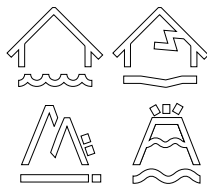


ANUARI 2024

*Els riscos
naturals
davant una
Nova Cultura
del Territori.*



**Anuari per a la Nova Cultura
del Territori**

Revista tècnica de reflexions i articles
des de diferents moviments per recollir
experiències cap a una societat més
sostenible

**Edita: Centre per a la Sostenibilitat
Territorial (CST)**

www.centresostenibilitat.cat

Oficina tècnica

Cal Monjo, sn

Sant Privat d'en Bas

17178

ISSN: 2462-5027

Dipòsit Legal: Gi 517-2016

Coordinació

Mireia Jiménez i Llobet

Disseny i edició

Karen Yen, Lorella Abbona

Portada

Laura Sanmartín

(Imatge gràfica del projecte GarMultiRisk,
“Anàlisi del multiperill aplicat a la reducció
de la vulnerabilitat territorial a zones de
muntanya”.)

Revisió Editorial

Mireia Jiménez i Llobet

Autor@s i entitats participants

Àlex Casademunt i Monfort

Joan Martí i Molist

Marta López Saavedra

Arnau Lagresa Gardella

Iris Caterina Schneider Pérez

Mireia Jiménez i Llobet

Llorenç Planagumà i Guàrdia

ANUARI 20 24

Anuari per a la
Nova Cultura
del Territori

**Els riscos naturals
davant una Nova Cultura
del Territori**



9

Introducció

Àlex Casademunt i Monfort,
Economista i Doctor en
Ciència Política.

Professor titular de Ciència Política a la UAB fins la seva jubilació
President del Centre per a la Sostenibilitat Territorial (CST).

17

Multiperill i la seva gestió.

Joan Martí i Molist,
Doctor en Geologia.

Servei d'Avaluació i Gestió dels Riscos Naturals (NRAMS), Departament de Geociències i investigador de l'Institut de Diagnòstic Ambiental i Estudis de l'Aigua (IDAEA-CSIC).

63

La comunicació com una eina de gestió del risc natural. Cas aplicat al risc per sequera a Catalunya.

Iris Caterina Schneider Pérez,
Tècnica de comunicació.

Graduada en Ciències Ambientals i Geologia per la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Màster en Comunicació Especialitzada (itinerari científic) per la Universitat de Barcelona (UB). Centre per a la Sostenibilitat Territorial (CST).

81

De la Conscienciació a l'Acció: el paper del coneixement i la participació. Algunes reflexions per afrontar els riscos naturals.

Mireia Jiménez i Llobet,
Coordinadora i tècnica.

Hidrogeòloga i Enginyera Geòloga per la Universitat Politècnica de Catalunya. Centre per a la Sostenibilitat Territorial (CST).

27

Solucions basades en la natura: reflexions sota l'ombra d'un baobab

Marta López Saavedra,
Doctora en Ciències de la Terra.
Especialista en Evaluació y
Gestió dels Riscos Naturals.

Investigadora del Servei d'Avaluació i
Gestió dels Riscos Naturals (NRAMS)
i de Institut de Diagnòstic Ambiental i
Estudis de l'Aigua (IDAEA-CSIC).

95

La fotografia i el coneixement de la geologia de la Garrotxa per part de la societat que hi conviu és bàsic per socialitzar els perills geològics.

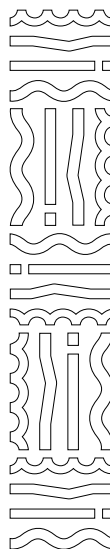
Llorenç Planagumà i Guàrdia,
Doctor en Geologia.
Geòleg. GeoNat.

51

La recopilació dels esdeveniments geològics ocorreguts a la Garrotxa per l'estudi del multi-perill. La importància dels Sistemes d'Informació Geogràfica com a eina de planificació territorial.

Arnau Lagresa Gardella,
Tècnic de SIG.

Graduat en Història i Geografia,
Ordenació del Territori i Gestió del
Medi Ambient, Tècnic de Sistemes
d'Informació Geogràfica. Centre per la
Sostenibilitat Territorial (CST).



Introducció: Governança ambiental i riscos naturals.

Àlex Casademunt

Economista i Doctor en Ciència Política

Em passejo per un bosc assedegat i observo com un de cada quatre pins no ha pogut superar la sequera i s'afegeix a una massa de combustible que pot servir d'aliment per a un incendi de sisena generació...Al mateix temps, cent kilòmetres al sud, les pluges torrencials fan desbordar les rieres i arrossegueu al mar un barri sencer.

Encara que no tots els riscos naturals tenen un origen atmosfèric (terratrèmols, erupcions volcàniques, tsunamis...), podem afirmar que cada vegada més el tindran: sequeres perllongades i estrès hídric, pluges torrencials, inundacions i erosió, onades de calor, malalties tropicals i incendis forestals, temporals marítims i regressió de les platges, esclafits, tornados i ciclons... I és que ja ningú no pot negar el que és evident: el canvi climàtic amplificarà i intensificarà els fenòmens atmosfèrics severs.

Davant d'aquest escenari tan complex, els polítics més sensats ens adverteixen que caldrà adaptar-nos-hi, que caldrà ser més resilients; i, sense dir-nos com, destinen fons públics a tal efecte; és el cas dels fons "Next Generation" a la Unió Europea...

Aquests fons serviran, seguint una lògica economicista i distributiva (no gens redistributiva), per a realitzar unes inversions que haurien d'impulsar tecnologies i activitats presumiblement més sostenibles, que haurem pagat, això sí, entre tots i totes.. I aquest és, al nostre entendre, el problema: aquesta lògica merament capitalista i creixentista prioritzarà les inversions que siguin rendibles a curt i mitjà termini, que, òbviamment, no tenen perquè ser les més sostenibles; en canvi, en descartarà d'altres, de més econòmiques i sostenibles però menys llamineres des d'un punt de vista crematístic. Seria el cas de les solucions basades en la pròpia natura, de la millora de la comunicació, de les retro innovacions, de l'ús intel·ligent dels sistemes cartogràfics i de la planificació territorial, del canvi d'hàbits de la ciutadania,...

Si reprenem els exemples amb els que hem iniciat aquesta introducció podríem dir que, en el primer cas, una gestió més racional del bosc hauria reduït la massa de combustible vegetal, limitant la possibilitat de grans incendis forestals; però aquesta gestió forestal no s'ha donat en considerar-la poc rendible; en el segon cas, una planificació urbanística més prudent, basada en el coneixement històric dels terrenys edificats (exemple de retro-innovació) hauria hagut d'impedir l'edificació en zones inundables; tanmateix, els costos d'edificar en lloc segurament haurien estat més elevats...

Quan parlem de riscos naturals ens referim als impactes efectius i potencials dels fenòmens naturals sobre la població humana però també - sovint ens en oblidem - sobre el medi natural

(biodiversitat). Aquests impactes, sobre la població i sobre el medi natural, es retroalimenten i poden veure's amplificats per una mala gestió del territori i/o una governança deficient dels seus recursos humans i naturals. Des del CST, com a promotors i portaveus d'una nova cultura del territori, sostenim que el primer que caldria fer és canviar els referents (insostenibles) de les polítiques territorials actuals i revertir els efectes d'una manca planificació premeditada; amb això no evitarem, és clar, els riscos naturals (inevitables per definició) però potser, al menys, en podrem limitar i prevenir els impactes negatius.

Aquestes polítiques territorials correctives i/o preventives són especialment necessàries i urgents a casa nostra. Catalunya té una població estable que frega els 7,5 milions d'habitants i rep anualment més de 15 milions de turistes (18 milions el 2023); té una densitat de població altíssima (en relació a d'altres països del seu entorn) i molt mal distribuïda (2.027,9 h/km² a l'Àrea Metropolitana contra 13,1 a l'Alta Pirineu i Aran). Per altra banda, la seva ubicació geogràfica en fa un indret especialment vulnerable pel que fa als efectes del canvi climàtic: la tropicalització del clima mediterrani accentuarà el caràcter extrem i irregular dels fenòmens atmosfèrics (sequeres més perllongades, onades de calor més freqüents i intenses, pluges torrencials concentrades en molt pocs dies, etc.).

A aquests condicionants, demogràfics i geogràfics s'hi afegeix un factor cultural i polític advers: Catalunya mai no ha disposat dels recursos institucionals i financers necessaris, ni tampoc de la voluntat política (excepte en algun període molt breu de temps) per a dur a terme una veritable (encara que fos equivocada) planificació territorial, en tots els seus àmbits (energètic, urbanístic, de mobilitat, agroforestal, etc...). I és evident que

la lògica incremental, descoordinada i desregulada de la política territorial d'aquest país, ha estat totalment funcional als interessos especulatius dels sectors bancari, immobiliari i de la construcció. Avui però, la massificació del turisme i la seva orientació residencial, els canvis en l'ús social dels espais naturals, la situació precària en la que es troba el sector agroforestal, afegeixen nous reptes que fan, ja, inajornable un replantejament integral de la política territorial.

Enguany, dediquem l'anuari a presentar diferents propostes encaminades a preveure els riscos naturals i/o a minimitzar-ne els impactes. Totes aquestes propostes tenen en comú plantejar un canvi en la cultura del territori, que no té perquè implicar més i més recursos econòmics. A diferència del que sovint ens proposen els poders polítics i econòmics, recollim una sèrie de propostes que, sota el denominador comú d'un canvi en la cultura del territori, plantegen formes de gestió del territori molt més "barates" i sostenibles a llarg termini.

En el seu article, l'Iris Schneider ens proposa una estratègia basada en la comunicació; una comunicació, però, de la incertesa, cosa que la fa especialment complexa. La complexitat d'aquest tipus de comunicació, que engloba àmbits que van des de les ciències pures fins a la psicologia humana, dificulta l'establiment de protocols de comunicació efectius. L'autora explica el cas concret de la comunicació del risc per sequera envers la població general per part de la Generalitat de Catalunya.

La Marta López ens proposa unes "solucions basades en la natura", és a dir, unes estratègies o polítiques que utilitzen la pròpia natura per a fer front a desafiaments socials com l'augment de desastres naturals i els efectes del canvi climàtic. Aquestes solucions no només poden ajudar a reduir l'impacte d'aquests riscos, sinó també

la nostra dependència en vers els recursos externs.

L'Arnau Lagresa ens explica la importància de cartografiar -mitjançant els nous sistemes d'informació geogràfica- el territori per tal d'identificar-ne els condicionants ambientals i facilitar la planificació territorial. Una aplicació de com identificar els condicionants ambientals en un territori concret la trobem en el projecte GarMultiRisk, que està coordinant el CST, i que té com a objectiu analitzar tots els riscos naturals de manera holística al territori de la Garrotxa, per tal d'entendre com es relacionen entre ells i quin efecte poden tenir sobre la nostra societat.

En Joan Martí, en relació també amb l'anterior article, ens explica perquè el coneixement científic sobre els perills naturals comença a adoptar un enfocament multiperill, centrant-se a quantificar les relacions causa/efecte entre diversos perills naturals en el context del canvi climàtic. Tanmateix, la complexitat dels escenaris multirisc demana una aproximació multidisciplinària i alhora integrada, per tal de caracteritzar-los completament i poder elaborar models de previsió que puguin tenir en compte l'ocurrència de perills múltiples i els seus impactes i riscos potencials.

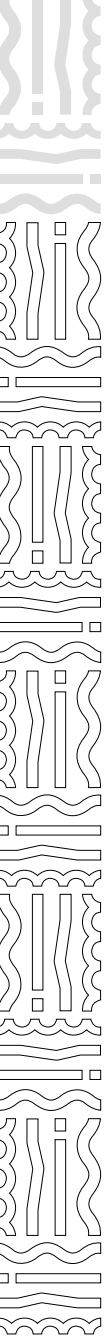
Complementant l'aproximació cartogràfica, en Llorenç Planagumà posa l'accent en la necessitat de tenir registres fotogràfics dels fenòmens naturals (esllavissades, inundacions, riuades, etc...) que han tingut lloc en un territori concret per tal d'enriquir una "memòria geogràfica" que ens ajudi a localitzar els riscos naturals.

Finalment, la Mireia Jiménez ens parla de la participació ciutadana com a eina en la prevenció i gestió dels riscos naturals; no només com un recurs addicional, sinó com un instrument essencial per construir una comunitat més resilient i informada. Tot i que la implicació ciutadana no és un procés senzill, el coneixement local

i l'experiència aportada pels participants poden ser fonamentals per millorar les estratègies de mitigació i resposta davant dels perills naturals.

Post data:

Vaig començar aquesta introducció posant un parell d'exemples imaginaris de perills naturals. Pocs dies després d'acabar de redactar-la va tenir lloc la catàstrofe natural produïda per la DANA (depressió aïllada en nivell alts) a València. A hores d'ara ja ningú posa en dubte que les seves conseqüències tan dramàtiques s'haguessin pogut minimitzar amb una gestió més responsable i professional del risc. Dediquem les reflexions i les propostes que es fan en aquest anuari a les víctimes d'aquesta gran tragèdia; perquè si aquest cop, malauradament, han arribat massa tard, de ben segur haurien volgut que servissin en el futur.



Multiperill i la seva gestió.

Joan Martí i Molist

Doctor en Geologia

Presentació

El coneixement científic actual sobre els perills naturals comença a agafar una nova perspectiva mitjançant l'adopció d'un enfocament multiperill, centrant-se a quantificar les relacions causa/efecte entre diversos perills naturals en el context del canvi climàtic. Aquesta nova visió té en compte els perills geològics (sismes, erupcions volcàniques, esllavissades de terra, tsunamis), hidrometeorològics (tempestes, inundacions, sequeres, erosió costanera) i altres perills naturals (per exemple, incendis forestals), així com perills relacionats amb les persones, i pretén establir models de previsió sòlids per a esdeveniments de múltiples perills enmig del canvi global actual. Això requereix d'una aproximació moderna i atrevida que tingui en compte l'anàlisi de dades geoespaciales avançades, la creació d'algoritmes i tecnologies transformadors per a avaluacions sòlides a llarg i curt termini d'escenaris de perills múltiples, el desenvolupament de sistemes d'alerta i alerta primerenca eficaços i iniciatives pioneres d'educació i comunicació sobre perills naturals i riscos associats.

