra (FAO, 2021).

«L'escassetat de vegetació ha contribuït a fer que el públic en general tinga la impressió que les terres seques són ecosistemes degradats i “inútils”»

Malgrat l'imparable avanç de la degradació de la terra en les zones àrides, aquests llocs són de summa importància per als éssers humans per múltiples raons. En primer lloc, hi viuen entre 2.000 (UNCCD, 2017) i 3.000 (Mirzabaev et al., 2019) milions de persones. Ací s'inclouen les poblacions més vulnerables, perquè molts països en vies de desenvolupament formen part de les zones àrides. Més de 1.300 milions de persones estan atrapades en terres agrícoles degradades, exposades a l'estrès climàtic i excloses del desenvolupament econòmic (UNCCD, 2017). La importància de les zones àrides queda reflectida en altres magnituds: el 30 % dels cultius es va originar ací; alberguen el 36 % dels dipòsits de carboni i quasi el 30 % de les zones forestals; suporten el 50 % de la ramaderia mundial i el 44 % de les terres de cultiu (Cherlet et al., 2018). A més, les zones àrides posseeixen recursos estratègics, incloent-hi la major part de les reserves de petroli del món, així com grans dipòsits de minerals valuosos, com ara metalls preciosos (or, coure i plata) i molts dels components fonamentals de la tecnologia actual (liti, coure i terres rares).

Adaptacions i biodiversitat: la fascinant biota de les zones àrides

Al contrari del que l'imaginari col·lectiu suggereix, les zones àrides contenen una gran biodiversitat. L'inesperat assortiment de vida que alberguen és conseqüència de les adaptacions de la seua biota a les condicions específiques d'aquestes regions. Els ecosistemes àrids no sols són molt diversos –alberguen, per exemple, al voltant del 20 % dels principals centres de diversitat vegetal del món i inclouen vertaders «punts calents» de biodiversitat vegetal com el *fynbos* sud-africà (Maestre et al., 2021)–, sinó que també constitueixen un fascinant laboratori natural per a estudiar l'evolució i l'adaptació de les espècies a condicions extremes, a més d'oferir serveis ecosistèmics essencials per al manteniment de la vida.

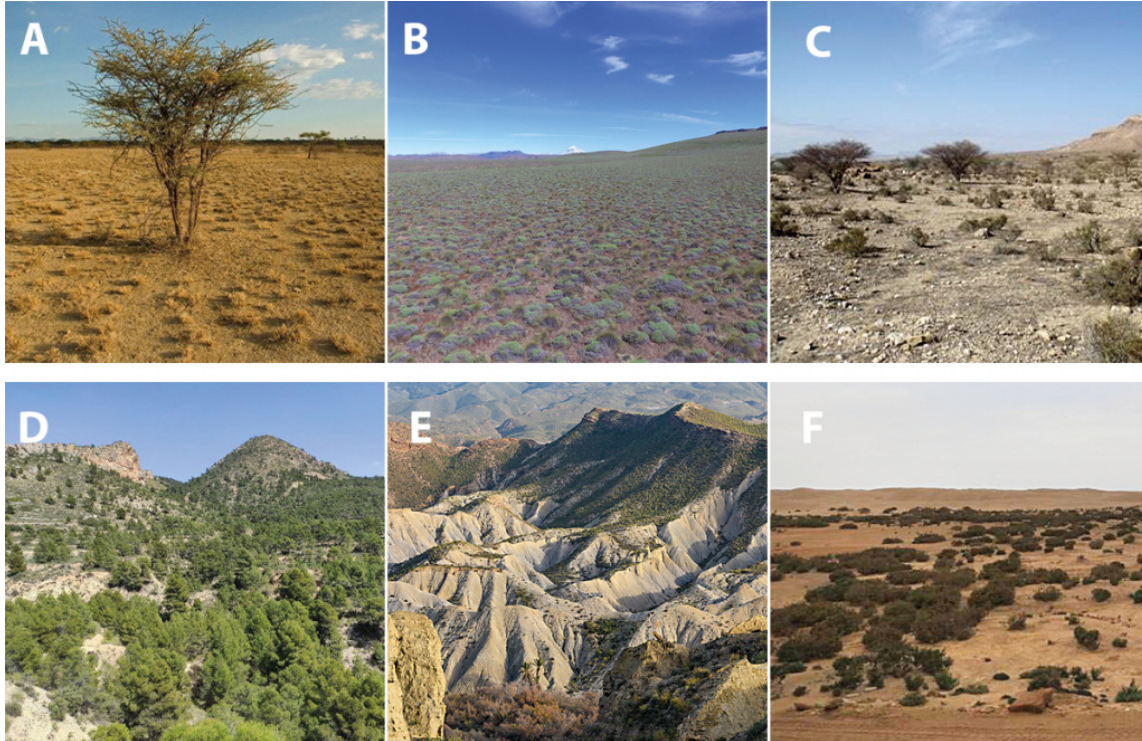


Figura 2. La vegetació de les terres seques sol ser escassa i dispersa. En les imatges, diversos exemples del paisatge present en zones àrides del planeta. (A) Sabana a Kenya. (B) Matoll en l'estepa patagònica, Argentina. (C) Parc nacional de Bouhedma, Tunísia. (D) Pinedes de pi blanc (*Pinus halepensis*) a Alacant. (E) Desert de Tabernas, Almeria. (F) Sàhara atlàntic. Fotos: Vicente Polo (A), Juan José Gaitán (B), Fernando Maestre (C), Fernando Maestre (D), Leo Barco (E) i Associació Harmusch (F)

A més de la seua elevada diversitat vegetal, que en alguns casos és superior a la trobada en biomes més productius, els ecosistemes àrids també alberguen comunitats microbianes i edàfiques molt diverses. Aquesta biodiversitat és crucial per a mantenir el funcionament dels ecosistemes àrids, així com la seua capacitat per a proveir múltiples serveis ecosistèmics simultàniament, com suggereixen estudis recents realitzats amb plantes vasculares i biocrostes a tot el món. A més, les zones àrides presenten una gran varietat de vegetació (Figura 2) i tipus de sòl. A tall d'exemple, un estudi global de 224 ecosistemes àrids en 16 països va identificar 26 tipus de sòl diferents (Maestre, 2012).

Lluny de la imatge convencional de planes polsoses i abiòtiques, probablement crida l'atenció al lector menys familiaritzat amb aquests ambients que més d'una quarta part de les zones forestals es troben en les zones àrides (FAO, 2019). En quasi un terç de les regions àrides del món hi ha arbres, la qual cosa equival a 1.100 milions d'hectàrees de bosc a escala global. Aquestes àrees forestals proporcionen hàbitats per a la biodiversitat, protegeixen la terra contra l'erosió, donen ombra, ajuden l'aigua a penetrar en els sòls i contribueixen a la seua fertilitat. A més dels boscos o zones arbrades, que cobreixen el 28 % de les zones àrides, un altre 25 % són pasturatges i el 14 % són terres de cultiu. La resta, un altre 28 %, es correspon amb aquella visió més estereotipada de les zones àrides, llocs erms i amb escassa vegetació on la vida s'obre pas a base d'adaptacions increïbles.

Les plantes de les zones àrides han desenvolupat un conjunt d'adaptacions i estratègies per a escapar, evadir-se, resistir o suportar les condicions climàtiques presents en aquests llocs (Maestre et al., 2021). L'ús de rutes metabòliques alternatives (C4 i CAM) a la C3 (la via metabòlica en la majoria de les plantes per a la fixació de carboni) sacrifica eficiència per a reduir la pèrdua d'aigua (perquè no necessiten mantenir els estomes oberts tant de temps). Aquestes denominacions al·ludeixen als seus mecanismes bioquímics i en essència representen una adaptació clau per a la seua supervivència en llocs càlids i secs.

Els teròfits són plantes de vida curta que perduren en forma de llavor durant les èpoques desfavorables. Les llavors de molts grups de plantes anuals tenen capes molt gruixudes que necessiten ser escarificades abans de la germinació per l'arena i la grava quan són mogudes pel vent o durant les inundacions o escolaments. Fins que es completa l'escarificació, les llavors són viables durant dècades i, de fet, esdevenen propàguls que viatgen a través del temps i l'espai, fins que troben les condicions adequades per a germinar. Les plantes perennes, com és el cas de l'encens (*Encelia farinosa*) al nord de Mèxic i al sud-oest dels Estats Units, eludeixen els efectes de la sequera perdent les fulles durant la part més dura de l'estació seca. També poden reduir la transpiració de la fotosíntesi de la tija, com ocorre amb la ginesta (*Ginesta sphaerocarpa*) al sud d'Europa.

Altres plantes han desenvolupat teixits d'emmagatzematge d'aigua i nutrients per damunt o per davall de terra per a resistir la sequera. Aquest és el cas de suculentas com les plantes pedra (*Lithops* spp.) o l'emblemàtic saguaro (*Carnegiea gigantea*). La majoria de les suculentas emmagatzemen aigua en mucil·lag o gel pèctic. A més, tenen sistemes d'arrelament poc fondos i amplis que creixen ràpidament just després dels episodis de pluja, i moren quan el sòl s'asseca (d'ací el seu nom: «arrels de pluja»). Alguns arbres i arbustos perennes utilitzen els seus profunds sistemes d'arrels i una escorça gruixuda per suportar la sequera. S'han registrat profunditats radiculars de més de 50 metres en espècies com el tamarit (*Tamarix* spp.) o el ginjoler (*Ziziphus lotus*). Les arrels fondes solen anar acompanyades d'una longevitat extrema, la qual cosa ajuda a garantir la supervivència a llarg termini quan la depredació de les llavors és alta i la supervivència de les plàntules és molt baixa.

Les estructures verticals dels cactus i les fulles verticals de diversos tàxons suculents redueixen l'exposició a nivells perillosos de radiació infraroja i ultraviolada. Els cactus columnars com ara *C. gigantea* utilitzen la seua cutícula i epidermis per absorbir la radiació ultraviolada i reflectir la infraroja. Les fulles petites també ajuden a evitar una exposició excessiva a la llum solar, de manera que es limita l'estrès tèrmic. Els tricomes, aquesta mena de «pèl» o petits apèndixs que recobreixen fulles i tiges, contribueixen a evitar la calor reduint l'absorció de les fulles mitjançant la reflexió de la radiació infraroja, però també redueixen les taxes de transpiració, cosa que contribueix a la conservació de l'aigua en els teixits de la planta. Les espines tenen també un petit paper en l'amortiment de les temperatures diàries mentre que augmenten les temperatures nocturnes en cactàcies, eufòrbies o acàcies.

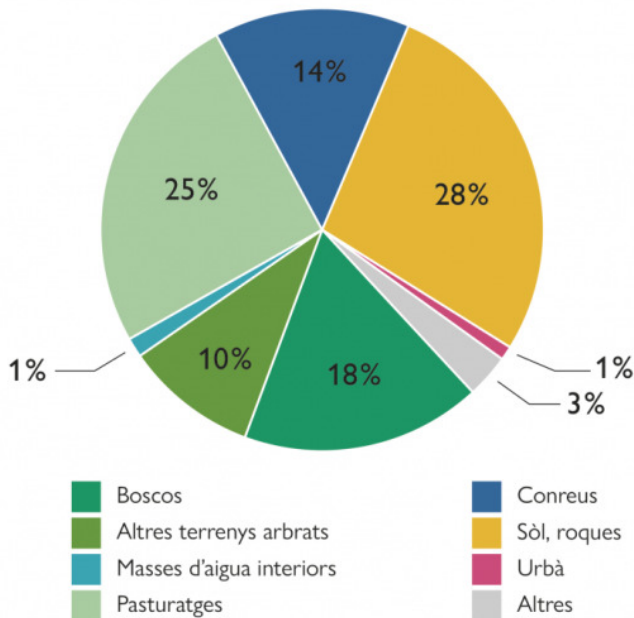


Figura 3. Distribució dels usos del sòl en les zones àrides. El paisatge que popularment s'identifica amb aquestes zones, llocs erms i amb poca vegetació, ocupa el 28 % de la superfície, el mateix percentatge està ocupat per boscos o zones arbrades. De la resta, un 25 % són pasturatges i el 14 % terres de conreu. Font: FAO, 2017

Les adaptacions morfològiques i fisiològiques dels animals no difereixen, en essència, de les que utilitzen les plantes (Martínez-Valderrama, 2016). Els mecanismes de refrigeració que eviten que la temperatura sobrepassi llindars crítics són necessaris en aquests llocs. Constitucionalment la temperatura de mamífers i ocells és anormalment alta. El pantaix i la sudoració afavoreixen l'evaporació d'aigua i això produeix la refrigeració de l'animal, ja que per a passar d'estat líquid a sòlid s'extrau calor del cos. Molts animals, com el fennec o rabosa del desert (*Vulpes zerda*) disposen d'orelles externes molt desenvolupades que actuen com a superfícies dissipadores de la calor corporal, perquè la sang es refreda al circular per les orelles. Hi ha ocells que recarreguen el seu plomatge d'aigua, com la ganga de Namaqua (*Pterocles namaqua*) i poden volar embolcallats en una pel·lícula aquosa que els manté frescos. Les mateixes estructures

aïllants que eviten la pèrdua d'aigua, també serveixen per a mitigar el reescalfament. La cambra d'aire que es forma sota el plomatge o el pelatge és un aïllant excel·lent contra les altes temperatures.