Cal dir, però, que aquesta aproximació no es senzilla donada la complexitat i la variabilitat inherents a l'estudi de múltiples perills simultàniament. Cada perill té característiques, desencadenants i impactes diferents, que requereixen conjunts de dades, metodologies i experiència diferents. Les interaccions entre aquests perills poden conduir a efectes compostos que són difícils de predir i modelar, cosa que suposa importants reptes de recollida i anàlisi de dades. Per abordar-los, cal adoptar un enfocament integral i interdisciplinari, incorporant la investigació científica sobre les causes i els mecanismes que controlen els perills naturals i les seves interaccions, juntament amb aplicacions de ciència de dades i d'intel·ligència artificial (IA), així com tècniques de visualització innovadores mitjançant realitat virtual (VR) i realitat augmentada (AR). Només d'aquesta manera es podran assolir resultats fiables i eficients, avançant significativament la investigació científica sobre riscos naturals i, en darrera instància, contribuint a la reducció del risc de desastres i atendre les necessitats crítiques de la societat.

El concepte de multiperill

Els perills naturals es troben entre els principals reptes als quals s'afronta la societat moderna. La previsió de l'ocurrència i els impactes potencials d'aquests esdeveniments catastròfics és crucial per garantir la seguretat, la sostenibilitat i la resiliència de la nostra societat. Moltes regions són vulnerables a múltiples perills naturals, com ara erupcions volcàniques, terratrèmols, esllavissades de terra, tsunamis i incendis forestals, que es poden desencadenar o agreujar per processos induïts pel canvi climàtic com l'augment del nivell del mar i la fusió glacial. Malgrat els esforços científics en curs, encara estem lluitant per anticipar aquests esdeveniments amb eficàcia a causa de la falta de precisió per entendre les causes, els mecanismes i les interaccions

dels processos perillosos naturals. Aquest repte s'intensifica pel canvi global actual, que sembla augmentar la freqüència i la intensitat dels perills, especialment els relacionats amb la dinàmica atmosfèrica. La globalització i els avenços tecnològics ofereixen vies per millorar la resposta als desastres mitjançant l'intercanvi de recursos i coneixements. Tanmateix, aquesta interconnexió, juntament amb l'augment de la dependència tecnològica i el creixement demogràfic continu, també amplifica la vulnerabilitat de la societat. Els esdeveniments que abans van tenir impactes predominantment locals ara poden tenir conseqüències econòmiques de gran abast i afectar altres sectors tant a escala regional com global. Per exemple, l'erupció del 2010 del volcà Eyjafjallajökull d'Islàndia va interrompre significativament el trànsit aeri mundial, provocant pèrdues econòmiques substancials.

En l'última dècada, els conceptes de “multiperill” i “multirisc” han sorgit progressivament entre les polítiques nacionals i internacionals de reducció de desastres. Tanmateix, l'avaluació dels escenaris multiperill i multirisc és complexa a causa de les interrelacions incertes entre els diferents perills. Per aquest motiu, sovint és difícil analitzar aquests escenaris, causant problemes en la implementació d'aquest enfocament multiperill en l'avaluació de perills i l'anàlisi de riscos que comporten.

El primer aspecte que requereix atenció és la recerca científica desenvolupada per abordar els perills naturals des d'una perspectiva multiperill, encara bastant insuficient. Els perills naturals són fenòmens intrínsecament complexos. Fins ara, la majoria del coneixement científic sobre els perills naturals s'ha centrat en els perills i riscos individuals (Alexander, 2001; Shi, 2002; Li et al., 2012; Shi et al., 2014; López-Saavedra i Martí, 2023). No obstant això, els escenaris multiperill i multirisc, on es poden produir diversos fenòmens perillosos simultàniament o consecutivament, encara no han estat ben limitats (López-Saavedra i Martí, 2023), tot i que en els darrers anys s'han fet aproximacions significatives (Greibing, 2006; Kappes et al. ., 2012;

Leonard et al., 2014; Gallina et al., 2017). Però fins i tot en aquests casos, la majoria dels estudis se centren més en aspectes conceptuals sobre la interacció dels perills naturals que en la quantificació de les causes i els mecanismes que desencadenen i controlen aquestes interaccions i els seus possibles efectes en cascada.

De fet, encara estem lluny d'entendre completament les interrelacions potencials (causa/efecte) entre diferents perills, els seus efectes en cascada relacionats i els impactes potencials (Gill i Malamud, 2016; Cutter, 2018). A més, encara no hem desenvolupat ni implementat sistemes eficaços combinats de monitorització i alerta primerenca, així com anàlisis integrals de vulnerabilitat i risc per fer front als efectes en cascada de múltiples perills (Cozzani et al., 2005; Carpignano et al., 2009).

La complexitat dels escenaris multirisc requereix un enfocament de recerca científica més integrat per caracteritzar-los completament i poder elaborar models de previsió precisos que puguin tenir en compte l'ocurrència de perills múltiples i els seus impactes i riscos potencials. Aquest enfocament requereix avenços en la investigació científica, la tecnologia i les polítiques per millorar la nostra capacitat de predir, preparar-nos i respondre a esdeveniments de perill natural complexos.

Per abordar la complexitat dels escenaris multirisc, cal dur a terme una investigació pionera i ambiciosa sobre les causes i els mecanismes que controlen les interaccions entre els perills naturals. Cal cercar de fer avenços significatius a l'avantguarda del coneixement, millorant la nostra capacitat d'anticipar-nos als desastres naturals, i per això cal implicar diverses estratègies interconnectades, aprofitant tecnologies d'avantguarda, enfocaments interdisciplinaris i metodologies noves, com ara la ciència de dades i la IA, i tecnologies avançades de visualització 3D (VR, AR), per millorar la nostra comprensió i predicció dels perills naturals. En el context actual de Canvi Global i expansió demogràfica imparable, la tendència és cap a un major risc. L'aparició de relacions cada cop més

complexes i fortes entre diferents tipus d'esdeveniments augmenta la incertesa, dificultant el disseny d'estratègies efectives de prevenció, acció i recuperació. Les anàlisis multiperill basades en la investigació científica són el pilar principal sobre el qual construir qualsevol programa de reducció de riscos. L'anàlisi científica multiperill ajudarà a reduir la incertesa inherent associada a l'estudi dels perills naturals mitjançant l'anàlisi de conjunts de dades extensos, que requereix l'aplicació de totes les tecnologies avançades abans esmentades.

Què ens cal fer?

Per portar a terme una recerca d'avantguarda sobre l'avaluació de riscos naturals des d'una perspectiva multiperill s'hauria d'incloure els següents aspectes clau per garantir un enfocament integral i eficaç:

- 1) Recollida de dades, fusió i integració: dades de diverses ciències naturals (per exemple, dades geològiques, geogràfiques, ambientals, meteorològiques i hidrològiques), així com dades sobre esdeveniments passats de diferents fonts (dades contemporànies i registres històrics i geològics), i de xarxes de monitoratge en temps real s'haurien d'incorporar per entendre els diferents perills (sismes, inundacions, huracans, etc.) i les seves interaccions en el passat i predir la seva ocurrència futura.
- 2) Anàlisi i modelització de dades: això hauria d'incloure el modelatge predictiu, mitjançant l'ús de models estadístics, aprenentatge automàtic i simulacions per predir esdeveniments perillosos, així com l'anàlisi de tendències, mitjançant l'anàlisi de tendències de dades aprofitant tècniques de la ciència de dades, com el "Big Data" i el "Data Mining" per identificar patrons de comportament passats i signes d'alerta primerenca.

3) Avaluació de perills: desenvolupament de models d'avaluació de perills per a diferents escenaris multiperill i multirisc en el marc del Canvi Global i a diferents escales espacials i temporals, mitjançant l'ús de models avançats de Sistemes d'Informació Geogràfica (GIS) i tècniques d'IA. Aquí, cal incloure també dos aspectes complementaris: l'avaluació de perills múltiples, mitjançant l'estudi de com interactuen i es desencadenen els diferents perills, com ara esllavissades de terra després d'un terratrèmol; i l'anàlisi d'escenaris, mitjançant el desenvolupament i l'anàlisi de diferents escenaris per predir els efectes en cascada dels perills combinats. Aquest últim, hauria d'estar compost per Modelatge Predictiu, mitjançant la creació de models per predir l'ocurrència i l'impacte de múltiples perills, i el desenvolupament d'eines de simulació per entendre possibles escenaris futurs reproduint-los en un entorn GIS. Finalment, l'avaluació dels perills també hauria de quantificar com el canvi climàtic pot alterar la freqüència i la intensitat dels perills naturals i desenvolupar estratègies adaptatives per abordar la naturalesa evolutiva dels perills a causa del canvi climàtic.

4) Sistemes d'alerta i alerta primerenca: basats en models predictius i monitorització en temps real, aquest aspecte hauria d'incloure i) monitorització en temps real, mitjançant la implantació de sistemes de recollida de dades en temps real i detecció de perills, ii) sistemes d'alerta, mitjançant el desenvolupament i perfeccionament de sistemes d'alerta primerenca per alertar les comunitats de perills imminents identificant els perills més probables que poden afectar un lloc i un moment concrets, i iii) estratègies de comunicació, mitjançant la creació de plans de comunicació eficaços per difondre la informació al públic i als grups d'interès.

Aquests quatre aspectes principals que haurien de conformar un pla integral de recerca científica que abordi l'avaluació dels perills naturals des d'una perspectiva multiperill i multirisc, també haurien d'incloure un cinquè

aspecte transversal als anteriors, que és el desenvolupament d'una educació i comunicació específica de la informació científica, programa que s'hauria d'utilitzar amb finalitats de simulació i formació, aprofitant les tecnologies d'avantguarda de realitat virtual (VR) i realitat augmentada (AR), proporcionant una experiència immersiva en escenaris realistes de múltiples perills als receptors potencials (per exemple, parts interessades en la reducció de riscos, població, mitjans de comunicació, etc.).

A diferència dels esforços que s'ha realitzat fins ara, centrats en els perills i riscos individuals i que han donat lloc a una comprensió fragmentada de les seves interrelacions potencials i efectes en cascada, la recerca futura ha de tenir un enfoc holístic per a l'avaluació de múltiples perills. Aquest enfocament combina el coneixement quantitatiu d'esdeveniments passats, mètodes d'avaluació d'impacte, un seguiment exhaustiu i sistemes d'alerta primerenca eficaços. D'aquesta manera podem, a partir de l'execució de simulacions basades en esdeveniments passats, calibrar models per a escenaris multiperill i multirisc futurs en el marc del Canvi Global.

Consideracions finals

En resum, el que proposem per assolir un dels reptes principals de la nostra societat és desenvolupar una investigació científica avançada per entendre com es comporten els múltiples perills naturals, quantificar el seu grau de dependència del canvi climàtic i predir la seva aparició futura. Per aconseguir aquests objectius, cal fer recerca qualificada que permeti establir les bases per integrar anàlisis d'alta resolució en l'anàlisi de riscos naturals a escales locals, nacionals i globals, optimitzant l'ús de la informació disponible a totes les escales espacials. Això requereix d'una aproximació multidisciplinar i transversal que garanteixi la màxima eficiència en l'ús de les modernes disciplines de tractament i anàlisi de dades i en la identificació de patrons de comportament a partir dels esdeveniments passats, tots ells amb la finalitat d'establir models de pronòstic precisos per esdeveniments futurs.

Referències

- Alexander, D., 2001. Natural hazards, in: Alexander, D., Fairbridge, R. (Eds.), *Encyclopedia of Environmental Science*. Kluwer, Dordrecht, pp. 421–425.
- Bruneau, M., Barbato, M., Padgett, J. E., Zaghi, A. E., Mitrani-Reiser, J., Li, Y., 2017. State of the art of multi-hazard design. *Journal of Structural Engineering*, 143(10), 1–25. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ST.1943-541X.0001893](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.0001893).
- Carpignano, A., Golia, E., Di Mauro, C., Bouchon, S., Nordvik, J.P., 2009. A methodological approach for the definition of multi-risk maps at regional level: first application. *J. Risk Res.* 12(3), 513–534. <https://doi.org/10.1080/13669870903050269>.
- Cozzani, V., Gubinelli, G., Antonioni, G., Spadonia, G., Zanelli, S., 2005. The assessment of risk caused by domino effect in quantitative area risk analysis. *J. Hazard. Mater.* 127(1–3), 14–30. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2005.07.003>.
- Cutter, S.L., 2018. Compound, cascading, or complex disasters: what's in a name? *Environ. Sci. Policy Sustain. Dev.* 60(6), 16–25. <https://doi.org/10.1080/00139157.2018.1517518>.
- Gallina, V., Torresan, S., Critto, A., Sperotto, A., Glade, T., Marcomini, A., 2016. A review of multi-risk methodologies for natural hazards: Consequences and challenges for a climate change impact assessment. *J. Environ. Manage.* 168, 123–132. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.11.011>.
- Gill, J.C., Malamud, B.D., 2016. Hazard interactions and interaction networks (cascades) within multi-hazard methodologies. *Earth Syst. Dyn.* 7(3), 659–679. <https://doi.org/10.5194/esd-7-659-2016>.
- Greiving, S., 2006. Integrated risk assessment of multi-hazards: a new methodology, in: Schmidt-Thomé, P. (Ed.), *Natural and technological hazards and risks affecting the spatial development of european regions*. Geological survey of Finland, Special paper 42, Finland, pp. 75–81.
- Kappes, M.S., Keiler, M., von Elverfeldt, K., Glade, T., 2012. Challenges of analyzing multi-hazard risk: a review, *Nat. Hazards* 64(2), 1925–1958. <https://doi.org/10.1007/s11069-012-0294-2>.

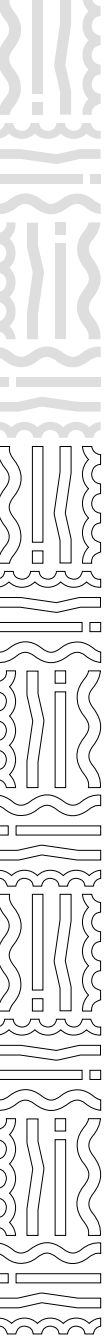
Leonard, M., Westra, S., Phatak, A., Lambert, M., van den Hurk, B., McInnes, K., Risbey, J., Schuster, S., Jakob, D., Stafford-Smith, M., 2014. A compound event framework for understanding extreme impacts. *Wiley Interdiscip. Rev. Clim. Change* 5(1), 113–128. <https://doi.org/10.1002/wcc.252>.

López-Saavedra, M., Martí, J., 2023. Reviewing the multi-hazard concept. Application to volcanic islands. *Earth-Science Reviews* 236, 104286. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2022.104286>.

Li, Y., Ahuja, A., Padgett, J.E., 2012. Review of methods to assess, design for, and mitigate multiple hazards. *J. Perform. Constr. Facil.* 26(1), 104–117. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CF.1943-5509.0000279](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CF.1943-5509.0000279).

Shi, P., 2002. Theory on disaster science and disaster dynamics, *J. Nat. Disasters* 11, 1–9.

Shi, P., Lu, L., Wang, J., Chen, W., 2014. Disaster system: disaster cluster, disaster chain and disaster compound. *J. Nat. Disasters* 23(6), 1–12. <https://doi.org/10.13577/j.jnd.2014.0601>.



Solucions basades en la natura: reflexions sota l'ombra d'un baobab.

Marta López Saavedra

Doctora en Ciències de la Terra

28 graus centígrads. 80% d'humitat. La primera cosa que noto en sortir de l'aeroport és l'opressió de l'aire. En aquestes condicions, el cos reacciona de manera immediata: la transpiració no s'evapora, no refresca, i la sensació tèrmica es dispara. Amb cada pas, la roba se m'enganxa a la pell, i només penso en com podrà viure la gent en un país com el Senegal d'aquí a cinquanta anys si la temperatura del planeta continua augmentant. Però no hi ha temps per a reflexions. Amb un vol que portava cinc hores de retard i una cita molt important a més de cinquanta quilòmetres de Dakar, em moc ràpidament entre el bullici, intentant compensar cada minut perdut.

Però tota urgència s'atura quan veig el cotxe que ens ha de portar fins al poblat. “Aquí el que importa és que el motor s'engegui”, diu el taxista, que es mou amb una calma estudiada que contrasta amb la meua urgència interna per complir el propòsit pel qual m'havien enviat aquí. Mentre pujo al cotxe, recordo els meus companys de vol senegalesos, que es dispersen entre la multitud buscant transport, obligats a negociar amb una realitat

que per a mi semblava resolta amb tanta comoditat. És un petit privilegi, embolicat en la normalitat de la meua pell, un recordatori silenciós de com el món encara organitza el destí d'uns i altres.

Després d'una hora sorteiant el caos organitzat de la capital, finalment aconseguim sortir de Dakar en direcció al nostre destí. L'avanç lent i pausat que permet l'asfalt em regala l'oportunitat d'analitzar cada detall del paisatge. Construccions de blocs de formigó, mig acabades, semblen monuments al pragmatisme: no hi ha finestres ni acabats, i l'estètica sembla un luxe innecessari. La carretera principal, sortosament asfaltada, és un espectacle en si mateixa: flanquejada per una successió interminable de negocis que venen de tot, des de fruites i fruits secs fins a mòbils i roba. Dones vestides amb vistosos vestits de wax caminen amb la gràcia de qui pot portar el món sobre el cap, carregant cistells de fruites o souvenirs, sempre preparades per oferir alguna cosa a qualsevol turista despistat. Mentrestant, els homes, experts en la contemplació, s'asseuen a les portes de les seves cases o a les places principals a veure la vida passar.

N'hi ha prou amb desviar-se cap a qualsevol perpendicular per caure en el que sembla una simulació de Mart: carrers de sorra i pols, sense asfaltar, que es van entregant, lenta però implacablement, al desert. Aquesta sorra que es menja l'asfalt sembla estar en una guerra silenciosa, i va guanyant, mentre els pals de la llum s'aixequen tímidament, portant llum a unes poques cases i negocis. És d'esperar que, en plena època de pluges, molts carrers i camins quedin negats per l'aigua, i entre l'aigua estancada, s'acumulen muntanyes d'escombraries i blocs de formigó, preparats per continuar amb les construccions que mai acaben. Per tot arreu, tallers i desballestaments amunteguen cotxes que, en qualsevol altre lloc, haurien estat enviats al desballestament fa dècades. Però aquí, gràcies a la prohibició d'importar vehicles de més de vuit anys, aquests ferros vells troben una nova vida, o almenys, una nova excusa per seguir rodant. De tant en tant, apareix una mesquita o una església, majestuosa i solemne, com si algú hagués decidit que, si alguna cosa ha de ser bonica en aquesta

ciutat, que sigui la casa de Déu. Els nens, sempre amb els seus cubells de plàstic a la mà, demanen diners entre els cotxes, els autobusos de colors (els famosos car rapide, que de ràpid només tenen el nom), carros tirats per cavalls àrabs i petites motos envoltades en plàstic de bombolles (perquè, clar, s'ha de presumir de moto nova) conduïdes per homes de dubtosa edat sense casc. Irònic, oi?

El bullici, producte d'una expansió demogràfica que sembla anar més ràpid que el sentit comú, gradualment cedeix terreny a un paisatge d'harmonia, donant pas a una visió més propera al que els nostres avantpassats devien conèixer. A banda i banda de la carretera, vastes extensions de terra estan cobertes per catifes verdes de cultius que no sabia identificar i que només es veuen interrompudes per acàcies disperses. Els baobabs, per la seva banda, sorgeixen imponents, com antics testimonis de la vida que es desenvolupa sota les seves branques.

Silenciosos i gegantins, sembla que hagin presidit innumbrables reunions al llarg dels segles, protegint tant l'home com la natura sota les seves branques. Aquí, el ritme de la vida sembla recordar que, de vegades, la millor solució no és inventar alguna cosa nova, sinó tornar a les nostres arrels: les oportunitats que ens ofereix la natura, en lloc d'oposar-nos-hi, ens recorden com conviure amb l'entorn en comptes d'imposar-hi el nostre caos. Aquest país estava a punt de donar-me una bona dosi de la meva pròpia medicina. De cop i volta, el taxista frena al mig del no-res i deixa anar un "ja hem arribat" que ni tan sols registro, enganxada a la finestra, com si mirant el que tinc davant meu pogués retardar l'inevitable: baixar d'aquella tartana i acceptar que, sí, la reunió seria aquí, en aquest racó perdut del món.

—Disculpi, però... havia quedat amb el cap del poblat de per aquí. Però aquí no hi ha ningú. De fet no hi ha res. No veig cap edifici o... construcció... segur que és aquí? —balbucejo mentre l'ansietat comença a fer estralls en el meu cap—. Porto el meu ordinador amb tot el material, la meua

presentació en PowerPoint, vídeos, documents... —parlo en veu alta però òbviament és per mi.

De sobte, veig un home que s'acosta amb pas ferm pel camí polsegós.

—Sóc Mamadou, el cap d'aquest poblat. Acompanya'm, t'estàvem esperant
—diu amb una calma que sento com una brisa fresca, aplacant la calor sufocant que em té xopa de suor.

Intento consolar-me repetint en silenci: “Tranquil·la, segurament han preparat alguna sala en alguna casa del poblat... o potser a l'escola”.
Mentre ens endinsem a la sabana verda, m'apropo a les plantes dels cultius.

—Què cultiveu aquí? —intento trencar el gel, observant les fileres de vegetació.



Figura 1.
Camps de mill, Senegal. Autora: Marta López Saavedra

—Mill i cacauet —respon Mamadou sense perdre el pas—. Són molt resistents al clima àrid i a la sequera.

—Quina bona estratègia! Cultivar espècies d'acord amb el clima i amb el que ens pot deparar el canvi climàtic. D'això es tracta l'adaptació i la resiliència als riscos naturals! —exclamo mentre ho anoto al meu quadern.

—En realitat, va ser imposat pels portuguesos durant la colonització.

La música triomfal que sona al meu cap s'apaga de cop. Prefereixo seguir en silenci i no tornar a deixar anar un d'aquells discursos d'admiració condescendent, com si reconèixer l'enginy fos un trofeu més del manual de la superioritat blanca. Un altre gran baobab s'alça al marge del camí. Un grup d'homes utilitza les arrels que sobresurten del terra com a seients ben organitzats. Sense deixar de caminar per no perdre el ritme, em giro per saludar-los amb tanta abstracció que xoco amb Mamadou. Ha canviat el rumb sense gairebé avisar-me i es disposa a deixar el camí per aproximar-se al grup d'espectadors.

—Hem arribat. —Mamadou parla poc, però les seves paraules no deixen lloc a la indiferència.

Les meves inquietants sospites es confirmen: un arbre al mig de la sabana resulta ser l'enigmàtic centre de convencions. Si ho penses bé, quina senzillesa. L'únic que haig de fer ara és escollir l'arrel més còmoda on asseure'm mentre espanto amb elegància els artròpodes que intenten pujar-me per les cames i intento exposar amb eloqüència, i sense PowerPoint, el que he vingut a fer aquí. Per sort, Mamadou els fa una breu introducció en wòlof, i tots assenteixen mentre m'examinen de dalt a baix amb certa expectativa.

—Mamadou, necessitaré que em tradueixis.



Figura 2.
El gran baobab, Senegal. Autora: Marta López Saavedra

Assenteix amb aquest somriure amable que ja em comença a ser familiar.

—Bé, jo, emm... gràcies per rebre'm. És un plaer haver pogut venir fins a un país tan especial com el Senegal per compartir amb vosaltres la nostra experiència en prevenció de desastres naturals i adaptació al canvi climàtic.

La traducció simultània i aquest inici tan prefabricat del meu discurs, fruit de múltiples assajos, no acaben de fer-me sentir còmoda, i un nus del tronc se m'està clavant al còccix.

—El Senegal és un país amb un vast potencial natural; les vostres costes són ideals per a l'energia eòlica, i teniu un avantatge natural impressionant: el sol. Amb tants dies assolellats a l'any, el Senegal té un potencial immens per desenvolupar energia solar. Imagineu què podríem aconseguir si aprofitéssim millor aquestes fonts d'energia renovable.

A mesura que parlo, la passió que em va portar fins aquí s'apodera de mi. Tanmateix, les seves mirades no són de sorpresa ni de desconcert; és una barreja de cortesia i una mena de comprensió silenciosa.

—El vostre país està ple d'oportunitats gràcies a la seva rica biodiversitat. Teniu ecosistemes que van des de les sabanes fins a aiguamolls i boscos, que ofereixen un enorme potencial per a l'ecoturisme i la conservació d'espècies. Parcs com el Delta del Saloum o el Niokolo-Koba no només són tresors naturals, sinó que podrien ser grans motors econòmics si els gestionem adequadament.

La impassibilitat continua sent la protagonista d'aquest monòleg, només corejat per la traducció d'en Mamadou.

—Però amb aquestes oportunitats venen grans desafiaments. El Senegal, com qualsevol altre país del món, no està lliure dels riscos naturals.

La sequera, especialment al nord i a la zona del Sahel, continua sent un problema greu. Afecta l'agricultura, l'aigua i, per descomptat, la seguretat alimentària de moltes famílies. No només és un repte climàtic, sinó també un repte social, agreujat cada vegada més pel creixement demogràfic descontrolat. I, d'altra banda, tenim les inundacions. Dakar i moltes altres ciutats, com molts sabreu, pateixen cada any inundacions durant la temporada de pluges. Les pluges torrencials, combinades amb una expansió urbana descontrolada que força una desforestació frenètica, us deixen vulnerables.

Un petit interès sorgeix entre la multitud.

—Hem confiat massa en la tecnologia, especialment en països com el del qual vinc... Les solucions tant tradicionals com irònicament innovadores..., emm... com construir murs per evitar el desbordament de rius o l'arribada d'un tsunami... fumigar l'atmosfera per decidir on volem que ploqui i on no. O... la tala d'arbres al llarg d'una línia quilomètrica per frenar incendis. O el revestiment de talussos amb formigó per evitar esllavissades en talls de carretera que hem fet nosaltres mateixos... poden funcionar a curt termini, sí... Però no són sostenibles... i només traslladen el problema... a un altre lloc... no el prevenen...

Em veig obligada a mirar al terra, mentre el meu discurs es desinfla com un suflé. Cada cop em sento més desmotivada per la poca impressió de les meves paraules. Però aquesta distensió em permet que em deixi portar pel veritable sentiment que m'havia dut a aquest lloc apartat, i pronuncio les següents paraules des del més profund del meu cor:

—No m'agradaria veure que el Senegal es converteix en això.

El murmuri es desperta al meu voltant, com si finalment hagués assolit aquesta empatia que anhelava des de feia ja mitja hora. Dones i nens comencen a acostar-se per assistir a l'espectacle.

—Què està passant, Mamadou?

—Que ara has començat a parlar el nostre idioma.

La confiança torna a posseir-me.

—Podem utilitzar els ecosistemes naturals o semi-naturals per fer front a problemes que, al capdavant, són socials: riscos naturals, disponibilitat de recursos, control de malalties, resiliència. És un enfocament que no només soluciona aquests problemes, sinó que també aporta altres beneficis transversals: ambientals, socials, econòmics. Bàsicament, treballem amb la natura en lloc de lluitar contra ella. Nosaltres ho anomenem “solucions basades en la natura” i es tracta d’estratègies o polítiques que utilitzen el poder de la natura per fer front a desafiaments socials crítics, com l’augment de desastres naturals i els efectes del canvi climàtic. Aquestes solucions no només ajudarien a reduir l’impacte d’aquests riscos, sinó que també reforçarien la vostra sobirania per no dependre de recursos externs i utilitzar el que us envolta d’una manera més sostenible.

El que em fascina d’aquest enfocament és que ens permet abordar diversos problemes alhora. Per exemple, a Espanya hem creat parcs inundables que retenen les aigües pluvials i eviten les inundacions en altres zones urbanitzades. A les Canàries s’ha demostrat que els boscos de laurisilva capten la boira i retenen la humitat. Per tant, restaurant un bosc, no només conservem la biodiversitat, sinó que també combatem l’erosió i la desertificació, alhora que prevenim les inundacions. ¿Sabíeu que els manglars van evitar milers de morts a l’illa de Nias, a Indonèsia, quan van frenar el tsunami del 2004? Es tracta d’un enfocament integrat, multi-perill, per dir-ho d’alguna manera. La idea és resoldre problemes de manera més completa, en lloc de tapar forats un per un. Per això, el que proposo no és res nou, només un altre enfocament. Un que us ajudi a gestionar tots aquests riscos y

recursos ahora, d'una manera que no només funcioni avui, sinó també per a les generacions futures.

Les meves paraules es trepitgen amb les d'en Mamadou, fustigades per les meves ànsies de no perdre ni un instant de la seva atenció recentment captada.

—No pretenc canviar el vostre mode de vida ni dir-vos com heu de fer les coses. Però crec que el Senegal té tot el potencial per convertir aquests desafiaments en oportunitats, i per això hem de treballar junts, aprofitant la natura en lloc de lluitar contra ella, abans que sigui massa tard.