Hi ha una estratègia exclusiva dels animals, derivada d'una diferència crucial amb les plantes. Aquests poden desplaçar-se i evitar així l'escassetat d'aigua i les altes temperatures i això es tradueix en hàbits que solen ser nocturns i en desplaçaments diaris o estacionals a la recerca de recursos. Podem pensar en els herbívors salvatges (gaseles, guanacs, etc.) o domèstics (cabres, ovelles, dromedaris, etc.) com els més emblemàtics d'aquest comportament. Darrere aniran els seus depredadors. Així, la capritxosa pluja posa en dansa tot l'animalari. La transhumància ramadera i el nomadisme són el reflex fidel de l'ésser humà a la conducta dels animals silvestres.

Les zones àrides i els Objectius de Desenvolupament Sostenible

A causa de la pressió que pateixen les zones àrides, la seua degradació accentua la natural escassetat i variabilitat de recursos. Aquesta deterioració, que en part respon a unes variacions climàtiques esperonades per l'escalfament del planeta, i en part a una gestió inadequada dels recursos, es coneix amb el nom de desertificació. El principal repte per a salvaguardar les zones àrides i aconseguir el benestar dels milers de milions de persones que hi viuen (o vivim; recordem que el 73 % d'Espanya té un clima semiàrid o sec-subhúmit) passa per conciliar l'activitat econòmica amb el funcionament dels ecosistemes. Els ambiciosos i polifacètics Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) plantejats en 2015 per les Nacions Unides (Nacions Unides, 2015) són la manera d'abordar aquests reptes. Es tracta de 17 objectius desgranats en 169 metes que haurien d'aconseguir-se en 2030.

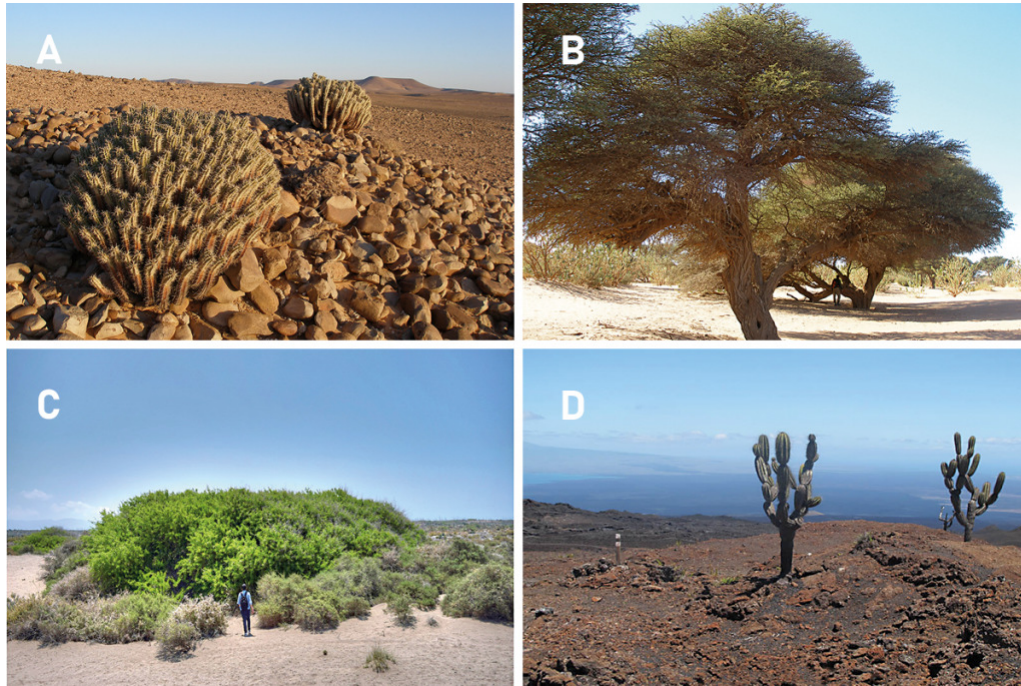


Figura 4. L'inesperat assortiment de vida que alberguen les zones àrides és conseqüència de les adaptacions de la seua biota a les condicions específiques d'aquestes regions. En la imatge, vegetació pròpia de les zones àrides: (A) Eufòrbies i (B) acàcies al Sàhara atlàntic, (C) ginjoler (*Ziziphus lotus*) a Almeria i (D) cactus canelobre (*Jasminocercus thouarsii*) a les illes Galápagos, Equador. / Fotos: Associació Harmusch (A), Associació Harmusch (B), Emilio Guirado (C) i Fototeca CENAM (D)

La meta pròpia de les zones àrides és la 15.3, que aspira a «combatre la desertificació, restaurar les terres i els sòls degradats, incloses les terres afectades per la desertificació, la sequera i les inundacions, i esforçar-se per aconseguir un món neutre quant a la degradació de la terra» (Lucatello i Huber-Sannwald, 2020). Per a arribar-hi estableix un pla ambiciós: aconseguir la neutralitat de la degradació de la terra per a l'any 2030. En essència, es tracta de compensar les zones que es van degradant a conseqüència de les diverses necessitats humanes (com per exemple conrear terres) amb la recuperació d'altres de degradades (mitjançant agricultura regenerativa o plans de restauració), de manera que el balanç total no siga negatiu.

«Amb una exquisida gestió dels recursos disponibles, l'ésser humà ha sobreviscut durant mil·lennis en les zones àrides»

A més dels ODS 15, alguns dels principals objectius tenen raó de ser precisament en les zones àrides, on viuen algunes de les poblacions més pobres del planeta. Així, un objectiu fonamental és erradicar la pobresa (ODS 1). Però també aconseguir la igualtat de gènere (ODS 5), la seguretat alimentària (ODS 2), la salut (ODS 3), la prosperitat econòmica (ODS 8), l'aigua potable, el sanejament i la qualitat/quantitat de l'aigua potable (ODS 6) o el control del canvi climàtic (ODS 13). Com pot fàcilment deduir-se, les sinergies i les contradiccions entre objectius tan ambiciosos i dispars són habituals. Per exemple, bona part dels problemes de desertificació a l'Àfrica subsahariana es podrien resoldre empoderant la dona. Una millor educació (ODS 4) es tradueix en una major independència econòmica i menors taxes de natalitat. A més, la reducció de la bretxa de gènere (ODS 5) és clau per a reduir la degradació (ODS 15). D'altra banda, millorar en algunes coses inevitablement empitjora d'altres. Un estudi recent (Vanham et al., 2021) mostra que si es reserva una part mínima d'aigua per als ecosistemes, millora l'ODS 2 de «fam zero» perquè proporciona peix per a la nutrició, o l'ODS 15 de «vida terrestre» en mantenir els hàbitats; però al mateix temps es ressent l'indicador 6.4.2 de l'ODS 6 sobre l'estrès hídric. En concret, el flux hídric mínim indispensable per a la supervivència dels ecosistemes significa que el 32 % de la població mundial pateix estrès hídric durant almenys un mes a l'any i el 14 % el suporta durant almenys sis mesos a l'any.

Conclusions i perspectives

A causa de la volatilitat de les precipitacions, la naturalesa en les zones àrides és molt variable i aparentment caòtica. Darrere d'aquestes atzaroses fluctuacions, però, la naturalesa floreix en tota la seua esplendor cada vegada que té l'oportunitat. En les zones àrides trobem alguns dels organismes més resistents (a les condicions ambientals adverses) de la Terra, com ara plantes que poden romandre en estat latent durant anys i ressuscitar després d'una pluja fugaç. Fidel reflex d'això són les diverses cultures que han crescut en aquests territoris. Amb una exquisida gestió dels recursos disponibles, l'ésser humà ha sobreviscut durant mil·lennis en aquestes regions. No obstant això, l'austeritat és un esperó per a millorar i el caràcter oportunista dels habitants de les zones àrides es manifesta en l'aprofitament de qualsevol conjuntura. Desenvolupaments tecnològics, períodes d'humitat i altres circumstàncies favorables han creat sistemes econòmics que

moltes vegades excedeixen les possibilitats del medi. Aquest desgast continu de les zones àrides, el caràcter fluctuant de les quals s'ha aguditzat amb el canvi climàtic, ha resultat en molts casos en processos severos de degradació que, en el seu pitjor vessant, ha acabat expulsant els habitants i, en el millor, els fa dependents de recursos externs.

Posar en valor la riquesa innata de les zones àrides, ser conscients de les noves oportunitats de desenvolupament que brinden aquests territoris i saber gestionar formes de convivència entre el benestar econòmic i la preservació dels seus ecosistemes són aspectes clau per a mantenir el conjunt de biomes més extens del planeta, una cosa fonamental per a salvaguardar-ne la sostenibilitat i la dels seus habitants en un món cada vegada més àrid.

Notes

1. Quantitat d'aigua que podria perdre's per evaporació directa i transpiració de la vegetació si la disponibilitat d'aigua fora il·limitada.
2. Hi ha diferents índexs per a caracteritzar l'aridesa. Molts, com el de Lang o Martonne, comparen precipitació amb temperatura. Uns altres, com el de Meigs, inclouen l'ETP. La prevalença de l'IA és deguda a la seua adopció pel Programa Mediambiental de Nacions Unides. Després de la Convenció de Nacions Unides de Lluita contra la Desertificació, la major part d'institucions i organismes, tant nacionals com internacionals, l'utilitzen per a designar quins territoris són àrids. Per exemple, l'IPCC, la FAO o el Banc Mundial fan ús d'aquest indicador.
3. En anglès s'empra el mot *drylands*, la traducció literal del qual és "terres seques". En la nostra llengua açò dona peu a confusió, en entendre que land ("terra"/"territori") es refereix a sòl. Açò fa que l'expressió terres seques sembla referir-se a l'estat hídric del sòl i no a les característiques climàtiques del territori.
4. L'*Atlas mundial de desertificació* (AMD) de 1992 i l'IPCC empen el mètode de Penman-Monteith, mentre que l'AMD de 2018 (Cherlet et al., 2018) implementa el de Thornthwaite.