Res, no hi ha manera d'arrencar una mínima paraula a aquesta gent. Els meus braços oberts conviden a alguna pregunta pietosa, a algun aliat de les meves propostes, però el continu anar i venir de persones que entren i surten d'aquesta reunió comença a desesperar-me. Miro llavors en Mamadou amb cara de súplica. No esborra el seu somriure amable.

—Vine amb mi.

Mamadou posa la mà a la meva esquena i em condueix cap al seu cotxe. El silenci domina de nou la nostra travessia, mentre jo em moro de ganes per entendre tot el que està passant.

Passem per alguns poblets separats per vastes planes verdes, només alterades pel color rogenc dels camins d'argila. El paisatge comença a ser repetitiu: més baobabs, més acàcies, més cacauets, i de tant en tant algun ase temerari travessant la carretera. També em crida l'atenció algun ramat de vaques pasturant per tot arreu, amb el seu pastor, que no té més de deu anys, assegut sota una acàcia. La decepció m'aclapara. Mamadou no diu ni una paraula; tot ell és un misteri. Però noto com em mira de reüll amb el seu somriure característic, com si volgués comprovar alguna cosa. Com si volgués analitzar-me. Com si esperés alguna cosa de mi.

La vegetació comença a canviar, i ens trobem de cop navegant entre dunes esquitxades per alguns petits arbres d'una espècie totalment desconeguda per a mi; potser havien brotat amb les recents pluges. De sobte, gira noranta graus sortint del camí per creuar el desert. Al cap i a la fi, l'únic asfaltat aquí és la carretera principal. Ni voreres, ni camins, res.

Arribem a un llac envoltat per grans monticles blancs. Apaga el motor, baixa del cotxe i tanca la porta darrere seu, deixant-me dins amb el meu desconcert absolut. “El segueixo?”, penso. Amb un profund sospir en un intent de guardar la paciència, surto tranquil·lament, tal com ja estava aprenent d'aquesta gent, i vaig al seu encontre. La seva mirada es perd cap al final del llac.

—Havies sentit mai parlar del Llac Rosa?

—Potser l'havia vist com a portada en alguna revista de divulgació científica. Però espera, és aquest llac? Perquè de rosa en té ben poc... M'hagués agradat veure'l com a les fotos, és una llàstima... Què li ha passat?

—El Llac Rosa, o Lac Retba, com li diem aquí, solia tenir aquest color tan particular gràcies a unes microalgues anomenades *Dunaliella salina*. De fet, aquest llac abans estava connectat al mar, però quan va quedar aïllat pel cordó de dunes, la seva concentració en sal va augmentar. —Fa una pausa, mentre observa el llac amb certa melangia—. El canal de drenatge que es va crear el 2022 per evacuar les aigües residuals i de pluja dels pobles dels voltants omple el llac i dilueix les seves aigües, disminuint-ne així la salinitat i amenaçant la proliferació d'aquesta alga. A més, la destrucció dels arbres de casuarina permet l'avanç de les dunes, que podrien envair aquesta depressió. Però la majoria de persones, especialment turistes, es lamenta per la pèrdua progressiva del color del llac. Els senegalesos ens lamentem per la pèrdua progressiva d'un recurs que sosté una de les activitats econòmiques més importants d'aquesta zona: l'extracció de sal. I mira allà al fons.



Figura 3.
Llac Rosa,
Senegal.
Autora: Marta
López Saavedra



Figura 4.
Monticles de sal,
Senegal.
Autora: Marta
López Saavedra

Mamadou assenyalava l'inici d'una filera de cases alineades amb el mar

—Aquelles cases estan condemnades a desaparèixer. Com si fossin un esquadró, rebran l'atac de les dunes per un flanc, i del mar per l'altre. I nosaltres ho estem permetent. La desforestació, bé per l'expansió urbana, irremeiable donada la nostra taxa de natalitat, i el trànsit motoritzat, han donat via lliure a l'avanç de les dunes, com a gegants que s'empassen ciutats senceres. La desertificació està forçant moltes comunitats a abandonar les seves terres, terres que abans eren fèrtils. I, a les nostres costes, estem perdent terreny a causa de l'erosió, un problema que s'agreuja amb l'augment del nivell del mar. Les comunitats pesqueres i el turisme, que són pilars importants per a l'economia, estan en risc.

Fa una pausa per mirar-me directament als ulls.

—T'he portat fins aquí per mostrar-te això que tu anomenes “solucions basades en la natura”.

—Ah, genial! —Miro al meu voltant buscant algun indicatiu d'acció que s'estigués duent a terme allà mateix. Però potser la realitat es mostra diferent a la teoria, o potser la falta de familiaritat amb aquest entorn converteixen la situació en una mena de “On és en Wally?”.

Mamadou no em treu els ulls de sobre; no cal recordar amb quina expressió ho fa, ja que era la seva marca personal.

—T'entestes a buscar grans projectes. Grans actuacions. Grans solucions. Quan aquestes accions han estat davant teu des que vas aterrar en aquesta terra. Recordes els arbres petits que vas veure abans d'arribar al llac? Són casuarines. Els hem plantat recentment per reforestar aquesta zona. Tot el poble hi va contribuir, ja que va ser una iniciativa de l'ajuntament de Pikine per frenar l'avanç del mar i la invasió de les cases i la carretera per part de la sorra, riscos que s'agreujaran en el futur amb els efectes del

canvi climàtic. Mira al teu voltant. La major part del país és completament plana, per tant, l'ascens del nivell del mar suposarà un risc important aquí. Amb aquesta reforestació també contribuïm a la conservació d'espècies i al creixement de la biodiversitat, essencials també per fer front a altres conseqüències socials, ecològiques, econòmiques i, fins i tot, polítiques dels propis riscos naturals. Es tracta de beneficis transversals. Però no només hem iniciat la reforestació aquí. Al Delta del Saloum, s'estan regenerant els manglars per fer front a l'avanç del mar. Alhora, està proliferant la cria d'ostres i altres mol·luscs, que beneficia centenars de dones recol·lectores que han vist augmentar els seus ingressos i la seva independència, alhora que proporcionen una millor qualitat de vida a les seves famílies.

Fa dues passes, que m'obliguen a imitar-lo per seguir escoltant.

—Has vist els ramats de vaques quan veníem cap aquí? Aquí pasturen lliurement, controlant la malesa, reduint així la massa combustible disponible per als incendis. El canvi climàtic també està augmentant l'ocurrència d'incendis forestals, a causa d'un augment de les temperatures, majors sequeres i menys pluges. Alhora, els animals adoben de manera natural el camp, i contribueixen a la sostenibilitat dels ecosistemes. Et vaig dir que el cacauet, juntament amb el mill, havia estat introduït pels portuguesos, és cert. Però hi ha alguna cosa de sostenibilitat en això també, i és que, com bé vas observar, és una planta resistent als períodes de sequera. Així que, encara que fos una imposició colonial, els agricultors van aprendre amb el temps que efectivament contribuïa a la seva seguretat alimentària. Això serà especialment important en el futur, quan el canvi climàtic agreugi els períodes de sequera. És per aquest motiu que molts senegalesos, durant grans períodes d'escassetat d'aigua en el passat que van fer disminuir les seves collites, també van optar per la pesca, convertint-la en una de les principals activitats econòmiques del país i diversificant l'economia. Si no, ves una tarda a observar l'arribada dels pescadors a M'Bour. Tot i que potser se't passen les ganes de menjar peix de nou!

Esclata a riure, i jo intento seguir-lo educadament sense voler saber més sobre el tema. El sol pica amb força, així que decidim refugiar-nos sota l'ombra d'un altre gran baobab.



Figura 5.
*Ramat de vaques
pasturant i
creuant un camí
asfaltat amb el
seu pastor, un
nen, Senegal.*
Autora: Marta
López Saavedra



Figura 6.
*Manglars del
Delta del Saloum,
Senegal.*
Autora: Marta
López Saavedra

—Vaig observar la teva cara de sorpresa quan vam arribar al meu poble. No puc negar que em va fer gràcia —somriu lleugerament mentre abaixo el cap una mica avergonyida—. Segur que esperaves alguna sala de reunions, amb el seu aire condicionat, el seu ordinador, etc. I et vas trobar un grapat d'homes, dones i nens amuntegats sota un arbre. Una estampa que segurament has vist repetides vegades mentre circulaves per la carretera. Què feu vosaltres per refugiar-vos del sol i la calor?

Òbviament, Mamadou no està esperant una resposta, la coneix perfectament. I a mi gairebé em fa vergonya donar-la. És tan simple i, alhora, tan absolutament lògica: un arbre que dona ombra, refugi i vida. Però és clar, en el món “civilitzat” preferim tallar l'arbre per posar un tendal de colorits paraigües o un para-sol, com si la lògica d'allò que és natural fos massa senzilla per la nostra capacitat de complicar-nos.

—Sabies que el baobab també s'utilitza en alguns llocs com a dipòsit d'aigua? —Faig un petit salt per posar-me dreta i girar-me per observar tal magnífic arbre—. Es perfora el tronc del baobab, cosa que no fa mal a l'arbre, i es recull i emmagatzema l'aigua. Els exemplars més grans poden albergar fins a 140.000 litres, essencial per a l'adaptació contra el canvi climàtic.

“Increïble”, penso. Els meus ulls comencen a adaptar-se a aquest llibre obert que tinc davant meu.

—Aquest on estem asseguts té el tronc buit per dins. ¿Vols entrar-hi?

No tinc temps de respondre que ja m'està agafant per les aixelles i ficant-me dins l'arbre. Està molt fosc i fa molta pudor a orina, fins que m'adono que sobre el meu cap penja una dotzena de ratpenats. Penso que ja he vist suficient, i trec el cap pel forat suplicant sortir d'aquí. Mamadou m'estira des de fora, com si tornés a néixer, però ara ho faig d'aquest arbre sagrat.



Figura 7.
Mamadou ajudant-me a entrar al tronc del baobab, Senegal.
Autora: Marta López Saavedra



Figura 8.
Reforestació del cordó de dunes entre el Llac Rosa (esquerra) i el mar (dreta), Senegal.
Autora: Marta López Saavedra

—Tanmateix, les inundacions continuen sent un problema greu al nostre país. En nombroses ocasions, l'època de pluges inunda algunes ciutats i talla carreteres, aïllant poblats sencers. Cal seguir promovent la restauració i conservació de zones humides, l'adequació de zones inundables o de retenció, la reforestació. La tala d'arbres i l'expansió agrícola han posat en perill els nostres boscos. Si seguim així, no només perdrem una font clau per combatre el canvi climàtic, sinó que també veurem com la terra es torna més àrida i menys productiva. Això té un impacte directe en la seguretat alimentària de les comunitats. Però, per sort, el nostre país encara està en vies de desenvolupament. I dic “sort” perquè encara podem aprendre molt dels errors que el primer món ja ha comès. —No sé com prendre'm el que acabo d'escoltar—. La manca de formigó en aquest país, que tant caracteritza d'altres, es pot veure com una oportunitat, i no com una limitació. La preservació del sòl natural, que absorbeix l'aigua de pluja i permet que no s'inundi tan ràpidament, tot i que el nostre sòl no ajuda gaire perquè és principalment argila. O la no canalització dels rius, permetent que desbordin de manera natural per on calgui, sense haver de delimitar després una zona i anomenar-la “parc inundable” amb un cartell bonic, no t'ofenguis. —A aquestes alçades de la lliçó, ja res no m'ofèn—. Són tresors que encara conservem.

—Com veus, estàs envoltada de moltes accions enfocades en la natura, algunes més subtils que d'altres per als teus ulls desacostumats o normalitzats a una realitat que cerques en els llibres. Aquestes accions no són tan innovadores; no cal que ho siguin, ja que moltes resideixen en tradicions que s'han observat, estudiat, après i continuat durant generacions. No es tracta de casualitat, sinó de sentit comú. De prevenir abans de reaccionar. El veritable desafiament, a partir d'aquí, per als països desenvolupats, és aprendre de les “tecnologies” —gesticula amb els dits—, provades al llarg del temps i perfeccionades per les comunitats locals.

Però siguem realistes. No podem pretendre evitar que la societat senegalesa vulgui prosperar com ho han fet altres països. Tothom vol el que té l'altre. Ni exigir a un país que afronta molts problemes aparentment resolts pels vostres, que sigui el més sostenible del món! Necessitem, com vosaltres, bones carreteres que ens permetin recórrer trenta quilòmetres en menys d'una hora, o hotels que creïn ocupació i donin una altra sortida als nostres joves. Aprofitant la nostra estabilitat política tan singular dins el continent africà, podem fer les coses bé des del primer moment, sense haver d'actuar i rectificar després quan realment ens arribi el desastre natural.

Però abans d'implementar cap estratègia, cal conèixer les barreres culturals, tècniques i polítiques. Barreres a vegades agreujades pels riscos naturals amb els quals fins ara havíem après a conviure, principalment no exposant-nos-hi i entenent i respectant els processos naturals. Però el món avança més ràpid del que ho fa el nostre país. I els països desenvolupats tenen un gran deute extern amb els que estan en vies de desenvolupament. Les conseqüències d'alterar els processos naturals transcendeixen fronteres. Les males pràctiques de qualsevol país, que compte, el Senegal no n'està exempt, tenen repercussions en altres països. Però recorda, la natura no distingeix entre rics i pobres, i afecta a tothom per igual. La diferència resideix en la resiliència. I cada cop està més demostrat que la resiliència no s'aconsegueix només amb tecnologia, sinó amb natura.

Passem la resta del matí xerrant sota els pans de mono i les fulles del baobab. Quant tenim per aprendre! Quants prejudicis per tallar d'arrel! Quanta reflexió. Tinc tant per agrair-li a aquest home: la seva saviesa, la seva paciència, el seu temps, la seva teranga... i aquest plat de gambes al qual m'acaba de convidar per dinar! Fresquíssimes! Acabades de pescar, així, del mar al plat, sense necessitat de refrigeració, sense plàstics, sense complicacions. Tanmateix, tal delícia es torna amarga en adonar-me d'una cosa.

—Ara em plantejo si realment puc ser útil aquí. Venia carregada d'idees, de projectes, de coneixement, d'ensenyances! I resulta que tu m'has ensenyat més en un dia que no pas tots els meus anys de recerca. No em necessiteu... —intento reprimir la meua frustració, podríem dir fins i tot les meves llàgrimes de decepció.