Referències

- Cherlet, M., Hutchinson, C., Reynolds, J., Hill, J., Sommer, S., & von Maltitz, G. (Eds.). (2018). *World Atlas of Desertification*. Publication Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/9205>
- D'Odorico, P., Bhattachan, A., Davis, K., Ravi, S., & Runyan, C. (2013). Global desertification: Drivers and feedbacks. *Advances in Water Resources*, 51, 326–344. <https://doi.org/10.1016/j.advwatres.2012.01.013>
- FAO. (2011). *Highlands and Drylands*. (N. Berrahmouni, R. Romeo, D. McGuire, S. Zelaya, D. Maselli, & T. Kohler, Eds.). Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. (2019). *Trees, forests and land use in drylands: The first global assessment*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/ca7148en/ca7148en.pdf>
- FAO. (2021). *The state of the world's land and water resources for food and agriculture. Systems at breaking point. Synthesis report*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://doi.org/10.4060/cb7654en>
- Hewitt, K. (1997). *Regions at risk. A geographical introduction to disasters*. England. Longman.
- Le Houérou, H. N. (1984). Rain use efficiency: A unifying concept in arid-land ecology. *Journal of Arid Environments*, 7, 213–247.
- Lucatello, S., & Huber-Sannwald, E. (2020). Sustainable Development Goals and drylands: Addressing the interconnection. En S. Lucatello, E. Huber-Sannwald, I. Espejel, & N. Martínez-Tagüeña (Eds.), *Stewardship of future drylands and climate change in the Global South* (p. 27–40). Springer.
- Maestre, F. T. (2012). Plant species richness and ecosystem multifunctionality in global drylands. *Science*, 214, 214–218. <https://doi.org/10.1126/science.1215442>
- Maestre, F. T., Benito, B. M., Berdugo, M., Concostrina-Zubiri, L., Delgado-Baquerizo, M., Eldridge, D. J., Guirado, E., Gross, N., Kéfi, S., Le Bagousse-Pinguet, Y., Ochoa-Hueso, R., & Soliveres, S. (2021). Biogeography of global drylands. *New Phytologist*, 231(2), 540–558. <https://doi.org/10.1111/nph.17395>
- Maestre, F. T., Salguero-Gómez, R., & Quero, J. L. (2012). It is getting hotter in here: Determining and projecting the impacts of global environmental change on drylands. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 367(1606), 3062–3075. <https://doi.org/10.1098/rstb.2011.0323>
- Martínez-Valderrama, J. (2016). *Los desiertos y la desertificación*. Ediciones Catarata.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). (2005). Drylands. En R. Hassan & N. Ash (Eds.), *Ecosystems and human well-being: Scenarios* (p. 623–662). Island Press.
- Mirzabaei, A., Wu, J., Evans, J., García-Oliva, F., Hussein, I. A. G., Iqbal, M. M., Kimutai, J., Knowles, T., Meza, F., Nedjraoui, D., Tena, F., Türkeş, M., Vázquez, R. J., & Weltz, M. (2019). Desertification. En J. M. P. R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, ... J. Malley (Eds.), *Climate change and land: An IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems* (p. 249–343). UNEP. <https://www.ipcc.ch/srccl/chapter/chapter-3>
- Nacions Unides. (2015, 25 de setembre). General Assembly Resolution 70/1, Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development, A/RES/70/1. <http://undocs.org/A/RES/70/1>
- Plaza, C., Zaccane, C., Sawicka, K., Méndez, A. M., Tarquis, A., Gascó, G., Heuvelink, G. B., Schuur, E. A. G. & Maestre, F. T. (2018). Soil Resources and Element Stocks in Drylands to Face Global Issues. *Scientific Reports*, 8(1), 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-32229-0>
- Reynolds, J. F., Kemp, P. R., Ogle, K., Fernández, R. J. (2004). Modifying the «pulse-reserve» paradigm for deserts of North America: Precipitation pulses, soil water, and plant responses. *Oecologia*, 141, 194–210. <https://doi.org/10.1007/s00442-004-1524-4>
- UNCCD. (2017). *The Global Land Outlook* (1a ed.). United Nations Convention to Combat Desertification.
- UNEP-WCMC. (2007). *A spatial analysis approach to the global delineation of dryland areas of relevance to the CBD Programme of Work on Dry and Subhumid Lands*. Dataset based on spatial analysis between WWF terrestrial ecoregions (WWF-US, 2004) and aridity zones (CRU/UEA; UNEPGRID, 1991). Dataset checked and refined to remove many gaps, overlaps and slivers (July 2014).
- Vanham, D., Alfieri, L., Flörke, M., Grimaldi, S., Lorini, V., Roo, A. De, & Feyen, L. (2021). The number of people exposed to water stress in relation to how much water is reserved for the environment : A global modelling study. *Lancet Planet Health*, 5, 766–74. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00234-5](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00234-5)

© Mètode 2022 - 112. Zones àrides - Volum 1 (2022)

Jaime Martínez-Valderrama Doctor Enginyer Agrònom per la Universitat Politècnica de Madrid i investigador postdoctoral en l'Institut Multidisciplinari per a l'Estudi del Medi de la Universitat d'Alacant. És especialista en desertificació, models de simulació dinàmics i canvi global. jaime.mv@ua.es

Emilio Guirado Doctor en Ciències del Medi Ambient per la Universitat d'Almeria i investigador postdoctoral en l'Institut Multidisciplinari per a l'Estudi del Medi de la Universitat d'Alacant. És especialista en funcionament i biodiversitat d'ecosistemes amb una perspectiva de teledetecció i aprenentatge profund. emilio.guirado@ua.es

Fernando T. Maestre Doctor en Biologia per la Universitat d'Alacant, és catedràtic d'Ecologia en la Universitat Rey Juan Carlos (en excedència) i investigador distingit en la Universitat d'Alacant, on dirigeix el Laboratori d'Ecologia de Zones Àrides i Canvi Global. És especialista en l'ecologia de les zones àrides, la desertificació i els impactes del canvi climàtic en aquests ecosistemes. ft.maestre@ua.es

Ciència i política contra la desertificació

La resposta de les institucions davant un repte global

28/03/2022

Víctor M. Castillo Sánchez



La crisi de la sequera del Sahel en els anys seixanta i setanta va suposar greus pèrdues humanes i materials. Com a resposta, el 1977 es va celebrar a Nairobi la Conferència de Nacions Unides sobre Desertificació per a coordinar un pla d'acció. En la imatge, panoràmica del Sahel, una zona de transició entre el desert del Sàhara al nord i la sabana sudanesa al sud./ Daniel Tiveau/CIFOR

La desertificació és un concepte controvertit del qual encara es discuteix la naturalesa, extensió, causes i possibles solucions. En aquest article es revisen els arguments esgrimits per situar la desertificació com un gran repte ambiental global i es descriu la resposta institucional dins del sistema de les Nacions Unides, especialment la que representa la Convenció de Nacions Unides de Lluita contra la Desertificació (CNUCLD). Els elements més significatius del debat sobre la desertificació són analitzats atenent les seues dimensions científiques i polítiques. Es conclou en la necessitat d'establir un marc integrat d'avaluació i resposta davant la desertificació validat per una interfície entre ciència i política.

Introducció

La desertificació és un dels grans reptes ambientals a què s'enfronta la humanitat en el segle XXI i el primer que va suscitar l'atenció internacional sobre la necessitat d'articular una resposta global. Malgrat aquest reconeixement primerenc, la desertificació és encara un concepte controvertit, l'arrelament i el coneixement del qual per part de l'opinió pública és molt inferior al que es té d'altres reptes globals com són el canvi climàtic i la pèrdua de la biodiversitat. La majoria dels actors concernits per la desertificació –científics, tècnics, polítics i sobretot les poblacions afectades– comparteix una sensació de fracàs davant la ineficàcia de les institucions i iniciatives desenvolupades en la lluita contra la desertificació, i la lentitud i escassetat dels èxits aconseguits (Toulmin, 2001). Les raons invocades van des de les que qüestionen el concepte de desertificació o la idoneïtat de l'arquitectura institucional establida fins a les que assenyalen la falta d'interès i voluntat política.

En aquest article es fa un repàs dels arguments esgrimits per a considerar la desertificació com un repte ambiental global i s'analitza la resposta institucional dins del sistema de les Nacions Unides, especialment la que representa la Convenció de Nacions Unides de Lluita contra la Desertificació (CNUCLD). També es revisen i discuteixen alguns dels elements que han emmarcat el debat sobre el concepte de desertificació en la interfície entre ciència i política.

La irrupció de la desertificació en l'agenda ambiental global

Es considera que va ser l'enginyer forestal francès André Aubréville qui va encunyar el terme de desertificació en 1949 per a referir-se a un cas extrem de sabanització: la conversió de boscos tropicals i semitropicals d'Àfrica en sabanes (Verstraete, 1986). La desertificació va suscitar prompte l'interès de la comunitat i dels organismes internacionals. Ja en els anys cinquanta del segle passat, la UNESCO va llançar un programa d'investigació sobre zones àrides que en gran manera va establir els paradigmes encara vigents a l'hora d'afrontar la desertificació. La crisi de la sequera del Sahel en els anys seixanta i setanta, amb greus pèrdues humanes i

materials, va suposar un crit d'atenció sobre les condicions de vida dels habitants d'aquella zona i la seua dependència de les condicions climàtiques, així com dels efectes que aquestes tenen sobre els ecosistemes i la seguretat alimentària.

En resposta a aquesta crisi es va convocar la Conferència de Nacions Unides sobre Desertificació (UNCOD) celebrada a Nairobi en 1977. La Conferència va adoptar el Pla d'Acció per a Combatre la Desertificació coordinat pel PNUMA, de caràcter no vinculant. El pla instava els governs a establir una autoritat nacional de lluita contra la desertificació, avaluar quins eren els majors problemes relacionats amb aquest fenomen, prioritzar-los i preparar un programa nacional amb propostes per a aconseguir ajuda internacional. No obstant això, la implementació del Pla va ser fallida. Una avaluació sis anys més tard va mostrar que només dos dels més de cent països afectats l'havien completat (Carr i Mpande, 1996). Les causes d'aquest fracàs es van atribuir a l'escassa prioritat que li donaren els governs i agències financeres, la no integració de la política de lluita contra la desertificació en el marc de les polítiques de desenvolupament, la falta de coordinació dins del sistema de Nacions Unides, la falta de fons per part de governs i donants, a més de la falta d'atenció als aspectes socials, és a dir, a la cerca de les solucions tècniques sense considerar les dimensions sociopolítiques de la desertificació. El fiasco d'aquest pla va originar un fort descontentament entre la població afectada i, en particular, als països africans.

«La crisi de la sequera del Sahel va suposar una crida d'atenció sobre les condicions de vida dels habitants d'aquesta zona i la seua dependència de les condicions climàtiques»

Anys després, aquest descontentament es va incrementar en la Conferència sobre Medi Ambient i Desenvolupament, coneguda com la Cimera de la Terra, celebrada a Rio de Janeiro en 1992. Durant aquesta cimera, els representants dels països africans van sentir que els problemes que els afectaven eren menysvalorats davant d'altres problemes ambientals la causa dels quals havia de buscar-se en les societats més desenvolupades: el canvi climàtic produït per una economia del desenvolupament basada en els combustibles fòssils, i la pèrdua de biodiversitat a conseqüència dels canvis de l'ús del sòl derivats de la transformació de societats rurals a societats industrials i urbanitzades. Finalment, en la Cimera de la Terra es va aconseguir que l'Agenda 21 incloguera una recomanació a l'Assemblea General de l'ONU perquè s'iniciaren converses per a elaborar una Convenció sobre la Desertificació. Aquesta resolució va ser contestada per molts dels països desenvolupats adduint que la desertificació no era un fenomen global, és a dir, que les causes se circumscrivien als països afectats, i la solució no era, per tant, d'incumbència d'un tractat multilateral de caràcter internacional (Corell, 1999).

Els resultats de les negociacions impulsades per la resolució de l'Agenda 21 van donar origen a l'adopció al juny de 1994 de la Convenció de Nacions Unides de Lluita contra la Desertificació (CNULD) als països afectats per sequera greu o desertificació, en particular a l'Àfrica, que va entrar en vigor al desembre de 1996.

Singularitat de la Convenció de Nacions Unides de Lluita contra la Desertificació

La Convenció de Nacions Unides de Lluita contra la Desertificació presenta una sèrie de característiques que la diferencien d'altres tractats ambientals multilaterals. És el primer tractat de la Cimera de Rio negociat a instàncies de països en desenvolupament davant dels països desenvolupats i industrialitzats, el que es tradueix en un marcat enfocament nord-sud tant en la seua concepció com en la seua execució. Els països africans van considerar la Convenció com un instrument per a augmentar la recepció de fons, així com un reforçament d'un model centralitzat de gestió i control de les zones rurals amb intervencions de caràcter autoritari per part dels governs (Vogel i Smith, 2002).



La definició de desertificació no és només una qüestió de terminologia o enunciat, darrere d'això s'amaguen implicacions polítiques sobre si és possible o no abordar la seua solució i sobre qui assumeix les responsabilitats socials i financeres. Una narrativa sobre la desertificació predominant en les potències occidentals ha sigut la de la dessecació, en la qual s'atribueix el procés de desertificació a males pràctiques agrícoles i ramaderes realitzades per les poblacions locals, i deixa de banda els factors climàtics. En la imatge, aldea de Mauritània colpejada per la sequera als anys vuitanta./ UN Photo/John Isaac

La negociació del tractat va prioritzar la dimensió socioeconòmica de la desertificació i va bandejar el debat científic sobre la definició, causes i extensió del fenomen (Corell, 1999). La CNULD es pot considerar com el primer tractat sobre desenvolupament sostenible, ja que al mateix temps que aborda un problema ambiental té en compte les necessitats socials i econòmiques de la població afectada. El tractat reconeix la necessitat de transferència tecnològica des dels països desenvolupats als països afectats alhora que reconeix el valor dels coneixements locals i la participació de baix a dalt (*bottom-up*) en la planificació, disseny i avaluació de les mesures per a controlar la desertificació.

Una segona singularitat de la Convenció és el seu àmbit d'aplicació. La CNULD és un tractat de caràcter global l'aplicació del qual està restringida a una determinada zona climàtica. Segons l'article 1 de la Convenció, la desertificació és la «degradació de terres en les zones àrides, semiàrides i subhúmedes seques» (UNCCD, 1994). És a dir, aquelles àrees on la relació entre el valor mitjà anual de precipitació i d'evapotranspiració potencial, o índex d'aridesa, es troba entre 0,05 i 0,65. Queden, per tant, fora del seu àmbit d'aplicació tant les zones humides com les hiperàrides. La restricció de la CNULD a una determinada regió climàtica ha qüestionat la validesa i

eficàcia d'aquest instrument per a afrontar els problemes de degradació de terres a escala global (Stringer, 2008). Fins i tot ha estat un argument utilitzat per aquells que qüestionen el caràcter global del fenomen.

A diferència de les altres convencions de Rio en què tots els països signants se senten concernits i afectats pels impactes del canvi climàtic i de la pèrdua de biodiversitat, els països signataris de la Convenció de Desertificació es poden declarar com afectats i no afectats a voluntat pròpia. La qualificació com a països afectats comporta l'assumpció d'obligacions que en essència es tradueixen en la preparació d'un programa d'acció nacional de lluita contra la desertificació (PA). El tractat especifica que només els països en desenvolupament que es declaren afectats són elegibles per a rebre ajuda econòmica per a la lluita contra la desertificació. Aquest fet ha estat una de les crítiques recurrents a la CNUCLD, ja que pot incentivar els països a declarar-se afectats per la desertificació independentment que hi haja una base científica que ho justifique.

El paper que s'espera dels països no afectats, per la seua banda, és el de proveir els països afectats de la capacitat i assistència tècnica i dels mitjans financers necessaris per a l'execució dels programes d'acció o PA (UNCCD, 1994, articles 4, 5 i 6). En aquest sentit, la mobilització dels recursos financers és una part primordial de la Convenció. El text recull de manera molt vaga el compromís dels països no afectats de proveir els fons necessaris per a la lluita contra la desertificació, mentre que emfatitza la necessitat d'una millor coordinació i eficàcia en l'ús dels recursos existents. Aquesta dicotomia entre els països afectats i no afectats es trasllada a les discussions i debats en el marc de la Conferència de les Parts (COP), amb una dinàmica marcada per la petició de més mitjans per a l'execució dels programes nacionals d'acció de lluita contra la desertificació alhora que per l'altra part s'exigeix un major control i monitoratge dels resultats obtinguts.

Ciència i política en el debat sobre la desertificació

S'analitzen a continuació alguns dels elements més significatius d'aquest debat atenent tant la dimensió científica com la política.

Sobre la definició de desertificació. Les diferents narratives

La definició de desertificació no és solament una qüestió de terminologia o enunciat, darrere d'això s'amaguen implicacions polítiques sobre si és possible o no abordar la seua solució i sobre qui assumeix les responsabilitats socials i financeres. Tot això explica en gran part la confusió existent entorn del terme. Al llarg del debat sobre la desertificació han existit dues narratives preponderants que defineixen en certa manera escoles de pensament confrontades.

La narrativa de la dessecació, o també de crisi, està arrelada en les polítiques de les potències occidentals en les seues colònies a l'Àfrica (Toulmin i Brock, 2016). Aquesta narrativa argumenta que la pressió exercida per les males pràctiques agrícoles de les poblacions locals i el sobrepasturatge de les comunitats nòmades provoquen una degradació progressiva de la coberta vegetal fins a situacions irreversibles que es tradueix en una reducció de les aportacions de la precipitació, unes sequeres més prolongades i l'aparició de paisatges desèrtics. Aquí no s'inclouen les fluctuacions climàtiques que són pròpies de les zones àrides, i clarament culpabilitza les poblacions locals de sobreexplotar, en la seua ignorància, els recursos i de ser les principals causants del problema.

«L'avanç del coneixement del clima i l'ecologia de les zones àrides van qüestionar els arguments de la ignorància i el mal maneig local com a causa de la desertificació»

Aquest paradigma va ser acceptat pels nous estats independents com a justificació per a la implantació d'una política agrària i de gestió dels recursos naturals fortament jerarquitzada i centralitzada, i dels programes d'assentament de poblacions nòmades l'espai vital de les quals desbordava les noves fronteres polítiques. El model de dessecació ha estat el preponderant i el que ha guiat el desenvolupament de les iniciatives globals multilaterals, així com molts dels programes de desenvolupament bilaterals i dels organismes internacionals. Exemple paradigmàtic d'aquesta narrativa és la idea de l'avanç del desert del Sàhara, que, encara que rebutjada per la comunitat científica, manté el seu fort poder evocador que encoratja l'alarmisme i afavoreix l'acció immediata i la mobilització nord-sud de recursos.

L'avanç en el coneixement del clima i l'ecologia de les zones àrides i l'anàlisi dels sistemes socioecològics que s'hi associen qüestiona a partir de la dècada dels noranta del passat segle la validesa d'aquest paradigma. L'anàlisi dels registres climàtics cada vegada més extensos del Sahel va confirmar l'existència de períodes humits (entre els anys 1875 i 1895, i de nou en la dècada dels cinquanta) que s'alternaven amb sequeres intenses i prolongades. Aquesta alternança de períodes humits i secs indueix a pensar que la idea de dessecació pot ser exagerada, i fins i tot ser falsa, en comparar l'estat del sistema en un període sec amb un estat de referència que corresponga a un període humit.

Així mateix es van qüestionar alguns dels arguments de la ignorància i el mal maneig local com a causa de la desertificació. Es va comprovar que moltes d'aquestes poblacions han desenvolupat mecanismes adaptatius que permeten recuperar l'estat inicial després d'una pertorbació i evitar-ne la irreversibilitat. Per exemple, s'ha assenyalat que la sedentarització de la ramaderia amb mesures com ara la implantació de pasturatges i tancats produeix sistemes més vulnerables, menys resilents, a la sequera que la pràctica tradicional del nomadisme.

Així, aquesta línia de pensament rebutja la visió neomaltusiana de la densitat de població com a factor de degradació (Tiffen et al., 1994), observa la lluita contra la desertificació més com una oportunitat que com una crisi (Mortimore et al., 2009), i considera les poblacions locals no com la causa de la desertificació sinó com agents actius de desenvolupament sostenible i adaptatiu (Mortimore, 2016). En la seua formulació extrema arriba a negar l'existència de la desertificació i la qualifica de "mite" creat per les agències internacionals (Thomas i Middleton, 1994). D'acord amb aquestes premisses, el paper i resultats de la CNUCLD són fortament criticats, ja que es considera que la instauració d'un tractat legal de caràcter internacional no és l'instrument més adequat per a afrontar el desenvolupament de les zones àrides i millorar les condicions de vida de les seues poblacions (Toulmin, 2001).



El fet de considerar l'acció humana com a causa principal de la desertificació respon en certa manera a una estratègia d'impulsar un pla d'acció per a combatre la degradació de les terres seques. Si les causes de la desertificació eren de tipus natural, hi havia poc marge d'acció per a desenvolupar un pla d'acció. No obstant això, en l'actualitat el consens científic considera que sempre hi ha factors humans i biofísics en els processos de desertificació, i cap d'aquests es poden considerar com a factor predisposant. En la imatge, processos d'erosió en solcs en cultius d'ametlers a la conca alta del Guadalentín, a Múrcia./ Víctor M. Castillo Sánchez

El debat està fortament polaritzat entre els experts de les ciències naturals i els provinents de les ciències socials. I també condicionat per l'escala d'anàlisi, els experts socials argüeixen que els biofísics extrapolen casos estudiats a petita escala, mentre que aquests acusen els socials de menysvalorar el problema de la degradació de terres. Aquesta contranarrativa ha estat qualificada per alguns autors d'igual de simplista que aquella que pretén reemplaçar (Stafford-Smith, 2016).

La veritat és que moltes de les seues argumentacions són més sobre l'ús inadequat que s'ha fet del concepte de desertificació, bé per via de l'exageració de les xifres, bé per la seua utilització per a la justificació de l'adopció de polítiques governamentals que impacten més sobre les maneres de vida de les comunitats locals que sobre l'existència en si del fenomen. Quant a la seua visió crítica del paper exercit per la CNUCLD, convé recordar que, en línia amb les hipòtesis plantejades per aquest nou paradigma, una de les característiques del procés de negociació i del text finalment aprovat és el reconeixement de la necessitat de reforçar la participació i acció local, incloent-hi el treball de les ONG en la implementació de la CNUCLD així com la contribució del coneixement local i tradicional.

Sobre la seua extensió: és un fenomen local, regional o global?

La majoria de les aproximacions per a discernir si ens trobem davant un problema ambiental global o local fan referència a les conseqüències i les causes del problema: si transcendeixen una regió, el problema es considera global (Porter i Brown, 1991). Altres enfocaments s'orienten a conèixer si l'impacte d'un problema es transmet d'un país a altres, o si se circumscriu a un territori però la seua resolució necessita la intervenció d'altres països. El debat sobre si un problema ambiental és de caràcter global o local ha estat molt condicionat per les seues implicacions polítiques. Si el problema és local no hi ha justificació per a un tractat internacional, mentre que si és qualificat de global guanya reconeixement, interès i atracció.

La consideració de la desertificació com a fenomen global es va debatre intensament durant el període de negociacions amb dues posicions clarament enfrontades. Els països de l'OCDE i la UE qüestionaven el caràcter global del problema, i en tot cas mantenien una interpretació restrictiva de la desertificació i evitaven referències a temes com ara l'erradicació de la pobresa. Per contra, els països en desenvolupament advocaven pel caràcter global de la desertificació i de la sequera ateses les causes socials i els impactes econòmics que té. Les implicacions sobre les obligacions financeres també van influir en el debat sobre si la convenció hauria de tractar de les causes indirectes com ara el canvi climàtic, les relacions econòmiques internacionals o els intercanvis comercials. El debat global-local s'emmarca així dins d'un de més ampli d'ajuda al desenvolupament.

La creixent evidència de les relacions entre canvi climàtic, degradació de la terra i desertificació (Mirzabaev et al., 2019) i sobre les pressions i impactes que les demandes de béns i serveis als països desenvolupats ocasionen sobre els recursos de les zones seques (Martínez-Valderrama et al., 2021) justifiquen la consideració de la desertificació com un fenomen global que es manifesta localment de formes diferents.

Una altra qüestió discutida és si els deserts es poden desertificar. Dit d'una altra manera, les zones hiperàrides haurien de ser objecte de la CNUCLD? Safriel (2009) diferencia les zones seques desèrtiques, en què inclou les zones hiperàrides i àrides, de les zones seques no desèrtiques. Les primeres es caracteritzen per una escassa cobertura vegetal i baixa densitat de població, mentre que les segones tenen una major cobertura vegetal i estan més poblades. Encara que els dos grups tenen una productivitat limitada pel dèficit hídric, els riscos i oportunitats que afronten cadascuna són diferents. Per a aquest autor, els habitants de les zones desèrtiques tenen l'oportunitat de desenvolupar formes de vida alternatives lligades al desenvolupament d'energies renovables, el mercat de carboni o l'ecoturisme. Les zones no desèrtiques estan, no obstant això, sotmeses a una major pressió humana i són més proclius a la degradació. Altres autors (King i Thomas, 2014; Martínez-Valderrama et al., 2020) assenyalen que l'explotació no sostenible d'alguns dels recursos en les zones desèrtiques com és l'aigua emmagatzemada en aqüífers fòssils amb nul·la o molt petita recàrrega ha de considerar-se com un cas de desertificació.