—És clar que et necessitem. Som el tàndem perfecte. Nosaltres entenem la natura, els seus processos, convivim amb ella. Tu generes inspiració amb la teva energia i les teves paraules. Encara que no t'ho creguis, vas despertar curiositat entre el meu poble.

—Doncs no es va notar gaire...

—Perquè no coneixes el senegalès! —deixa anar entre rialles que, encara que em resisteixi a admetre-ho, arrenquen un somriure en mi—. Ells ho veuen com una cosa natural, sí. Tot el que hem parlat forma part del seu dia a dia, del que ells coneixen. Però no és una cosa premeditada. I es deixen influir per les tendències i l'atractiva innovació tecnològica que ve de fora. Les dificultats que aquí vivim són les que forcen moltes persones a llançar-se en caiuc fins a les costes canàries. Però necessiten veure el potencial que tenen aquí, d'això en parlaves tu. De conviure amb la natura i ser un exemple de desenvolupament sostenible. I això podem fer-ho implementant les teves meravelloses solucions basades en la natura, però no mostrant el que es pot fer. Això ja ho saben. Sinó el que poden arribar a aconseguir amb elles.

Necessiten escoles agrícoles que fomentin la participació ciutadana, l'agricultura resilient, iniciatives que incorporin la perspectiva de gènere, actuacions que estiguin dirigides a la capacitació en la salut del sòl i l'ordenació dels recursos naturals basada en la comunitat, per fer front als impactes naturals. I òbviamment, recursos i tecnologia. La perspectiva que tu portes de fora ha de ser més forta que la que porten les grans corporacions i inversors. Els teus esforços han d'anar encaminats

també a incorporar aquest enfocament ecosistèmic en les polítiques de gestió del risc natural.

—És clar! És que, imagina, 49.875 mil milions d'euros en danys per inundacions són evitats cada any gràcies als manglars a la Xina, l'Índia, Mèxic, els EUA i Vietnam. La geoconservació i el geoturisme van augmentar un 1,7% el PIB de La Garrotxa, una regió al nord-est de Catalunya, a Espanya. Caldrà portar projectes de planificació territorial que permetin ubicar millor les infraestructures i els habitatges en zones de baix risc. Implementant les solucions basades en la natura com a protecció, enfocades a un problema concret, en les infraestructures, en la gestió o com a mesura restaurativa, podem no només generar beneficis en la biodiversitat, sinó també en el benestar de l'ésser humà. A més, són més rendibles a llarg termini que les infraestructures convencionals i, en molts casos, impliquen costos de manteniment menors. —Paro en sec, pensativa—. Mamadou, podem tornar al poblat? He de fer una última cosa.

En arribar, res no ha canviat. Els nens juguen, les dones amb les seves tasques, i els homes segueixen en la mateixa posició sota el meu gran conegut, el baobab. Per dir-ho d'alguna manera, ningú s'immuta pel meu retorn. Era d'esperar.

—Sé que res del que us vaig venir a explicar era nou per a vosaltres. En tan sols un dia, aquest país m'ha posat els peus a terra. Vosaltres viviu amb els riscos de la natura cada dia. De fet, no són riscos; és la naturalesa intrínseca de la pròpia natura. Es converteix en un risc quan ens hi exposem, quan intentem doblegar-la. Podria fer un gran discurs de perdó per tot el greuge d'aquests impactes que provoquen països com el meu, però no crec que em toqui a mi fer-ho. Recordeu que David va vèncer Goliat. El Senegal té tot el potencial per convertir aquests desafiaments en oportunitats; no es tracta d'imposar una cosa estrangera, nova. Es tracta de salvaguardar la vostra horticultura, apicultura, agrosilvicultura,

pesca, etc., mitjançant pràctiques de regeneració de sòls i estanys pastorals, recollecció d'aigua de pluja, reforestació i producció de carbó vegetal de baix consum energètic que salvaguardi els boscos, i molt més. Però per a això hem de treballar junts, aprofitant la natura per a un desenvolupament sostenible i una major resiliència.

Cops compassats comencen a sonar de fons. Una dona colpeja amb un pal una palangana de plàstic mentre entona una cançó, corejada per la resta que comença a acompanyar amb les seves mans. Llavors em conviden a sortir a ballar, o almenys a intentar-ho, mentre els nens s'acosten al tablao flamenc que acabem d'improvisar. Mamadou observa des de lluny amb el seu somriure singular. Miro el rellotge i intento escapar-me.

—No sé com agrair-te aquest dia. Estarem en contacte, però ara he de marxar. Es comença a fer tard i haig d'escriure tots els meus descobriments del dia d'avui —suplico a Mamadou perquè em deixi anar.

—Ai... és que vosaltres teniu el rellotge, però nosaltres tenim el temps.



La recopilació dels esdeveniments geològics ocorreguts a la Garrotxa per l'estudi del multi-perill.

La importància dels Sistemes d'Informació Geogràfica com a eina de planificació territorial.

Arnau Lagresa Gardella

Tècnic de SIG

- ***El risc i la relació amb el territori***

Els riscos són la percepció dels esdeveniments naturals que amenacen la nostra forma de vida, la societat humana, perquè influeixen directament en l'espai on vivim. Així, els riscos són els elements del medi físic i biològic que poden ser nocius per la humanitat i que són causat per forces alienes. Encara que normalment tenen un origen pròpiament natural, també se'ls pot associar a un origen humà, de forma indirecta, relacionat a la pròpia deixadesa o negligència de les nostres actuacions, com bé ho seria un incendi per causes antròpiques o una esllavissada repetida sobre un mateix tram de carretera que es produeix a causa de la inestabilitat d'aquell terreny. Els riscos naturals i geològics, que són l'objecte de l'estudi que s'està duent a terme a la comarca de la Garrotxa, afecten de manera directa les nostres vides, i és per això que cal que els hi donem la importància que tenen per tal d'evitar que ocasionin cap desastre.

Sovint, a Catalunya es tendeix a menysprear la probabilitat que tenim de patir aquests riscos. La població general coneix els riscos però els comprèn com quelcom poc probable, llunyà, que passa a altres parts del món però no a casa nostra. A Catalunya, segons els estudis fets, tenim certa probabilitat de patir aquests riscos, en alguns casos fins i tot hi ha perill de patir una amenaça important, i amb l'arribada del canvi climàtic és probable que alguns riscos canviïn el seu comportament, com els incendis, per exemple. Així, la percepció que tenim del risc és molt més baixa que no pas l'amenaça real que aquests generen (Delgado, 2013). I en el cas de la Garrotxa, hi hem d'introduir uns altres riscos, els que venen derivats de la zona volcànica i que es poden relacionar amb tots els altres. És primordial, com a societat, començar a acostumar-nos a la presència d'aquests riscos naturals, condicionar el nostre desenvolupament a les seves possibles afectacions i tenir plans d'actuació per quan aquests tinguin lloc.

La identificació dels condicionats ambientals del territori, així com dels riscos naturals que s'hi esdevenen, constitueix un punt indispensable per a la redacció de qualsevol instrument de planejament territorial o urbanístic, què són la base de com ens desenvolupem al medi. Per tant, la interrelació de dos components, com són un procés natural i la interferència humana, és la característica principal que cal tenir en compte en l'inici de qualsevol valoració i estudi sobre riscos naturals (Güell et al, 1994). I en aquesta tasca, els Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) són una eina primordial, per la seva gran capacitat per emmagatzemar, analitzar, organitzar i presentar dades espacials. A través d'aquesta anàlisi espacial som capaços d'influir en la planificació i la gestió del territori.

Des del Centre per la Sostenibilitat Territorial (CST) s'està duent a terme un projecte que pretén analitzar els riscos de la comarca, estudiar-ne la seva freqüència i poder plantejar futurs escenaris. Aquest projecte, que porta com a nom GarMultiRisk, té com a objectiu analitzar tots els riscos

naturals de manera holística al territori de la Garrotxa i entendre com es relacionen entre ells, per tal de mitigar-los i reduir el seu efecte sobre les nostra societat. El GarMultiRisk ens serveix per fer una aposta decidida per acompanyar les polítiques territorials i urbanístiques des d'una base científica, completa i rigorosa, especialitzada en la Garrotxa, i que ens permet incidir en la planificació del territori per tal que aquesta eviti sempre el risc cap a les persones.

El primer pas per a realitzar un estudi d'aquestes característiques és l'elaboració d'una base de dades dels esdeveniments de perill que s'han esdevingut a la zona d'estudi i tota la informació que hi podia anar associada. Ens cal, doncs, conèixer quins són els perills que tenen o que han tingut lloc a la Garrotxa, enfocant així l'escala a nivell comarcal. Per això, ens és necessari estudiar la magnitud de cada esdeveniment ocorregut, la seva àrea d'afectació, la quantitat d'energia que s'allibera en el procés, i d'altres variables que ens serviran per poder predir quines són les amb més perillositat. Així, en la consecució d'aquesta base de dades s'ha recopilat tota la informació associada als riscos naturals i en les properes línies s'explicarà com s'ha constituït aquesta base de dades.

- ***Els esdeveniments de risc i el rang temporal***

Abans de començar amb la recopilació de dades sobre els fets històrics que han tingut lloc a la comarca, calia definir quins eren els riscos que ens interessaven. Per la realització d'un anàlisi de multiperillositat, era necessari englobar tant els perills geològics com els naturals, majoritàriament derivats de les condicions meteorològiques.

La llista dels perills que hem recopilat és la següent: terratrèmols, inundacions, desprendiments, esllavissades, subsidències i incendis

forestals. Un dels perills que no s'ha introduït a la base de dades però sí que és important esmentar-lo per a poder-lo tenir en compte per a futures previsions són les erupcions volcàniques. Si bé aquestes van tenir gran importància a la comarca, queden molt lluny del període seleccionat per a aquest estudi, així que no s'han incorporat tot i que es tindran presents i es podrien arribar a considerar en anàlisis futurs.

Pel que fa als terratrèmols i a les esclavissades, des del grup de treball ja érem conscients que havien aparegut a la zona de manera comuna i distribuïda, ja fos relacionat a l'activitat volcànica o no. Així com també les inundacions, en una comarca caracteritzada pel pas del Fluvià i per tota una munió de petits rius de muntanya que participen en riudes sobtades i inundacions, i que acaben derivant amb afectacions a la població. En referència a les subsidències, caracteritzades principalment pels esfondraments, tenen cabdal importància a la zona est de l'àrea d'estudi, als entorns del municipi de Besalú. Aquesta àrea, influenciada geològicament pels guixos, ha tingut presència de dolines i varis esfondraments, especialment en casos de sequera. I per últim, els incendis, que si bé no han tingut pràcticament afectació a la comarca en els anys estudiats, s'ha considerat que és un perill que, amb l'impacte del canvi climàtic i l'increment de la massa combustible als espais forestals, podia tenir una major influència de cares al futur. Aquests doncs, són els riscos que hem considerat que calia recollir i incorporar a la nostra base de dades, però sense obviar d'altres afectacions com podrien ser les nevades, tempestes de vent, esclafits, etc.

Un cop havent decidit quins eren els riscos que volíem recopilar, era primordial establir un rang temporal, un període en el qual focalitzar-nos, i aquest ha estat seleccionat en funció a dos criteris. En primer lloc, els anys que considerem necessaris per predir els esdeveniments del futur, i en segon, la disponibilitat de literatura i fonts documentals on es pot trobar aquesta informació. Com que aquests esdeveniments ens serveixen per a poder fer prediccions futures en base a l'ocurrència dels

perills en el passat, cent anys és el temps mínim de representació per a poder interpretar els futurs esdeveniments, el seu procés i les seves relacions amb l'entorn. En segon terme, els diaris digitalitzats de la zona ens ofereixen informació des de finals del segle XIX. No obstant, és difícil d'obtenir informació sobre esdeveniments de perill natural o geològic en els primers anys amb dades, ja que la premsa històrica no conté gaire informació. Així, valorant aquests dos criteris, s'ha decidit recollir informació des del 01.01.1900, perquè era a partir d'aquesta data quan es comença a tenir informació i perquè és la retrospectiva suficient i necessària per a tenir una bona base sòlida per entendre el comportament de cada risc. S'han recopilat dades fins el 31.12.2023, on s'ha establert el límit de l'estudi.

- ***Les fonts de recopilació de dades***

A l'hora de començar a recollir les dades, hem dividit les fonts en dos grups: fonts inventariades (informació que ja estava classificada en bases de dades, llistes o inventaris) i fonts escrites (articles i publicacions a nivell acadèmic i premsa històrica). Pel que fa al primer grup, al de les fonts ja inventariades, només en el cas dels terratrèmols, les inundacions i els incendis forestals s'ha trobat informació. En els tres riscos, de diferents departaments públics: els terratrèmols, vam demanar la informació a l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), i vam obtenir els terratrèmols amb epicentre a la comarca i tots aquells que, amb epicentre fora, s'havien deixat sentir a dins; respecte a les inundacions, el Portal Àgora, creat per l'equip GAMA de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), ens va proporcionar dades exclusives de la zona de la Garrotxa des de principis del segle passat; i pel que fa als incendis, la Generalitat té dades dels incendis forestals d'aquest segle dividits per comarques. D'aquestes fonts ja inventariades, només els terratrèmols conté la informació georeferenciada, i consta d'un inventari complert i

exhaustiu. Pel que fa a les altres dues, la informació ha sigut completada amb les fonts escrites.

Per tal de completar la resta de la base de dades hem analitzat les dades de publicacions i, sobretot, premsa històrica. Tant la Diputació de Girona com el Consell Comarcal de la Garrotxa ofereixen un servei de premsa digitalitzada. Així, aquesta eina s'ha fet servir per recercar els esdeveniments de cada perill. En primera instància, es van creuar les paraules Garrotxa i el nom de cada perill. Com que bona part del segle passat era prohibit de publicar en llengua catalana, també s'han fet les cerques en castellà. Per a completar exhaustivament aquest buidatge de dades, l'últim pas ha sigut creuar el nom de cada municipi de la comarca amb el perill.

A banda de la premsa històrica també s'han consultat publicacions i articles acadèmics. Hem trobat informació sobre esclavissades i despreniments en el llibre Històries de l'Alta Garrotxa, de Josep Vilar, i alguna informació d'incendis de principis de segle la publicació de la UAB Els incendis forestals a Catalunya de principis del segle XX a partir de fonts periodístiques. Allà on hem obtingut més informació però, ha sigut en una sèrie d'articles científics sobre la zona de dolines de Besalú, Maià de Montcal i Sant Miquel de Campmajor, en els quals la UdG hi participava, juntament amb d'altres universitats. A través del contacte d'un dels autors d'aquests articles, hem pogut aconseguir un inventari fet de totes les dolines i esfondraments ocorreguts a la zona.