L'atribució de les causes

Com ja es va comentar en l'apartat sobre les narratives de la desertificació, la identificació de les seues causes ha estat un element clau en la definició del concepte. En la seua discussió s'entremesclen els aspectes científics amb les implicacions polítiques que se'n deriven.

La Conferència de Nacions Unides sobre Desertificació va considerar que la desertificació, entesa com la disminució o pèrdua de potencial biològic de la terra, és el resultat del maneig inadequat i la sobreexplotació dels recursos per part de la població en la seua cerca per unes millors condicions de vida en un ambient fràgil. Encara que es reconeix l'efecte amplificador de les sequeres sobre els processos de degradació, per a la UNCOD són les accions humanes el factor directe que desencadena la desertificació.



Actualment, l'evidència de les relacions entre canvi climàtic, degradació de la terra i desertificació justifica la consideració de la desertificació com un fenomen global que es manifesta localment de formes diferents. En la imatge, cultius de secans i terres abandonades en risc de desertificació a la conca de la rambla del Cárcavo, a Múrcia./ Víctor M. Castillo Sánchez

L'èmfasi donat als impactes adversos de l'acció humana com a causa principal de la desertificació respon en certa manera a una estratègia per a impulsar un pla d'acció per a combatre la degradació de les terres seques i ajudar al desenvolupament de les poblacions afectades. Es pensava que si les causes de la desertificació eren de tipus natural hi havia poc marge d'acció que justificara el desenvolupament d'un pla, mentre que si la causa era l'activitat humana es justificava la seua existència.

Entre 1977 i 1992 la consideració de les causes climàtiques de la desertificació va anar imposant-se, de manera que la CNUCLD esmenta tant la variabilitat climàtica

com l'acció de l'ésser humà com a factors de la desertificació. Aquesta nova valoració de les causes durant la preparació de l'Agenda 21 i en les negociacions del text de la Convenció té també la seua intenció política. La inclusió de les fluctuacions climàtiques com a possible causa de la desertificació introdueix un argument per a lligar desertificació i canvi climàtic i així reforçar tant el caràcter global del fenomen com derivar la responsabilitat cap als països industrialitzats.

Davant aquesta controvèrsia, el consens científic és inequívoc en afirmar que la desertificació inclou sempre factors humans i biofísics i que cap d'aquests es pot considerar de manera universal com el factor predisposant (Stafford-Smith i Reynolds, 2002).

Conclusió

La desertificació tracta de la sostenibilitat dels sistemes socioecològics de les zones seques. És un fenomen multifactorial amb una dimensió biofísica i una altra de socioeconòmica que es manifesta de manera diferent segons els territoris i l'escala de temps considerada. Aquesta complexitat ha donat origen a un conjunt fragmentat de coneixements i visions tant en l'arena científica com política.

Un abordatge correcte del problema de la desertificació i de la millora de les condicions de vida dels habitants de les zones seques necessita un marc integrat d'avaluació i resposta que analitzi la desertificació com el resultat de les interaccions entre el medi ambient i l'ésser humà i que incloga els processos polítics, socials i econòmics a diferents escales espacials i temporals

El desenvolupament i adopció d'aquest marc integrat per a la lluita contra la desertificació ha estat llastat per l'absència d'un panel independent d'experts que, a semblança del paper exercit pel Panel Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic (IPCC, en les sigles en anglès) i la Plataforma Intergovernamental Científiconormativa sobre Biodiversitat i Serveis Ecosistèmics (IPBES, en les sigles en anglès), informara de manera autoritzada la COP sobre les diverses hipòtesis, dades i interpretacions de la desertificació. La creació d'aquest panel ha estat llargament sol·licitada en nombroses ocasions (Thomas et al., 2012). No obstant això, fins i tot reconeixent la necessitat d'una major solidesa científica en els arguments esgrimits per a la presa de decisió en la política de lluita contra la desertificació, els països donants s'han oposat a la constitució d'un nou panel. Com a alternativa han instat la CNUCLD a recolzar-se en el treball realitzat pels panels i plataformes existents mitjançant la creació d'una interfície ciència-política. L'objectiu d'aquesta interfície és la traducció del coneixement científic en recomanacions no prescriptives per a la presa de decisions i l'elaboració de resolucions durant la COP (Akhtar-Schuster et al., 2016). Malgrat l'avanç que suposa la creació de la interfície ciència-política per a establir un marc de debat autoritzat entre les dues comunitats, tant el seu mandat com els mitjans disponibles en comparació amb altres panels fa pensar que, una vegada més, la desertificació queda relegada en les prioritats dels països desenvolupats per a l'agenda ambiental global.

Referències

- Akhtar-Schuster M., Amiraslani, F., Diaz Morejon, C. F., Escadafal, R., Fulajtar, E., Grainger, A., Kellner, K., Khan, S. I., Perez Pardo, O., Sauchanka, U., Stringer, L. C., Reda, F., & Thomas, R. J. (2016). Designing a new science-policy communication mechanism for the UN Convention to Combat Desertification. *Environmental Science & Policy*, 63, 122–131. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.03.009>
- Carr, S., & Mpande, R. (1996). Does the definition of the issue matter? NGO influence and the international Convention to Combat Desertification in Africa. *The Journal of Commonwealth and Comparative Politics*, 34(1), 143–166. <https://doi.org/10.1080/14662049608447720>
- Corell, E. (1999). *The negotiable desert: Expert knowledge in the negotiations of the convention to combat desertification*. Linköping Studies in Arts and Science No. 191. Linköping University.
- King, C., & Thomas, D. S. G. (2014). Monitoring environmental change and degradation in the irrigated oases of the Northern Sahara. *Journal of Arid Environments*, 103, 36–45. <https://doi.org/10.1016/J.JARIDENV.2013.12.009>
- Martínez-Valderrama, J., Guirado, E., & Maestre, F. T. (2020). Desertifying deserts. *Nature Sustainability*, 3, 572–575. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0561-2>
- Martínez-Valderrama, J., Sanjuán, M. E., del Barrio, G., Guirado, E., Ruiz, A., & Maestre, F. T. (2021). Mediterranean landscape re-greening at the expense of South American agricultural expansion. *Land*, 10(2), 204. <https://doi.org/10.3390/land10020204>
- Mirzabaev, A., Wu, J., Evans, J., García-Oliva, F., Hussein, I. A. G., Iqbal, M. H., Kimutai, J., Knowles, T., Meza, F., Nedjraoui, D., Tena, F., Türkeş, M., Vázquez, R. J., & Weltz, M. (2019). Desertification. En P. R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi & J. Malley (Eds.). *Climate change and land: An IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. IPCC.

- Mortimore, M. (2016). Changing paradigms for people-centred development in the Sahel. En R. Behnke & M. Mortimore (Eds.), *The end of desertification?* (p. 65–98). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-16014-1>
- Mortimore, M., Anderson, S., Cotula, L., Davies, J., Facer, K., Hesse, C., Morton, J., Nyangena, W., Skinner, J., & Wolfangel, C. (2009). *Dryland opportunities: A new paradigm for people, ecosystems and development*. IUCN, IIED, i UNDP/DDC.
- Porter, G., & Brown, J. W. (1991). *Global environmental politics*. Westview Press.
- Safriel, U. (2009). Deserts and desertification challenges but also opportunities. *Land Degradation and Development*, 20, 353–366.
- Stafford-Smith, D. M. (2016). Desertification: Reflections on the mirage. En R. Behnke & M. Mortimore (Eds.), *The end of desertification?* (p. 539–560). Springer.
- Stafford-Smith, D. M., & Reynolds, J. F. (2002). The Dahlem desertification paradigm: A new approach to an old problem. En J. F. Reynolds & D. M. Stafford-Smith (Eds.), *Global desertification. Do humans cause deserts?* (p. 403–424). Dahlem University Press.
- Stringer, L. (2008). Can the UN Convention to Combat Desertification guide sustainable use of the world's soils? *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6(3), 138–144. <https://doi.org/10.1890/070060>
- Thomas, R. J., Akhtar-Schuster, M., Stringer, L. C., Marques, M. J., Escadafal, R., Abraham, E., & Enne, G. (2012). Fertile ground? Options for a science-policy platform for land. *Environmental Science & Policy*, 16, 122–135. [10.1016/j.envsci.2011.11.002](https://doi.org/10.1016/j.envsci.2011.11.002)
- Thomas, D. S. G., & Middleton, N. (1994). *Desertification: Exploding the myth*. John Wiley & Sons.
- Tiffen, M., Mortimore, M., & Gichuki, F. (1994). *More people less erosion: Environmental recovery in Kenya*. John Wiley.
- Toulmin, C. (2001). *Lessons from the theatre: Should this be the final curtain call for the Convention to Combat Desertification?* WSSD Opinion Series. International Institute for Environment and Development.
- Toulmin, C., & Brock, K. (2016). Desertification in the Sahel: Local practices meets global narrative. En R. Behnke & M. Mortimore (Eds.), *The end of desertification?* (p. 37–64). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-16014-1>
- UNCCD. (1994). *The United Nations Convention to Combat Desertification in those countries experiencing serious droughts and/or desertification, particularly in Africa*. Bonn, Germany. Secretariat of the United Nations Convention to Combat Desertification.
- Verstraete, M. M. (1986). Defining desertification: A review. *Climate Change*, 9, 5-18. <https://doi.org/10.1007/BF00140520>

© Mètode 2022 - 112. Zones àrides - Volum 1 (2022)

Víctor M. Castillo Sánchez Professor d'investigació del Grup d'Investigació de Conservació de Sòls i Aigües del Centre d'Edafologia i Biologia Aplicada del Segura (ENCEBES-CSIC) a Múrcia (Espanya). És especialista en processos de degradació i restauració de zones afectades per la desertificació i hidrologia de conques mediterrànies. Ha treballat (2009-2017) en la secretaria de la Convenció de Nacions Unides de Lluita contra la Desertificació, on va ser coordinador de la Unitat de Ciència i Tecnologia. victor@cebas.csic.es

Flors entre l'arena al Sàhara Occidental

Fauna i flora en temps de guerra

01/06/2022

Víctor García Devís



En l'imaginari col·lectiu occidental, potser no s'és conscient de la rica biodiversitat que existeix al Sàhara Occidental. La flora del país té registrades centenars d'espècies i moltes flors. Entre els arbres més comuns trobem les acàcies. / Anselmo Fariña

El Sàhara, la terra ferida

Un jeep esgavellat travessa un territori infinit en zig-zag per a evitar que els algorismes matemàtics de l'artilleria enemiga el localitzen i encerten el vehicle i els seus ocupants. El xaloc provoca dos remolins que marquen arran de terra dues mànigues d'aire calent i arena que semblen engolir-s'ho tot en un instant. A una banda, una mar de sorra i, a l'altra, una sorprenent planícia lluent de pedra negra que sembla la porta de l'infern. El territori lliure del Sàhara Occidental, el 25 % del país, és l'interior més pobre de l'enclavament. L'altre

75 %, el litoral més ric, està sota control del regne del Marroc.

L'antiga colònia espanyola del Sàhara és un rectangle sota el sol de l'Àfrica del nord que limita amb el Marroc, Algèria, Mauritània i l'oceà Atlàntic. És l'extrem occidental marítim del desert del Sàhara, un topònim que, traduït de l'idioma local, vol dir exactament "el gran desert".

«L'antiga colònia espanyola del Sàhara és un rectangle sota el sol de l'Àfrica del nord que limita amb el Marroc, Algèria, Mauritània i l'oceà Atlàntic»

Pel que fa a la radiografia humana, el Sàhara ocupat té uns 500.000 habitants, vora 200.000 dels quals són sahrauís i viuen, sobretot, a Al-Aaiun, Dakhla (antiga Villa Cisneros), Bojador i Smara. A Tindouf, al sud d'Algèria, malviuen des de fa vora cinquanta anys 174.000 exiliats sahrauís. En la frontera amb Mauritània, al Cap Blanc, prop de Guerguerat, es troba La Agüera, un poblat blanc de pescadors sahrauís que no pertany a cap estat, però que es manté sota control del Front Polisario i Mauritània. Als territoris alliberats del Marroc viuen també, en enormes tendes de pell, uns 50.000 beduïns envoltats del ramat propi, sobretot cabres i dromedaris. Viatgen amb la família, transporten les raberes i viuen de la carn, de la pell i de la llet de camella, espessa com la sang. Completen la dieta amb la recol·lecció d'algunes plantes comestibles, els ous de les gallines i la caça. El llangardaix del desert a la brasa té una carn blanca i delicada i és agradable al paladar.



El territori lliure del Sàhara Occidental, el 25 % del país, és l'interior més pobre de l'enclavament. L'altre 75 %, el litoral més ric, està sota control del regne del Marroc. / Mètode

La capital política, administrativa i militar està formada per tres «ciutats» ubicades en allò que denominen els territoris alliberats, és a dir, la part controlada per la República Àrab Sahrauí Democràtica (RASD): Tifariti, Meheriz i Bir Lehlou ("la font bella", en el dialecte local), on es troba part de l'administració sahrauí i la ràdio nacional.

El mur, el foc amagat

Amb 266.000 km², un poc més que el Regne Unit i deu vegades el territori del País Valencià, el Sàhara està trencat en dues parts per un mur de sorra que divideix el territori entre la franja costanera que ocupa il·legalment el Marroc i els territoris interiors sota control del Polisario i la RASD. Es tracta del segon mur més gran del món, una barrera construïda sobre l'arena, com una ferida sagnant que separa famílies, impedeix artificialment el pas natural dels animals i arrasa la flora d'aquest racó oblidat del planeta. Són els efectes de la guerra sobre el delicat equilibri ecològic del desert.

«L'alçament del mur ha destruït molts pobles i llogarets que existien en aquesta immensa ratlla de sorra que arriba a la mar»

El mur té una llargària de 2.720 km, des d'Algèria fins Guerguerat, al sud, prop de l'Atlàntic, al costat de la frontera de Mauritània.



Aquesta barrera bèl·lica està controlada a dues bandes pels dos exèrcits, el marroquí i el sahrauí, i té establides dues demarcacions restringides, desmilitaritzades, al voltant de la muralla de sorra, per a evitar els enfrontaments directes. I en aquestes dues zones coexisteixen, amagades entre l'arena, més de set milions de mines, materials explosius i munició de dispersió que provoquen, cada dia, la mort o la mutilació de persones i animals, sobretot de camells. Segons l'ONG britànica Action on Armed Violence, aquesta és una de les parts més minades del planeta, el camp de mines més llarg del món.



Un mur de sorra, construït pel Marroc, divideix el territori del Sàhara en dues parts. En aquestes dues zones coexisteixen, amagades entre l'arena, més de set milions de mines, materials explosius i munició de dispersió que provoquen, cada dia, la mort o la mutilació de persones i animals, sobretot de camells. / Gaici Nah / Anselmo Fariña

Des de Rabuni, la capital administrativa provisional de la RASD a Tindouf, el cap d'operacions de l'Oficina Sahrauí d'Acció Contra les Mines (SMACO, per les sigles en anglès), Gaici Nah, explica que l'exèrcit del rei del Marroc ha sembrat, en plena pandèmia, més de 12.000 mines antipersones i antitancs al pas de Guerguerat, que uneix Mauritània amb una estreta franja controlada per la RASD i els territoris ocupats. «Aquesta era una zona que ja havien descontaminat i ara estem pitjor que al principi. La gent que habitava ací, ara, de nou, ha hagut de fugir de la primera línia de foc. Tot açò provocarà noves morts i amputacions als seus habitants», declara. L'alçament del mur també ha destruït molts pobles i llogarets que existien en aquesta immensa ratlla de sorra que arriba a la mar, pobles vius i habitats abans de l'abandonament de la colònia per part del govern espanyol, després de la firma dels acords de Madrid. És l'únic mur del món que s'ha construït amb materials de l'entorn i això ha destrossat encara més el territori.

La tensió a la zona es va disparar l'octubre del 2020 quan un grup d'activistes sahraus bloquejaren el pas fronterer del Guerguerat per evitar l'entrada il·legal de les mercaderies provinents des del nord de l'Àfrica cap a Mauritània.

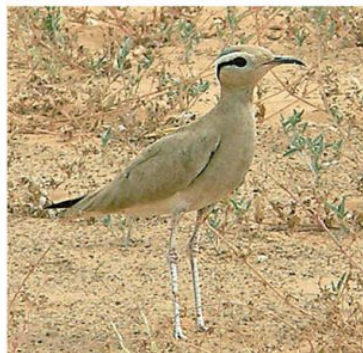
«El territori lliure del Sàhara Occidental és l'interior més pobre de l'enclavament. El litoral, més ric, està sota control del regne del Marroc»

El mur fragmenta en dues parts l'excolònia espanyola i, quan plou, molt poques vegades en els últims anys, funciona com un assut, com una resclosa o un pantà que reté artificialment les aigües. Gaici Nah destaca que, amb la construcció d'aquesta infraestructura, el 92 % dels pous dels aqüífers registrats en els mapes elaborats pels militars espanyols en temps de la colònia han quedat ara dintre dels territoris ocupats, una política que obliga al despoblament d'aquesta part del desert que s'ha quedat sense aigua. Aquesta estructura de guerra ha provocat una nova migració forçada en un terreny extremat per la climatologia i les hostilitats bèl·liques, una bardissa d'arena que és també un punt de narcotràfic i d'immigració il·legal vehiculada per bandes criminals. El mur deixa tancats, a més, els sahraus en una presó immensa que impossibilita la mobilitat humana, l'intercanvi del comerç i l'accés al mercat laboral de la població local i també el dels veïns algerians i mauritans.

La flora i la fauna es ressenten en tot el país per la geografia de guerra i la caça, un altre problema. Des de la part ocupada, els militars marroquins cacen per a menjar o per oci desqueferat. Això provoca que moltes espècies en perill d'extinció estiguen a punt de desaparèixer. Els atacs constants, moltes vegades realitzats amb drons d'alta precisió, maten o fereixen el bestiar de camells i les raberes de cabres. I provoquen també la mort de civils.



En territori bèl·lic, la fauna local es volatilitza i desapareixen animals com el fennec o rabosa del desert (*Vulpes zerda*, a dalt), que són comuns a la resta del territori del desert. En canvi, les dunes poden ser plataformes extraordinàries per a fotografiar aus com (d'esquerra a dreta) l'escrivà saharià (*Emberiza sahari*), el corredor del desert (*Cursorius cursor*), o el còlit tuareg (*Oenanthe leucopyga*), a sota a la dreta. / Anass Errihani / Christiaan Kooyman / ChriKo / Nir Ofir – Wikimedia



L'antropòleg, investigador i poeta hispanosahrauí Bahia Mahmud Awah afirma que l'exèrcit ocupant destrueix arbres i plantes, les acàcies i els esbarzers, per a tindre sempre a l'abast l'skyline del desert, perquè l'artilleria visualitze i localitze l'enemic de manera fàcil i ràpida. Considera que la intenció del

Marroc va dirigida a convèncer el món que el Sàhara no té cap valor, que és un espai vacu, i és per això que practica una política de terra cremada.

En aquesta zona dunar sense verd, en territori bèl·lic, la fauna local es volatilitza i desapareixen el fennec o rabosa del desert (*Vulpes zerda*), l'arruï o be de Barbaria (*Ammotragus lervia*), l'escorpi verinós i letal (*Leiurus quinquestriatus*), la gasela (*Gazella dorcas*), l'escurçó comut del desert (*Cerastes cerastes*), el ratolí de les piràmides (*Jaculus jaculus*), el varà del desert (*Varanus griseus*), l'addax (*Addax nasomaculatus*) i el camell aràbic o dromedari (*Camelus dromedarius*), que són comuns a la resta del territori del desert. De guepards del desert (*Acinonyx jubatus hecki*) només en queden, i en perill d'extinció, al Sàhara central. L'estruc de coll vermell (*Struthio camelus camelus*) ja ha desaparegut de la cadena animal del Sàhara Occidental.

Tanmateix, el fotògraf professional d'aus Pau Lucio, de Birdwatching Spain, assegura que el desert és el millor lloc per a retratar els ocells. Algunes de les dunes arriben als 200 metres d'altura i són plataformes extraordinàries per a fer fotos d'aus com la gralla becvermella (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), el corredor del desert (*Cursorius cursor*), el còlit tuareg (*Oenanthe leucopyga*), l'escrivà saharià (*Emberiza sahari*), l'ànec canyella (*Tadorna ferruginea*), el teuladí saharià (*Passer simplex*) i algunes rapinyaires.

Les flors del desert

En l'imaginari col·lectiu occidental, potser, no s'és conscient de la rica biodiversitat que existeix al país. La flora del Sàhara Occidental té registrades centenars d'espècies vegetals, i moltes amb flors. Els arbres més comuns són l'*Acacia ehrenbergiana* i l'*Acacia nilotica* o *Vachellia nilotica*, molt apreciada per les seues propietats medicinals i la seua fusta per a fer mobles, i l'arbre *Tamarix aphylla*. Entre els matolls i els arbusts trobem la planta de la rosa de Jericó (*Anastatica hierochuntica*), la planta porpra del safrà del desert (*Androcymbium gramineum*), l'*Andryala canariensis*, de groc intens; l'*Asteriscus graveolens*; la morera del paper (*Broussonetia papyrifera*), de color taronja viu; la bellíssima *Caralluma hesperidium*; la florícol de Bou Hammama (*Fredolia aretioides*); el *Glinus lotoides*, que creix entre les esclotxes del fang cuit de l'última pluja; les delicades *Lavandula mairei*, la *Koelpinia linearis* o la *Trichodesma calcarata*. I entre totes elles, un rosari de plantes que creixen, miraculosament, al damunt de les dunes, com la *Stipagrostis pungens*.



Entre els matolls i els arbusts del Sàhara hi ha un rosari de plantes que creixen, miraculosament, al damunt de les dunes, com la *Stipagrostis pungens* (dalt, a l'esquerra). També hi trobem, entre altres, la florícol de Bou Hammama (*Fredolia aretioides*, dalt a la dreta) i l'*Asteriscus graveolens* (a sota). / Claude Lemmel & Zahora Attioui – Wikimedia / Rafael Medina – Flickr / Anselmo Fariña



Moltes d'aquestes espècies són de fulla amarga o de cos punxós per a defensar-se dels depredadors en un medi tan agrest. Són habituals les palmeres, matolls i esbarzers d'espines adaptats a les àrides condicions ambientals. Ara fa tres anys que a penes plou, però quan ho fa creixen enormes prats que apareixen, de sobte, després de la pluja, i transformen el paisatge de manera abrupta.

«L'exèrcit ocupant destrueix arbres i plantes perquè l'artilleria visualitze i localitze l'enemic de manera fàcil i ràpida»

Les zones més humides, com les *graras* i els rius secs, són les més riques en vegetació. La humitat en aquests llocs afavoreix el conreu del blat i la civada i és un bon indicador de l'existència d'una capa d'aigua a escassa profunditat. A l'interior, en les zones rocoses, la vegetació es torna més densa i constant, i abunden les graminies, els joncs i les figueres. Les *graras* són espais naturals cultivables ubicats en depressions de grandària variable produïdes per les infiltracions d'aigües que acaben enfonsant el terreny. El fons és argilós i condensa les aigües d'una extensió molt més gran. En les *graras* poden créixer també arbres resistents com l'eucaliptus, el *tamat* (*Acacia ehrenbergiana*), l'*ignin* (*Capparis decidua*), la *talha* (*Acacia tortilis*), l'*eydari* (*Rhus tripartita*) i la palmera (*Phoenix* sp.). A la costa apareixen plantes ben distintes al voltant de les salines i la mar.