En darrera instància, i no menys important, va ser el taller de ciència ciutadana que vam dur a terme al principi de tot aquest procés. Com que la comarca que ens ocupa és gran i heterogènia, vam realitzar dos tallers per a la recollida de dades de fonts orals. Els tallers es trobaven al nord i al sud de la regió (veure Figura 2), dividint així la comarca en dos àrees: Prepirineu i Serralada Transversal. A través de la difusió a través de les xarxes socials, a través de les administracions locals i la invitació

Figura 1.
Exemple dels
retalls de premsa
històrica que s'han
consultat per la
realització de la
base de dades.

**** A causa d'un desprendiment de terres a La Baga, ha quedat interceptat el pas per la carretera d'aquesta a Sant Joan de les Abadesses. Els passatgers que van amb els autos i tartanes, es veuen obligats a fer transbord en arribar al lloc de l'esllavissada.**

Fora de la ciutat, la creixuda d'algunes rieres va aïllar alguns veïnats unes quantes hores. El fet més espectacular es va produir a la carretera N-260, al terme de Montagut (prop de Castellfolit), on l'esllavissada d'un marge va tallar la circulació una estona. A Beuda i

Una esllavissada va tallar la carretera de Beget

CAMPRODON. — La carretera de Beget va estar tallada al trànsit afir al matí, a conseqüència d'una esllavissada que hi va haver a causa de les fortes pluges. D'altra banda, l'ajuntament de Camprodon encara no ha quantificat les pèrdues que va provocar l'aigua en els camins rurals de la població, que van quedar força malmenats després de la tempesta que hi va caure aquesta setmana.

Se nos informa que en el camino vecinal de Bianya cerca, el masmo Puigdevall, ha ocurrido un tan grande desprendimiento de terreno en el linde de la Ribera, que el paso ha quedado obstruido de modo que precisa invadir los campos ó dar tortuosas revueltas por caminos particiulares.

Una pedra de més de 300 tones, 7 metres d'alçada i 15 d'amplada es va esllavissar el passat cap de setmana d'una de les muntanyes de la collada de Bracons fins a causar danys a aquesta via que porta de la Vall d'en

Des a Sant Pere de Terolli. El que podia haver estat una tragèdia ha quedat sortintament en una anècdota. El personal de la carretera ha quedat molt content i per retirar la roca s'entudia ser material explosiu.

Una pedra de més de 300 tones de pes cau sobre la collada de Bracons

La roca, que fa més de set metres d'alçada, va malmetre el paviment de la carretera

El MOPT repara l'esllavissada al pas de la N-260 per Montagut

Montagut. El Ministeri d'Obres Públiques i Transports (MOPT) ha iniciat aquest cap de setmana la millora d'un dels sectors més conflictius en la circulació per la carretera N-260 entre Odis i Beget. La primera actuació ha estat la reparació de l'esllavissada a la zona de la recta de Can Peric, que durant tres mesos es va asfaltar amb cotes i cintes de plàstic. L'actuació s'ha centrat a consolidar el talús del marge de la carretera que s'esllavissava.

Figura 2.
Mapa de les dues
àrees dels tallers
per a la recollida
de fonts orals.
El lloc on es va
realitzar el taller
està marcat amb
un punt.



directa de persones que contenien dades, vam aconseguir una participació mitjana d'unes 12 persones per taller. Ens va ser de gran utilitat per recollir noves dades que la premsa històrica no contenia, però també per precisar aquelles dades que ja teníem inventariades i que la seva font no aportava tants detalls com vam obtenir de la font oral, especialment la ubicació dels esdeveniments.

Durant la recollida dels esdeveniments de risc, hem anat incorporant totes les dades que eren possibles, considerant que com més dades millor. Més endavant, en la realització de la base de dades definitiva i preparada per passar a l'anàlisi, ja es decidiria quina informació del buidatge es vol incorporar i quina no. Des de l'equip de treball s'ha elaborat una taula amb totes les dades que eren importants de considerar per a cada risc. Ara bé, en la majoria dels esdeveniments recopilats es tenien poques dades (veure Figura 1). Així, sovint, ens hem quedat amb la informació essencial: data i emplaçament. A partir d'aquí, sempre que hem pogut obtenir dades de la magnitud de l'esdeveniment, la topografia del terreny o la litologia, s'ha introduït, però en molts casos no ha sigut possible.

Una de les dificultats que ens hem trobat en la consecució de la base de dades ha estat la geolocalització d'aquests esdeveniments. Tant en fonts inventariades com en les escrites, sovint només hi apareixia el nom del municipi. En altres casos, hi hem trobat una toponímia més precisa, però les coordenades exactes han estat difícils d'obtenir directament. A través de l'ajuda de coneixedors de la comarca, s'ha pogut fer un treball de georeferenciació de cada perill, un a un, per tal de disposar de la localització més precisa possible. Per a un estudi de multi-perill, on la importància de la cartografia és cabdal, és primordial disposar de dades espacials el més precises possibles.

Finalment, per a ajudar-nos a completar la nostra base de dades, hem obtingut totes les dades meteorològiques de les diferents estacions de la regió. Tant el Servei Meteorològic de Catalunya com l'Agència Estatal

de Meteorologia ens han cedit les dades, essent aquesta última la que ha aportat més dades, especialment històriques i també d'algunes estacions fora els límits comarcals. Per completar aquestes dades hem obtingut també les dades de pluviometria de la Secció de Meteorologia de l'Esbart, que a través d'un contacte fet al taller de fonts orals, ens van fer arribar les dades que havien recopilat uns veïns de Sant Feliu de Pallerols. Temperatura, pluja i vent, han sigut les dades obtingudes. Aquesta informació ens podrà ajudar a creuar dades de les condicions meteorològiques el dia que de qualsevol esdeveniment i obtenir més informació de cada perill, com ara la velocitat del vent del mateix dia d'un incendi. Per últim, hem recollit dades sobre la capacitat dels rius Fluvià i Llierca, així com els piezòmetres dels aqüífers, que ens poden servir per a l'anàlisi de les inundacions.

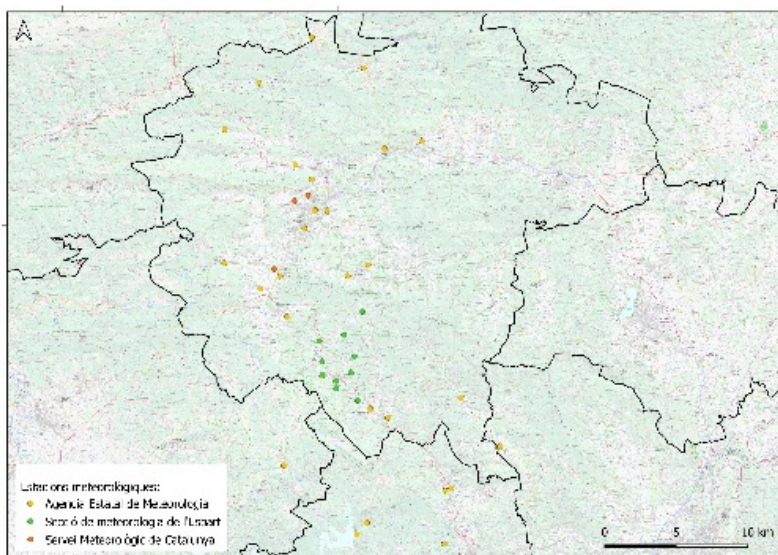


Figura 3.
Mapa de les estacions meteorològiques de les quals hem obtingut dades.

Conclusions

Els passos descrits més amunt són els que s'han seguit per la consecució de la base de dades de tots els riscos que han ocorregut a la comarca de la Garrotxa. L'estudi s'ha fet a una escala detallada i s'ha basat en la recopilació de paràmetres objectivament mesurables, el qual ens pot servir per a fer una predicció dels propers desastres que podran venir. Si tenim el recull dels esdeveniments que s'ha produït un determinat perill, en podem saber la seva probabilitat i, així, fer-ne una estimació d'aquest fenomen cap al futur, el que és calcular el seu període de retorn (Güell et al, 1994). El coneixement d'un territori permet determinar quins processos geològics s'hi poden considerar actius, per tal d'avaluar la seva perillositat i probabilitat d'ocurrència i definir les àrees que potencialment poden patir els seus efectes (Brusi, 2006). A través de l'obtenció de tots els esdeveniments que han tingut lloc a la comarca, pretenem fer estimacions de la probabilitat del risc. I com que es pretén fer a través d'una base espacial, el producte serà la cartografia de les zones de risc. Gràcies a la tecnologia dels sistemes d'informació geogràfica, aquesta base de dades ens permetrà d'obtenir resultats cartogràfics, ja que la cartografia ens és primordial per poder estudiar el comportament futur de tots aquests perills i poder influir, així, el desenvolupament territorial i urbanístic de l'àrea, així com les actuacions en cas d'emergència. El processament automàtic de les dades obtingudes ens facilita avui la possibilitat de relacionar totes les característiques geològiques amb altres variables territorials i realitzar simulacions o respondre a nous problemes plantejats (Brusi, 2006).

Bibliografia consultada

Güell, A., Sorribas, E. (1994). La cartografia del risc d'inundació. Una eina per la planificació.

Delgado, S. (2013). La prevenció dels riscos greus en l'ordenació territorial i l'urbanisme com a requisit per la gestió de les emergències col·lectives. *Revista Catalana per la seguretat pública*

Brusi, D. (2006). Ciències de la terra i societat. La recerca en geologia aplicada. *Revista de Girona*. Núm. 234.



La comunicació com una eina de gestió del risc natural. Cas aplicat al risc per sequera a Catalunya.

Iris Caterina Schneider Pérez

Tècnica de comunicació

La comunicació és una eina bàsica per als humans. Malgrat que a vegades s'associa només a la paraula escrita o parlada, la comunicació també inclou totes aquelles senyals químiques que es reben, ja sigui a través del gust, el tacte, l'olfacte, la vista o l'oïda, i que ens donen informació sobre alguna cosa.

D'entrada, semblaria que tot és comunicable. A més, en els últims anys, aquesta disciplina ha pres una major importància a escala global, amb la creació de noves sortides laborals i introduint-se en diversos espais del dia a dia, tant a nivell personal com professional. Una de les raons principals d'aquesta transformació, ha estat l'entrada del món digital, que ha obert nous canals de comunicació que possibiliten arribar a un major nombre de persones i abast geogràfic. Si una persona vol, pot publicar en tot moment: ara una instastory del seu viatge; ara una actualització al perfil de LinkedIn; ara un post publicitari d'un nou producte a les xarxes socials de la seva marca; ara un WhatsApp per quedar amb velles amistats; ara, ara, ara.

Però hi ha alguns moments on aquesta comunicació ha d'estar basada en un coneixement més especialitzat i, de retruc, necessita d'un abordatge més conscient. La comunicació com una eina de gestió del risc natural, seria un exemple d'això.

La gestió del risc natural implica una planificació prèvia per tal de no tractar els esdeveniments derivats de perills naturals (terratrèmols, volcans, sequeres, inundacions, etc) únicament com a situacions inesperades. Dit d'una altra manera, la gestió del risc preveu escenaris de crisi i planifica tot un seguit d'accions que, depenent de la situació, s'activaran abans, durant o després de la crisi per ajudar a reduir-ne els impactes. Algunes d'aquestes eines inclouen: sistemes d'alerta primerenca, mapes de perillositat i susceptibilitat, disseny de plans d'emergència o gestió o anàlisis de cost-benefici (López-Saavedra i Martí, 2023).

Un element transversal durant tota gestió del risc natural és la comunicació dirigida a la ciutadania. Per tal que aquesta comunicació sigui efectiva ha de contribuir a aconseguir:

- 1) Una societat preparada, amb una adequada percepció del risc natural perquè pugui prendre decisions informades (Bird et al., 2009; World Economic Forum et al., 2023).
- 2) Una societat resilient, amb capacitat d'adaptació i de recuperació després de l'impacte d'un perill natural (O'Sullivan et al., 2012).
- 3) Una societat informada, que rebi missatges clau per part d'organismes oficials abans (prevenció), durant (evacuació, evolució de la situació) i després (noves mesures o nou coneixement après derivat de la crisi) de la situació de crisi derivada de l'impacte d'un perill natural concret.

- 4) Enfortir la confiança entre la població general i les institucions que tinguin competències en matèria de gestió del risc.

Tenint en compte la importància dels quatre punts anteriors, incloure la comunicació en els plans de gestió del risc esdevé una tasca essencial. Ara bé, la complexitat d'aquest tipus de comunicació, que engloba àmbits que van des de les ciències pures fins a la psicologia humana, dificulta l'establiment de protocols de comunicació efectius, tot i els esforços que fan diverses institucions internacionals i europees, com la United Nations Office for Disaster Risk Reduction, per elaborar guies de bones pràctiques sobre la comunicació del risc natural (NOAA Social Science Committee i ERG, 2019).

Un dels reptes principals de la comunicació del risc és que és una comunicació de la incertesa. Aquesta incertesa ve originada per varis aspectes:

- Les limitacions o buits de coneixement que hi ha associades al procés natural que causa el perill.
- La interacció complexa entre els diferents sistemes naturals.
- Els errors instrumentals i humans que es donen durant la obtenció i el tractament de les dades.

A les persones, en general, no ens agrada que se'ns comuniquin coses a les quals hi ha associades cert grau de dubte. Però en aquest cas, la comunicació del risc no pot estar separada de la comunicació de la incertesa, tot i que això no treu que s'hagi de fer de manera adequada i equilibrada, coneixent bé a l'audiència a qui va dirigida. A més, comunicar sobre la incertesa ofereix una oportunitat per comunicar què és la ciència i com es fa, que no té veritats absolutes, sinó que està sotmesa a una constant evolució i millora de les tècniques disponibles per aconseguir dades i extreure'n conclusions (Martí, 2015). El llenguatge matemàtic

amb el qual s'expressa la incertesa, mitjançant probabilitats numèriques, també pot dificultar aquesta tasca, que obliga a trobar estratègies gràfiques i creatives pel trasllat d'aquest tipus d'informació (Sobradelo i Martí, 2018).