L'agricultura, motor colonitzador

En el darrer informe de Western Sahara Resource Watch (WSRW) de 2021 es denuncia l'aprofitament que Rabat fa de les infraestructures i de les noves instal·lacions d'energia verda encarregades a Siemens i a altres empreses internacionals. Denuncien la utilització que es fa de l'agricultura per a colonitzar el territori. La ciutat de Dakhla ha triplicat en vint anys la seua població. Allí viuen ara, segons l'últim cens de 2014, més de 110.000 habitants, en gran part súbdits de la monarquia alauita que provenen de les terres del nord. Els immensos camps de tomaques –bàsicament *cherry*–, de melons, de melons d'Alger i de nabius estan esgotant els pous dels aqüífers. Per a resoldre-ho, Rabat ha encarregat a l'empresa francesa ENGIE la construcció d'una planta dessaladora al costat de Dakhla. Avui dia hi ha quatre grans companyies agroindustrials que cultiven les plantacions agrícoles de Dakhla: Rosafloor, Sopropel, Azura i Les Domaines Agricoles. Totes són propietat del sobirà del Marroc i de conglomerats marroquins o d'empreses franceses. Espanya també té interessos en un sector que, amb uns sous barats i sense els controls fitosanitaris que exigeix Brussel·les dintre de la Unió Europea, activa una dura competència per als agricultors espanyols i francesos. Tota la producció es transporta per terra fins a Agadir, on les unitats d'exportació tracten a l'engròs tant les tomaques cultivades al Marroc com els productes de Dakhla; d'aquesta manera els exportadors se salten les restriccions imposades pels tribunals europeus de no comerciar amb materials producte dels territoris ocupats militarment, ja que resulta impossible delimitar la procedència de cada partida agrícola.

D'altra banda, els fosfats de Bucraa continuen adobant els camps de Nova Zelanda i Austràlia, però hi ha països ara, com el grup dels escandinaus, que han prohibit importar-ne seguint les recomanacions dels tribunals europeus i internacionals. Tanmateix, els grans vaixells que transporten els fosfats carreguen el combustible als ports de Canàries; un bon negoci, ja que els trajectes s'allarguen vora dos mesos en alta mar i la càrrega de carburant ha de ser la màxima possible. Canàries és el pont a través del qual es fa efectiu l'espoli a gran escala dels recursos naturals sahrauís.

El Sàhara, font de recursos: pesca, minerals i sorra

El banc pesquer sahrauí suposa el 78 % de la pesca global del Marroc i és un dels més grans i rics del món. Allí pesquen també grans vaixells russos, japonesos i europeus. Els pescadors andalusos, bàsicament de Barbate, pesquen més amunt, en aigües del Marroc, però si els acords pesquers s'interrompen per a complir les recomanacions europees, el govern marroquí deixa també aturada la flota espanyola. Els grans bucs de pesca d'arrossegament, equipats amb alta tecnologia, destrossen el fons marí i deixen les aigües buides de sardines i altres peixos, la primera font d'aliment de les tonyines, abundants a la zona. «Cada vegada que mengem tonyina, molt probablement, estem col·laborant amb l'ocupació marroquina!», assegura l'antropòleg Bahia M. Awah, que insisteix a dir que s'ha de complir, punt per punt, tot l'articulat dels dictàmens del Tribunal de Justícia de la Unió Europea (TJUE) que prohibeix comercialitzar els recursos naturals del Sàhara sense el consentiment dels sahrauís.



Els grans vaixells de pesca d'arrossegament, equipats amb alta tecnologia, destrossen el fons marí i deixen les aigües buides de sardines i altres peixos, la primera font d'aliment de les tonyines, abundants a la zona. / Western Sahara Resource Watch

El professor d'Història i membre de l'Associació Canària d'Amistat amb el Poble Sahrauí (ACAPS) Anselmo Fariña opina el mateix i proclama, molt gràficament en un castellà policromàtic, que «comprar una llauna de tonyina, en l'actualitat, va lligat a la pitjor cara del colonialisme. Els grans estats amb els seus grans bucs de grans xarxes i radars arramben les costes de l'Àfrica, des del Sàhara fins a Somàlia». I afegeix que els pescadors nadius es defensen com poden «mentre que les informacions oficials que arriben a Occident ens parlen de pirateria. Existeix la pirateria, però, la

majoria de les vegades, es tracta de pescadors locals que defensen el pa de sa casa».

Un exemple d'aquest tipus de pesca el trobem en el polp. Polp de Galícia o del Sàhara? El gallec no arriba al 3 % del total de les captures, la resta es pesca en aigües saharianes. En paraules de Bahia M. Awah: «Tot Espanya està menjant polp sahrauí, comercialitzat des d'Agadir i que es distribueix per Galícia. Al Marroc hi ha dies que s'exporta a Espanya 40 tones de polp, mentre que a Galícia la llotja que més en pesca en fa 800 quilos.» El polp sahrauí es distingeix perquè és més clar que el gallec i té una millor resistència en cuinar-se. Tot i que per al TJUE el banc saharià són aigües ocupades pel Marroc, aquests cefalòpodes nord-africans es troben en tots els supermercats i les grans superfícies comercials espanyoles.

Tròpic: la serralada marítima

El futur de la geopolítica del nord d'Àfrica està canviant a la velocitat de la llum. Donald Trump va reconèixer en 2020 la «marroquinitat» del Sàhara i, immediatament, Israel i Marroc intercanviaven delegacions diplomàtiques. El premi a aquest gir geopolític en què Espanya és només un espectador espantat ha estat un autèntic regal per a Israel. Davant de les bellíssimes costes del sud, la companyia d'exploració gasística i petroliera israeliana Ratio Petroleum acaba d'obtenir en exclusiva els drets d'exploració i estudi d'una superfície de 109.000 km² del bloc Atlàntic de Dakhla per part del govern marroquí, malgrat que es tracta d'una zona en disputa que afecta les aigües territorials espanyoles de les Canàries.

«Entre el desert i l'arxipèlag canari hi ha un tresor submarí: la serralada de Tròpic, que compta amb una reserva de minerals de gran importància»

Molt a prop, entre el desert i l'arxipèlag canari hi ha un tresor submarí de més de cent vint milions d'anys: la serralada de Tròpic. Es troba a 269 milles al sud de l'illa del Hierro i, en l'actualitat, Espanya reclama davant els tribunals internacionals una ampliació de les aigües territorials fins a les 350 milles, mentre que el Marroc les considera pròpies per estar a prop del Sàhara. Tròpic té una gran reserva de minerals rics com el tel·luri, el cobalt i les terres rares (grup d'elements químics amb nombroses aplicacions industrials), de gran importància per al sector de la tecnologia verda. Les reserves mineres d'aquests elements sota la mar són 6.000 voltes més grans que les existents en el gruix de l'escorça terrestre. Al costat d'aquest volcà adormit es troben muntanyes com el Bimbache, Echo, The Paps i Drago, que formen part d'una cadena muntanyenca submarina, on les reserves subaquàtiques de níquel i plom també són molt importants.

Amb la tecnologia actual resulta impossible extraure'n els minerals, però els especialistes confirmen que en vint o trenta anys això resultarà viable. El cobalt és bàsic per a la fabricació de les bateries elèctriques per als cotxes, les terres rares són imprescindibles per a obtenir imants per als molins de vent i el tel·luri és un element necessari per a construir els panells solars. És una lluita pel control de

les tecnologies del futur que enfronta, una vegada més, Madrid i Rabat i, en cada topada diplomàtica, el govern de Marroc amenaça amb afuixar les vies de l'emigració il·legal via Canàries i la fossa del Mediterrani. Tota una advertència abans de reobrir el meló de la reclamació territorial de les ciutats de Ceuta i Melilla. I de reüll, també de les Canàries.

L'arena del desert omple les platges

Anselmo Fariña declara des de Tenerife que l'espoli arriba fins i tot des del sector de l'arena del desert per a reomplir les platges de Canàries i, en més d'una ocasió, les de Mallorca. Però, sobretot, per a destinar-la al sector de la construcció i dreçar camps de golf. Existeix tota una infraestructura d'extracció d'arena en l'entorn del desert de Dakhla i de les dunes pròximes d'Al-Aaiun que es transporta en vaixells especials fins a cinc ports canaris: Arinaga i Arguineguín (port d'El Pajar), al sud de Gran Canària; Santa Cruz de Tenerife, Arrecife a Lanzarote, i el port d'El Rosario, a Fuerteventura. Les illes, d'origen volcànic, tenen bones platges, però bàsicament són de pedra. La platja de Las Teresitas, la d'Abama o la del Camisón, totes a Tenerife, han estat «reconstruïdes» amb dunes d'Al-Aaiun. Caldria afegir en la llista en la península la platja de Carboneras, a Almeria.



Existeix tota una infraestructura d'extracció d'arena en l'entorn del desert de Dakhla i de les dunes pròximes d'Al-Aaiun, que es transporta en vaixells especials fins a cinc ports canaris. Les illes, d'origen volcànic, tenen bones platges, però bàsicament són de pedra. La platja de Las Teresitas, la d'Abama o la d'El Camisón, totes a Tenerife, han estat «reconstruïdes» amb dunes d'Al-Aaiun. / Anselmo Fariña

Segons els informes facilitats per l'associació canària ACAPS, un dels patrons del negoci, per concessió reial, és l'alcalde sahrauí col·laboracionista de l'Al-Aaiun ocupat, Moulay Hamdi Ould Errachid. Aquest també és propietari d'empreses dedicades a la fabricació de farina de peix, pren part en la facturació de la distribució nacional de combustibles i és l'amo d'una fàbrica de formigons especials ubicada

al moll marítim d'Al-Aaiun per a «fer caixa» en el gran negoci de l'ampliació del port de la capital de l'antiga colònia espanyola. L'alcalde pertany a una antiga nissaga política que ha exercit el poder des de sempre al Sàhara amb el beneplàcit de Rabat. Altres companyies propietàries són conglomerats d'empreses, algunes amb bandera panamenya com Arabella Enterprises, que, malgrat el seu nom, és canària. Són companyies que exporten arena a la Unió Europea i a països africans com Cap Verd per a fer morter, asfalt o directament per a fabricar materials bàsics de construcció. Yecasa és l'empresa de la família de l'empresari Enrique Delgado, que importa bona part de l'arena sahariana. I ho fa amb la inestimable ajuda del «propietari» de les dunes d'arena daurada, l'alcalde d'Al-Aaiun. Altres empreses com el grup Secil, Yesos de Canarias, Ceisa i Holcim, amb desenes de subcontractes, monopolitzen el negoci de la venda d'arena de les dunes costaneres del desert. Segons les investigacions realitzades per ACAPS, cada any s'exporten il·legalment unes 200.000 tones d'arena des del Sàhara. Però Fariña assegura que la xifra real podria ser del doble dels comptes oficials. La llei canària sobre importacions d'inerts del continent africà destaca que aquests materials han de ser revisats i desinfectats, només arribar a les Canàries, per a evitar la introducció d'espècies invasores. Anselmo Fariña deixa ben clar que el govern canari fa com qui no veu i en cap cas es compleix la normativa legal al respecte.

La llengua, la cultura i els somnis

Ahmed Ettanji és activista pels drets humans, periodista i president d'Équipe Média als territoris ocupats. El seu objectiu és trencar el bloqueig informatiu que la monarquia semifeudal alauita exerceix sobre el Sàhara. «Els sahrauís també són una espècie en extinció, com les plantes i els animals. Hi ha gent en presó, joves que no poden estudiar, ciutadans que no poden treballar, famílies que no es veuen des de fa anys. La repressió és total», afegeix convençut.