D'altra banda, la comunicació també té les seves pròpies limitacions. Per exemple, un major grau de percepció del risc per part de la població, no necessàriament implica que actuïn en concordança amb la informació rebuda. Aquest problema és conegut com l'Attitude-Behaviour Gap (Sander Van den Linden, 2014) i s'estudia des de la ciència del comportament. En aquest sentit, certs biaixos cognitius poden afectar a la presa de decisions davant d'una situació de risc. Alguns exemples són:

- L'amnèsia: si cap perill natural ha afectat una zona determinada en un període temporal recent, el risc es passa per alt.
- L'efecte de rebaixa: si cap persona propera ha contractat una assegurança per a la seva casa, el risc és baix.
- La inèrcia: no es té clar quina és la millor manera de protegir les cases o altres béns contra un perill natural, així que no es pren cap mesura.
- La miopia: prendre decisions basades en informació limitada i personalment rellevant. (UNDRR, 2023)

En conseqüència, el camp d'estudi de la comunicació del risc natural, centrada en aconseguir canvis en el comportament humà per a la mitigació d'impactes resultants de perills naturals, continua essent una necessitat d'investigació i incidència futura.

La comunicació del risc per sequera

En el cas de la comunicació del risc per sequera, l'objectiu principal és aconseguir que la població general tingui un grau adequat de percepció d'aquest risc natural i que el coneixement adquirit estigui acompanyat d'un canvi d'hàbits, especialment pel que fa a l'aplicació de mesures d'estalvi d'aigua (Shaw i Corner, 2016).

La sequera presenta certes característiques intrínseques que la fan diferent d'altres esdeveniments naturals adversos (Hayes et al., 2005) i que poden suposar un repte a l'hora de comunicar sobre el risc per sequera al públic general.

Primer de tot, la sequera es desenvolupa de manera lenta i durant períodes prolongats (UNDRR i NDMC, 2007), cosa que dificulta l'establiment de moments de crisi concrets durant els quals s'hauria de reforçar la comunicació amb la població en general per tal de fer una crida a l'acció. Per això, és molt important que els països comptin amb eines de gestió del risc que estableixin indicadors objectius sobre quan s'entra en un escenari de crisi per sequera.



Figura 1.
Representació gràfica
del cicle hidro-il·lògic
de la sequera. Segons
Wilhite (2012) modificat
de WMO i GWP, 2014.

D'altra banda, la comunicació sobre la sequera només en moments de crisi reforça el que es coneix com el cicle “hidro-il·lògic” de la sequera (veure Figura 1). Aquest cicle descriu com l'arribada de pluges després d'un episodi sever provoca apatia envers el risc per sequera, malgrat que aquest no s'hagi acabat. En aquest sentit, cal trobar maneres de mantenir la informació sobre el risc per sequera de forma sostinguda i assegurar que s'entengui l'abast temporal i geogràfic que pot arribar a tenir.

L'ús d'elements visuals per comunicar és fonamental, però en el cas de la sequera això resulta més complicat, ja que els impactes d'aquest fenomen són menys visibles, especialment en les seves fases inicials, en comparació amb altres riscos naturals com les inundacions, les erupcions volcàniques o els terratrèmols (Shaw i Corner, 2016).

Un altre repte, en aquest cas més relacionat amb les teories de la comunicació, és que la cobertura mediàtica constant d'un sol tema, pot generar una sobresaturació d'informació, la qual cosa pot portar al desinterès per part de la població (Shaw i Corner, 2016). D'altra banda, l'ús de discursos molt catastrofistes, tant a través de narratives visuals com escrites, pot generar un efecte paralitzador en la societat, ja sigui des del passotisme o l'eco-ansietat. En aquest cas, es recomana que, si es mostren impactes dramàtics del risc per sequera, aquests vagin acompanyats de consells específics d'estalvi d'aigua.

També cal tenir en compte que la percepció del risc per sequera pot variar notòriament entre la població, ja que les conseqüències de la manca d'aigua són diferents segons el lloc del món on es visqui o l'activitat econòmica desenvolupada. Per aquesta raó, és important saber a quina audiència va dirigida la informació i adaptar-la a aquesta.

La globalització ha fet que el risc per sequera en una determinada àrea geogràfica pugui tenir impactes mundials, degut a la importació/exportació d'aliments i productes tecnològics que depenen de la

disponibilitat d'aigua (UNDRR, 2021). Aquest fet, suposa un repte per a la comunicació, ja que hi pot haver una distància geogràfica gran entre països importadors i exportadors. En aquest sentit, la comunicació també pot veure's dificultada per l'ús de definicions diferents del terme “sequera” arreu del món segons factors com la regió climàtica, la cultura de l'aigua, la història política o el tipus d'infraestructures hídriques que disposin. De nou, torna a prendre rellevància el fet de conèixer l'audiència i adequar i adaptar els missatges de la forma més específica possible.

A continuació, s'exposen algunes de les indicacions principals per a una comunicació efectiva del risc per sequera, recollides de guies de bones pràctiques redactades per institucions internacionals (Shaw i Corner, 2016; Kay, 2019):

- Concreció del missatge segons l'audiència a qui vagi dirigida.
- Acompanyar-la d'una comunicació del risc per inundacions, ja que en períodes de sequera, encara que sembli contradictori, es poden intercalar esdeveniments de pluges torrencials. El risc d'inundacions és més percebut per la societat general i pot ajudar a fer més visible el problema.
- Unir-la a un context de canvi climàtic, ja que la població està més conscienciada sobre aquest tema.
- L'ús de l'storytelling, a través de personatges representatius, la proposta de reptes, explicar una història, entre d'altres. Les narratives son especialment importants per a motivar a l'acció.
- Anomenar impactes específics de la sequera en el desenvolupament de l'activitat diària o l'economia d'un país:

conseqüències en el sector turístic, la disponibilitat d'aliments, problemes en la salut o talls i restriccions d'ús de l'aigua.

- Ressaltar els consells d'estalvi d'aigua com una estratègia de crida a l'acció.
- Utilitzar imatges impactants acompanyades d'imatges que instin a l'acció (estalvi d'aigua).
- Incloure referències a impactes tant locals, perquè l'audiència s'hi pugui sentir identificada, com globals, que mostrin la transcendència del problema.
- Per a la comunicació de la incertesa associada al risc per sequera: fer servir la paraula "risc"; explicar primer les dades que tenen menys marge d'error associat; utilitzar analogies del dia a dia per traslladar la idea que les incerteses estan a tot arreu i no només en l'àmbit científic; incloure-ho en un missatge i context positiu, per exemple, de que si es compleixen certes accions d'estalvi d'aigua, el risc disminuirà.
- Les fonts d'informació han d'establir vincles de confiança amb el públic.

La comunicació del risc per sequera a Catalunya

Per analitzar un cas concret de la comunicació del risc per sequera envers la població general per part d'una institució gestora del risc, es prendrà el cas de Catalunya.

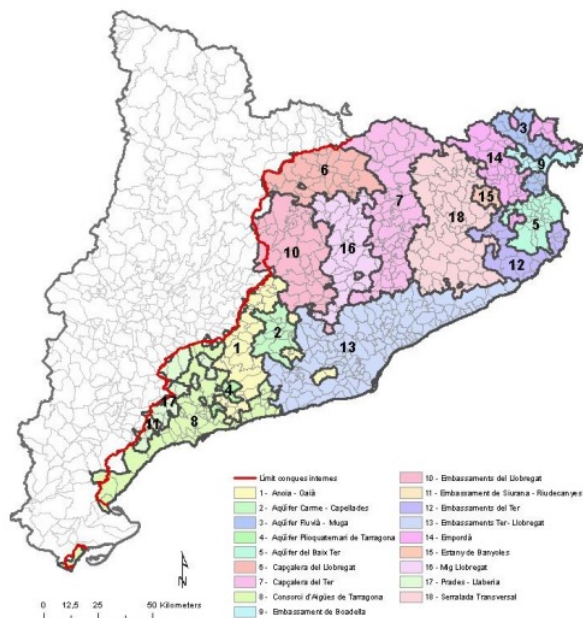
A Catalunya, es va aprovar el primer pla de gestió del risc per sequera

l'any 2021, amb el que es coneix com el Pla especial d'actuació en situació d'alerta i eventual sequera (PES). Anterior a aquesta data, les sequeres eren gestionades només com a situacions de crisi, amb l'aprovació de decrets de manera poc planificada i urgent. En el PES, s'inclou un pla de comunicació on es contempla l'ús de campanyes de comunicació per tal d'informar a la població, per tant, es posa de rellevància aquesta eina per fer front al risc. Malgrat això, no s'explica com s'han de dur a terme, quins continguts han d'aparèixer, etc, sinó que es limita a dir que estan subjectes a la disponibilitat pressupostària. Altrament dit, les campanyes s'han de llançar en situacions prioritàries, és a dir, en moments de crisi per sequera. Això pot donar la sensació a la ciutadania que les sequeres a Catalunya són només fenòmens puntuals, quan en realitat, aquestes poden allargar-se durant anys, malgrat que entremig hi hagi períodes de pluges.

El desenvolupament d'aquestes campanyes de comunicació és a càrrec de l'Agència Catalana de l'Aigua, l'organisme públic de la Generalitat de Catalunya que exerceix les funcions de gestió hidràulica de les conques internes de Catalunya (veure Figura 2). En el període temporal entre 2005 i 2024, destaquen vuit moments concrets de crisi per sequera on l'ACA va veure's obligada a llançar campanyes de comunicació per tal de motivar l'estalvi d'aigua entre la ciutadania. La més recent ha estat la de "Emergència per sequera: l'aigua no cau del cel".

Degut a que l'ACA és l'emissora principal d'aquestes campanyes (on es sol incloure també el logotip de la Generalitat de Catalunya), aquestes no només responen a una crisi ambiental (la sequera), sinó també a una crisi institucional. Això és perquè en moments de crisi per sequera, l'ACA sol rebre crítiques de la seva gestió dels recursos hídrics. En conseqüència, les campanyes s'utilitzen per transmetre missatges positius sobre el concepte de "Govern". En concret, es presenta el govern de Catalunya com una institució eficaç, eficient, transparent i preventiva davant una situació de risc per sequera. Es destaca, sobretot, les partides pressupostàries destinades a la construcció de noves infraestructures per a la diversificació

Figura 2.
 Mapa de Catalunya.
 La part acolorida fa
 referència a les conques
 internes, gestionades per
 l'ACA. (ACA, 2024, p.17).



de les fonts d'aigua, així com els canals de comunicació oberts i constants amb la ciutadania (telèfons d'atenció, pàgina web). També s'avisava que, si no s'implementen mesures suficients d'estalvi d'aigua, es podrien aplicar restriccions d'obligat compliment en un futur. En aquest darrer cas, es fa referència a la "Responsabilitat col·lectiva", un altre concepte que es construeix i es desenvolupa a través dels missatges de les campanyes.

Com que les campanyes s'emmarquen dins de la comunicació institucional, han de seguir el procediment establert per la Direcció General de Difusió i contractar a les agències creatives mitjançant la Plataforma de Serveis de Contractació Pública. Els criteris per escollir-ne una o altra, dependran principalment de que s'adaptin al briefing establert per l'ACA sobre els

principals missatges a comunicar, i que els materials puguin ser reproduïts en diferents canals (xarxes socials, ràdio, televisió).

Les campanyes presenten elements de persuasió propis de la publicitat institucional, pel fet que promouen valors i conductes de les institucions públiques destinats a consolidar el benestar social (reduir els impactes de la sequera en la ciutadania i sectors econòmics afectats), la salut (garantir l'accés a l'aigua potable) i la prevenció de l'agreujament de la crisi per sequera (mitigar efectes adversos futurs a través de l'estalvi d'aigua).

D'altra banda, les campanyes també poden ser analitzades sota l'òptica de la comunicació del medi ambient, degut al tema que tracten (la sequera). En aquest cas, les campanyes responen a dues de les funcions principals d'aquest tipus de comunicació. Primer de tot, la funció pragmàtica, perquè motiva un canvi conductual per a la reducció del consum d'aigua per part de la ciutadania catalana. D'altra banda, la funció constitutiva, ja que a partir dels missatges de les campanyes es construeixen significats específics de quatre conceptes mediambientals concrets: "Sequera", "Aigua", "Pluja" i "Canvi Climàtic". En termes generals, s'atribueixen connotacions negatives als termes de "Sequera" i "Canvi climàtic", i connotacions positives als termes "Aigua" i "Pluja". Amb l'ús de diferents imatges, textos, pictogrames o àudios es desenvolupa un discurs i, alhora, s'utilitzen elements de persuasió que ajuden a la consecució de les dues funcions esmentades.

A mode de resum, les campanyes de comunicació de l'ACA, responen a tres objectius concrets:

- 1) Motivar un canvi d'hàbits a la població perquè apliquin mesures d'estalvi d'aigua.
- 2) Informar sobre les mesures que està desenvolupant la Generalitat (econòmiques i d'infraestructures) per a garantir l'aigua i fer front a la sequera.

3) Informar sobre la situació de crisi per sequera.

A continuació, es fa una breu valoració de quins aspectes s'haurien de millorar en la comunicació del risc per sequera com una eina de gestió en l'àmbit català:

- 1) Tenir més en compte la segmentació de públics, especialment per edats, per poder focalitzar millor els missatges i canals de comunicació.
- 2) Definir millor com realitzar les campanyes de comunicació dins de la mateixa eina de gestió del risc (PES).
- 3) Fer campanyes de comunicació no només en moments de crisi per sequera, sinó també per comunicar sobre el risc per sequera, amb l'objectiu de tenir una població més ben informada sobre aquest fenomen i les seves característiques. Particularment, sobre el fet que la sequera pot prolongar-se durant anys, tot i que hi hagi episodis de pluja entre mig.

Per últim, seria important saber l'efectivitat real que han tingut aquestes campanyes. Una manera de fer-ho seria mitjançant enquestes a la ciutadania catalana per intentar establir quin és el grau de percepció del risc per sequera i si han aplicat mesures d'estalvi d'aigua un cop rebuda la informació. A partir dels resultats de les enquestes, i juntament amb la comparació de les eines o recursos que s'utilitzen en altres països per a la comunicació del risc per sequera, seria interessant redactar un protocol de comunicació del risc per sequera adaptat a Catalunya. Això contribuiria a millorar el grau de preparació i resiliència de la ciutadania davant aquest fenomen natural advers.

Reflexió final

Tot i que en aquest article s'ha abordat principalment la comunicació del risc natural envers la població en general, no s'ha d'oblidar que la comunicació, com s'ha dit a l'inici, està present en tot moment durant la gestió del risc. De fet, pren una rellevància fonamental la comunicació "interna" que s'esdevé entre tots els àmbits que tinguin competències en la gestió del risc, com poden ser, càrrecs polítics, cossos d'emergència, personal tècnic, la comunitat científica, entre d'altres.