Per a l'antropòleg Bahia M. Awah passa el mateix amb la llengua: «Acaben amb la nostra llengua, que no és la mateixa que la dels marroquins. Nosaltres parlem *hassania*, un híbrid entre algunes llengües africanes i l'antiga llengua àrbiga. Els marroquins parlen el *dàrija*, un dialecte berber, no àrab, que barregen amb lèxic àrab.» I agrega: «Després del colonialisme francès i espanyol, ara la potència administradora ensenya als nens i les nenes una llengua imposada, unes cançons importades, una història feta a mesura de l'administració colonial. I, al cap dels anys, els joves ja no es reconeixen en el seu poble. Han canviat la música, els vestits, els ritus de les bodes i els soterrars. La llengua i els costums també formen part de l'equilibri ecològic, cada vegada que desapareix una cultura s'empobreix més el món. En un congrés d'antropologia sahrauí, celebrat fa uns mesos, es qualificava aquesta política de *culturicidi*, la mort programada del nostre patrimoni immaterial... i també del material.»

«El banc pesquer sahrauí suposa el 78 % de la pesca global del Marroc i és un dels més grans i rics del món»

Bouh Semlali és un sahrauí musulmà amb discapacitat que, amb la seua actitud resilient, ha encapçalat un moviment per salvar l'església colonial espanyola del Carmen a Dakhla i ha aturat les màquines de l'exèrcit que pretenien assolar-la. L'edifici es manté en peu en l'actualitat i Bouh Semlali acull en l'església, cada dia, els subsaharians que treballen temporalment a Dakhla. «Volen esborrar-

ho tot, construir un nou país de dalt a baix, estan acabant amb la història de la nostra literatura, de la nostra poesia! Han destruït inclús les tapes de ferro del clavegueram amb les lletres en castellà en les principals ciutats sahrauís. Una bogeria!», manifesta amb impotència Bahia M. Awah.

La situació bèl·lica aviva la inseguretat i afecta la investigació del món antic i l'arqueologia. Joan Clarke, professora de la Universitat d'East Anglia, i Nick Brooks, un investigador independent, van treballar sobre el terreny durant vuit anys en la zona lliure del Sàhara. Observaren el paisatge, feren excavacions i investigaren imatges de satèl·lit de Google Earth i les seues conclusions van aparèixer publicades en el llibre *L'arqueologia del Sàhara Occidental: Una síntesi del treball de camp, 2002 a 2009* (Oxbow Books, 2018). Des de fa dècades, els investigadors han trobat al Sàhara nombroses estructures de pedra de diferents formes i grandàries d'una antiguitat mil·lenària. S'han descobert vora 500 construccions en una àrea de tan sols 9 km² al costat de la ciutat de Tifariti. No hi ha temps ni diners per a investigar aquests monuments ni les pintures rupestres que existeixen a l'abric de coves i roques.

Els fills dels núvols

Al desert d'Oued Ed-Dahab, a prop de la costa atlàntica, Habibullah Dlimi cria dromedaris amb ajuda de les noves tecnologies. Amb el seu jeep i el GPS del seu telèfon controla el ramat que vigila i cuida una colla de pastors que ha contractat. Dlimi té família als campaments de Tindouf, però ha triat quedar-se en els territoris ocupats. Pot citar, com mana la tradició, els noms de cinc generacions dels seus avantpassats. Un dromedari costa 120.000 dirhams, uns 1.900 euros: «Qui no té un camell, no té res!», assegura de forma vehement. Ven la llet, molt apreciada, com la seua carn. Enyora el temps d'un país sense fronteres, quan les famílies només seguien el ritme dels ramats i els senyals dels núvols. A tot el Sàhara Occidental encara queden 6.000 pastors, 105.000 dromedaris, que al desert anomenen també camells, i més de mig milió d'ovelles i cabres.

Espanya va abandonar la colònia en 1976, va buidar els cementeris i es va endur els seus morts. Des de fa gairebé cinquanta anys, els homes i les dones sahrauís denuncien la separació de les famílies i l'existència d'un mur que els impedeix l'accés als recursos naturals que els són propis. Una barrera d'arena reblida de mines manté tancats en el desert com a autòmats els «fills dels núvols», els pastors que van perdre la casa, la terra i el ramat. Esperar, resistir esperant, com les plantes i els animals, és l'única cosa que es pot fer en un camp de refugiats del desert africà.

(Article actualitzat l'11 de juliol de 2022)

NOTA DE L'AUTOR:

Els habitants del Sàhara Occidental i els exiliats de la diàspora sahariana miren atònits com la geopolítica torna a traïr els anhels de llibertat de tot un poble. França, Alemanya, els Estats Units i Espanya donen suport en l'actualitat al Marroc. S'imposen els vells criteris unilaterals marcats pels interessos europeus i nord-americans. Tot això mentre el ric país del Sàhara Occidental és espoliat en contra de totes les sentències i resolucions dels tribunals europeus.

© Mètode 2022 - 113. Vida social - Volum 2

Vicent Garcia Devís Periodista (València). Autor del llibre *El Sàhara. La terra promesa* (Alfons el Magnànim, 2019).

Mètode analitza les oportunitats, reptes i amenaces de les zones àrides

04.04.2022



Les zones àrides ocupen al voltant d'un 40% de la superfície de la Terra. Més enllà de la visió que tenim d'elles, són espais que alberguen una gran biodiversitat i són font de recursos per a una gran part de la població del nostre planeta. No obstant això, el canvi climàtic, la mala gestió i la sobreexplotació dels recursos estan posant en perill l'equilibri d'aquestes zones i estan produint l'augment de la desertificació i de la degradació d'aquestes terres. Aquest és el context de partida del nou número de la revista Mètode de la Universitat de València, «Zones àrides: Oportunitats, reptes i amenaces», coordinat pels professors Jaime Martínez-Valderrama i Emilio Guirado, investigadors de l'Institut Multidisciplinari per a l'Estudi del Medi de la Universitat d'Alacant, i per Fernando T.

Maestre, director del Laboratori d'Ecologia de Zones Àrides i Canvi Global de la Universitat d'Alacant

El número 112 de la revista *Mètode* inclou articles sobre l'ecologia de les zones àrides, sobre la resposta institucional davant la desertificació, sobre els efectes del pasturatge sobre la vegetació i el sòl, i sobre l'ús dels recursos hídrics en diversos territoris. La revista a més ha comptat amb la col·laboració de l'artista Josep Esteve Adam, autor de la portada i de les obres interiors a través de les quals ens ofereix una mirada sobre les zones àrides a partir de la seua paleta cromàtica d'ocres i arenes.

Contes científics, fags i Haeckel

El número 112 de *Mètode* posa en marxa una nova secció que uneix ciència i literatura. «Contes de ciència» pretén ser una secció oberta a col·laboracions i propostes de totes aquelles persones amb inquietuds literàries que vulguen compartir els seus relats on la ciència és la protagonista. La secció s'inaugura amb un conte de Pere Puigdomènech, professor d'investigació del Centre de Recerca en Agrigenòmica de Cerdanyola, i que ens ofereix una història on la ciència i la gastronomia són les protagonistes.

La revista es completa amb diversos articles en profunditat que analitzen qüestions com ara l'ús dels fags contra la resistència bacteriana als antibiòtics, o entrevistes amb l'ecòloga Nalini Nadkarni (Premi Nat 2022) o el director de l'Institut de Recerca de la Sida Bonaventura Clotet (Premi Nacional de Recerca). A més, la revista inclou un dossier sobre la figura del científic Ernst Haeckel, a més de les seues seccions habituals a càrrec de col·laboradors com ara Ramon Folch, Xurxo Mariño, Gemma Marfany, Alma Bracho, Chantal Ferrer, JM Mulet o Roberto García Roa, entre d'altres.

Neixen al Zoo de Barcelona dues cries d'espècies extingides al seu hàbitat natural

Són cries d'òrix blanc i de gasela dama mohor, nascudes aquestes darreres setmanes

Redacció / 25.04.2021



Una cria d'òrix blanc, espècie d'antílop extingida en el seu hàbitat natural, al Zoo de Barcelona

Una cria d'òrix blanc, una espècie d'antílop extingida al seu hàbitat natural, va néixer fa unes quantes setmanes al Zoo de Barcelona, segons que han explicat l'ajuntament i el zoo en un comunicat conjunt. També hi ha nascut una cria de gasela dama mohor, una subespècie de la gasela dama que també està extingida en estat salvatge segons la Unió Internacional per la Conservació de la Naturalesa (UICN).

La cria d'òrix blanc ha estat batejada amb el nom Tumbuctú i es troba en perfecte estat de salut. És el tercer fill de la Christin, una òrix nascuda al Zoo de Stuttgart (Alemanya) l'any 2017, i tant ella com el pare, Rufaro –que va néixer al zoo de Planckendael (Bèlgica)– van arribar a Barcelona l'octubre del 2018, seguint les indicacions del programa de conservació de l'espècie.

Actualment, al Zoo de Barcelona hi ha un grup d'òrix blancs format per quatre mascles i tres femelles. És el tercer naixement d'un animal d'aquesta espècie a Barcelona en poc més d'un any i per al director del zoològic, Sito Alarcón, aquest fet és d'importància cabdal, i recorda que una de les tasques importants del centre és “la cria i, si és necessari i arriba el moment, la reintroducció d'aquestes espècies que estan en perill d'extinció”.

La gasela dama mohor és una espècie que es considera extingida en estat salvatge, segons la Unió Internacional per a la Conservació de la Naturalesa (UICN). El programa de cria en captivitat d'aquesta espècie es va iniciar l'any 1971 per l'Estació Experimental de Zones Àrides d'Almeria, en dependència del Consell Superior de Recerques Científiques (CSIC).

Sito Alarcón ha apuntat que aquests dos naixements “corroboren que el zoo de Barcelona és un equipament de primer ordre per a preservar la biodiversitat del planeta”.

Alarcón explica que l'èxit del programa de cria de gasela dama mohor, que va començar amb un mascle i sis femelles, ha implicat un impuls per a l'espècie i ha permès de reintroduir uns quants exemplars en parcs naturals del Senegal, el Marroc i Tunísia.

Neix al Zoo de Barcelona una gasela d'una espècie extingida en llibertat

El naixement d'aquest animal s'emmarca en un projecte de cria de la gasela dama mohor per evitar-ne l'extinció

EFE / 16.04.2021



El Zoo de Barcelona ha anunciat avui el naixement a les seves instal·lacions d'una gasela dama mohor (*Nanger dama*), una subespècie que habita als deserts i estepes del nord de l'Àfrica i que es considera extingida en llibertat per l'excés de caça i la pèrdua d'hàbitat.

El naixement d'aquest animal, que el Zoo ha fet públic a les xarxes socials, s'emmarca en un projecte de cria de la gasela dama mohor per evitar-ne l'extinció amb l'Estació Experimental de Zones Àrides d'Almeria (EAZA) i de conservació d'ungulats al Sahel amb el Consell Superior de Recerques Científiques (CSIC).

Aquest programa va començar als setanta amb un mascle i sis femelles originaris d'una col·lecció particular i el seu èxit ha permès alliberar exemplars en alguns parcs nacionals africans, així com enviar nombrosos animals a diferents zoològics del món, entre ells el de Barcelona.

En el número 112 de la revista Mètode de la Universitat de València, es va publicar un monogràfic sobre «Zones àrides: Oportunitats, reptes i amenaces», coordinat pels professors Jaime Martínez-Valderrama i Emilio Guirado, investigadors de l'Institut Multidisciplinari per a l'Estudi del Medi de la Universitat d'Alacant, i per Fernando T. Maestre, director del Laboratori d'Ecologia de Zones Àrides i Canvi Global de la Universitat d'Alacant.

Per confeccionar aquest document, amb el títol “Les zones àrides” hem triat dos articles d'aquest monogràfic. Són “La vida adaptada a la precarietat. Ecologia de les zones àrides” dels mateixos autors que han coordinat el monogràfic, i “Ciència i política contra la desertificació. La resposta de les institucions davant un repte global” de Víctor M. Castillo Sánchez, professor d'investigació del Grup d'Investigació de Conservació de Sòls i Aigües del Centre d'Edafologia i Biologia Aplicada del Segura (ENCEBES-CSIC), a Múrcia.

A més hi hem afegit un article publicat al següent número, el 113, de Mètode, amb el títol “Flors entre l'arena al Sàhara Occidental. Fauna i flora en temps de guerra” del periodista Vicent Garcia Devís.

Ho hem acabat complementant amb unes informacions publicades al digital Vilaweb sobre la mateixa publicació Mètode i el naixement de cries de mamífers procedents del Sahara al zoo de Barcelona.