És cert que, a nivell de país, l'autoritat última que prendrà les decisions, serà el govern, en funció de tota la informació disponible (pressupostos, número de població afectada, abast del perill). La ciència serà només una part del procés que guiarà aquesta presa de decisions, però serà un element fonamental. Alhora, cal que des dels despatxos dels centres d'investigació, es faci un esforç per retornar el coneixement a la societat, i aprendre també, com a comunitat científica, com comunicar-se millor per així incidir en el bé comú.

Referències

- Agència Catalana de l'Aigua. (2024). *Pla especial d'actuació en situació d'alerta i eventual sequera: districte de conca fluvial de Catalunya*.
https://aca.gencat.cat/web/.content/30_Plans_i_programes/30_Pla_sequera/documents-PES/PES-consolidat-abril-2024.pdf
- Bird, D. K., Gisladdottir, G., & Dominey-Howes, D. (2009). Resident perception of volcanic hazards and evacuation procedures. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 9, 251–266. www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/9/251/2009/.
- Hayes, M., Knutson, C., & Wilhite, D. (2005). *Drought Preparedness Planning: Building Institutional Capacity* (p. 93–135). <https://doi.org/10.1201/9781420028386.ch5>.
- Kay, M. (2019). *How to communicate drought: A guide by the Integrated Drought Management Programme in Central and Eastern Europe*.
<https://www.gwp.org/en/GWP-CEE/WEACT/Projects/IDMPCEE/>.
- López-Saavedra, M., & Martí, J. (2023). Reviewing the multi-hazard concept. Application to volcanic islands. *Earth–Science Reviews* (Vol. 236). Elsevier B.V.
<https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2022.104286>.
- Martí, J. (2015). Scientific communication of uncertainty during volcanic emergencies. Global Volcano Model & International Association of Volcanology and Chemistry of the Earth's Interior (Ed.), *Global Volcanic Hazards and risk: technical background paper for the UN–ISDR Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2015* (p. 211–216).
- NOAA Social Science Committee, & Eastern Research Group [ERG]. (2019). *A Practical Guide for Natural Hazard Risk Communication*. <http://performance.noaa.gov/economics>.
- O'Sullivan, J. J., Bradford, R. A., Bonaiuto, M., De Dominicis, S., Rotko, P., Aaltonen, J., Waylen, K., & Langan, S. J. (2012). Enhancing flood resilience through improved risk communications. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 12(7), 2271–2282.
<https://doi.org/10.5194/nhess-12-2271-2012>.
- Sander Van den Linden. (2014). Towards a new model for communicating climate change. En S. A. Cohen, J. E. S. Higham, G. Stefan, & P. Peeters (Ed.), *Understanding and Governing Sustainable Tourism Mobility*. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203771501>.

Shaw, C., & Corner, A. (2016). *Communicating drought risk in a changing climate*. <https://dryproject.co.uk/wp-content/uploads/2016/08/Climate-Outreach-DRY-Drought-Riskand-You-Aug-2016.pdf>

Sobradelo, R., & Martí, J. (2018). Using Statistics to Quantify and Communicate Uncertainty During Volcanic Crises. En *Advances in Volcanology* (p. 571–583). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. https://doi.org/10.1007/11157_2017_15.

United Nations Office For Disaster Risk Reduction. (2021). *GAR Special report on drought 2021*.

United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2023, març 24). *Effective risk communication saves lives and builds disaster resilience*. <https://www.undrr.org/news/effective-risk-communication-saves-lives-and-builds-disaster-resilience>.

United Nations secretariat of the International Strategy for Disaster Reduction (UNDRR) & National Drought Mitigation Center (NDMC). (2007). *Drought Risk Reduction Framework and Practices: Contributing to the Implementation of the Hyogo Framework for Action*. www.unisrd.org

Wilhite, D. A. (2012). Breaking the Hydro-Illlogical Cycle: Changing the Paradigm for Drought Management. *Earth Magazine*, 57(7). <http://digitalcommons.unl.edu/droughtfacpub/53>.

World Economic Forum, Marsh Mc Lennan, & Zurich Insurance Group. (2023). *The global risks report 2023*. World Economic Forum.

World Meteorological Organization, & Global Water Partnership. (2014). *National Drought Management Policy Guidelines: A Template for Action. Integrated Drought Management Programme*. www.wmo.int



De la Conscienciació a l'Acció: el paper del coneixement local i la participació. Algunes reflexions per afrontar els riscos naturals.

Mireia Jiménez i Llobet

Hidrogeòloga i Enginyera Geòloga

Vivim en una època en què els riscos naturals, com les inundacions, incendis forestals, tempestes extremes i esllavissades de terra, s'estan intensificant. Aquestes situacions posen en perill la vida i els béns materials, i alhora sovint perjudiquen profundament l'entorn natural i generen efectes a llarg termini en la salut mental i la seguretat dels territoris afectats. A mesura que aquests esdeveniments es tornen més freqüents i intensos, es fa evident la necessitat d'una resposta més completa i inclusiva per part de les nostres polítiques i societats.

Tot i els importants esforços tècnics i econòmics que s'han realitzat per mitigar els efectes d'aquests fenòmens, les pèrdues continuen sent elevades. Això posa de manifest les limitacions d'un enfocament basat principalment en la infraestructura i la tecnologia, i ens porta a explorar altres formes d'abordar la gestió dels riscos naturals. Una d'aquestes formes és la implicació activa de la ciutadania. Quan les persones no

només són receptores de mesures preventives, sinó que esdevenen protagonistes actius en la preparació i prevenció, es poden obtenir resultats més efectius i duradors. A més, la participació ciutadana en la gestió dels riscos no només contribueix a millorar la resposta davant dels desastres, sinó que també afavoreix el desenvolupament d'una consciència social més profunda i una major adaptabilitat.

La participació ciutadana, a més, facilita l'apropament dels coneixements locals a la gestió dels riscos, fet que pot ser especialment rellevant en àrees amb característiques geogràfiques i climàtiques úniques. Aquests coneixements sovint complementen les perspectives tècniques, aportant matisos i sensibilitats que poden ser crucials a l'hora de definir accions preventives adaptades a cada territori. Així, involucrar la ciutadania en processos com la identificació de riscos, la planificació d'evacuacions i la vigilància de l'entorn permet construir un sistema de protecció més integrat i capaç d'adaptar-se a les necessitats reals de cada comunitat.

Així, es convida a reflexionar sobre les formes en què la ciutadania pot ser un agent actiu i com aquesta implicació pot ser una via per millorar la resiliència del territori. Es tracta d'una reflexió que va més enllà del suport puntual en situacions d'emergència, per integrar la ciutadania en el cor mateix de la preparació i prevenció dels riscos.

Beneficis de la Participació Ciutadana en la Prevenció i Gestió del Risc

La participació ciutadana en la prevenció i gestió dels riscos naturals no és només un recurs addicional; és una peça essencial per construir una comunitat més resilient i informada. Quan les persones s'impliquen activament en aquests processos, es generen diversos beneficis que enforteixen la resposta davant dels desastres i promouen una adaptació més robusta als canvis i perills futurs. Aquests són alguns dels beneficis principals de la implicació ciutadana:

AUGMENT DE LA CONSCIÈNCIA DEL RISC

Quan la ciutadania participa en activitats de prevenció i resposta, com tallers de formació, simulacres o activitats de sensibilització, s'augmenta significativament la consciència del risc. La població comença a entendre millor els perills que la poden afectar i a reconèixer la seva vulnerabilitat, així com la importància de les accions preventives. Aquesta consciència és fonamental, ja que fomenta que les persones prenguin mesures per reduir els riscos personals i comunitaris.

MILLORA DE LA CAPACITAT D'ADAPTACIÓ LOCAL

Quan les persones participen activament, també augmenta la capacitat d'adaptació de la població. Per exemple, en processos de ciència ciutadana, els habitants poden contribuir a recollir dades sobre els canvis en l'entorn, identificant patrons de risc o zones vulnerables. Aquestes dades poden ajudar les autoritats a prendre decisions informades i basades en la realitat local. A més, la comunitat s'empodera per desenvolupar solucions adaptades a les seves necessitats, com estratègies de gestió forestal en zones amb risc d'incendi o la construcció de barreres naturals en zones inundables.

FORTALESA CIUTADANA I RESILIÈNCIA

Quan una societat treballa conjuntament per fer front als riscos, es fomenta un sentiment de pertinença i de responsabilitat compartida. Aquesta fortaleza social és un factor crucial per a la resiliència, ja que facilita la col·laboració i la coordinació en situacions de crisi. En moments de dificultat, una població organitzada és capaç de respondre més ràpidament i de forma més efectiva. La col·laboració entre veïnes i veïns permet establir xarxes de suport mutu que poden ser vitals per a l'assistència a persones vulnerables, com la gent gran o les famílies amb pocs recursos.

CREACIÓ DE CONEIXEMENT LOCAL I AUTONOMIA

La participació ciutadana també afavoreix la creació d'un coneixement local específic, basat en l'experiència i en l'observació de l'entorn. Aquest coneixement, que inclou des de saber com identificar senyals de risc fins a entendre els patrons estacionals que poden influir en la seva seguretat,

dona a la comunitat una certa autonomia recolzada en la informació específica de l'entorn.

PROMOCIÓ DE LA CONFIANÇA EN LES INSTITUCIONS I MILLORA DE LA RELACIÓ AMB LES AUTORITATS

Quan les institucions obren espais per a la participació ciutadana, es fomenta la confiança i es redueix la distància entre les autoritats i la comunitat. Les persones perceben que la seva opinió i les seves contribucions són valorades, cosa que afavoreix una major col·laboració. Aquesta relació de confiança és important perquè fa que la ciutadania estigui més predisposada a seguir les indicacions de les autoritats en moments crítics i a contribuir a la difusió d'informació fiable entre els seus veïnat i familiars.

Models i Estratègies per a la Participació Ciutadana

La participació ciutadana en la gestió dels riscos naturals no es limita a un sol model ni a una única estratègia. De fet, és important considerar diversos enfocaments que permetin adaptar-se a les necessitats i característiques dels territoris i les situacions específiques. La clau és garantir que el procés sigui inclusiu, transparent i basat en la col·laboració mútua entre la ciutadania, les autoritats i altres agents implicats. A continuació, es presenten alguns dels models i estratègies més destacats per fomentar una participació ciutadana eficaç:

CIÈNCIA CIUTADANA

A través de projectes de recollida de dades, observació de fenòmens naturals o anàlisi de la informació local, les persones poden contribuir de manera activa al coneixement dels riscos. Per exemple, en l'àmbit de la meteorologia, els ciutadans poden aportar dades sobre condicions climàtiques extremes o fenòmens que poden passar desapercebuts pels

sistemes oficials. Aquesta estratègia no només aporta informació valuosa, sinó que també fomenta la sensibilització i l'apoderament de la ciutadania.

GOVERNANÇA PARTICIPATIVA I TRANSVERSAL

Un altre model important és la governança participativa, en què la ciutadania no només està involucrada en la gestió dels riscos, sinó que també participa en el procés de presa de decisions. Aquest model implica que les veïnes i veïns, les organitzacions comunitàries i altres agents socials treballin conjuntament amb les autoritats públiques per identificar riscos, dissenyar estratègies i implementar solucions. A través d'espais de diàleg i col·laboració, la població pot expressar les seves preocupacions i proposar solucions que reflecteixin les seves realitats i necessitats. Aquest model afavoreix la inclusió de diferents veus i coneixements, amb la voluntat d'obtenir plans de gestió del risc més equitatius i ajustats a la diversitat de la població. Aquest model té moltes vessants, però, i no existeix una sola estratègia de governança participativa, sinó que més aviat és una visió que pot aplicar-se de múltiples maneres.

ENFOCAMENT 'BOTTOM-UP'

L'enfocament 'bottom-up' (de baix a dalt) parteix de la idea que les solucions més eficaces i sostenibles provenen de les poblacions locals. En aquest model, les persones afectades pels riscos naturals són les que prenen la iniciativa, desenvolupant propostes i accions a partir de la seva pròpia experiència i coneixement. Els governs i les organitzacions externes poden actuar com a facilitadors i recolzadors d'aquestes iniciatives. Així, la ciutadania es converteix en un agent actiu en la gestió del risc. Aquest enfocament promou una major responsabilització i fomenta l'aprenentatge col·lectiu, enfortint els vincles entre les persones i el territori.

FÒRUMS I ESPAIS DE DIÀLEG

La creació de fòrums, taules de debat o altres espais de diàleg és una estratègia clau per promoure la participació local en la gestió dels riscos

naturals. Aquests espais permeten que les persones expressin les seves preocupacions, preguntes i solucions de manera oberta i constructiva. A través de la discussió i el debat, es poden identificar els riscos específics de cada comunitat, a més de fomentar el sentiment de pertinença i responsabilitat compartida.

Tots aquests models o estratègies de participació social han de permetre la creació de plans de preparació ciutadana per a la prevenció i gestió dels riscos naturals. Aquest tipus de plans es basen en la participació activa de la ciutadania, que treballa en conjunt amb les autoritats i els equips experts per identificar riscos, definir accions de resposta i establir mecanismes de coordinació. Aquests plans no només preparen les persones per a la gestió d'emergències, sinó que també promouen una millor comprensió del funcionament de les institucions i el seu paper en la resposta davant de desastres. La creació de plans de preparació ciutadana contribueix a un ambient de confiança mútua i a una resposta més eficient i ràpida en moments de crisi.

Finalment, l'educació i la sensibilització són fonamentals per establir una cultura de la seguretat i la protecció davant dels riscos naturals. Organitzar accions on les persones aprenguin sobre els riscos que poden afrontar, com actuar abans, durant i després, i quines eines i recursos tenen al seu abast, és una manera eficaç d'implicar la ciutadania. La formació contínua contribueix a una comunitat més preparada i resilient.

Aquests models i estratègies poden complementar-se i adaptar-se a les circumstàncies locals, promovent una participació ciutadana activa, efectiva i inclusiva en la gestió del risc. L'objectiu és construir una relació de confiança i col·laboració entre les persones i les autoritats, en què tothom tingui un paper actiu en la protecció i la resiliència davant dels riscos naturals.

Reptes en la Participació Ciutadana

Tot i els importants beneficis de la participació ciutadana en la gestió dels riscos naturals, aquest procés presenta diversos reptes que cal abordar per garantir que sigui realment eficaç i inclusiu. Aquests reptes no només impliquen dificultats logístiques o organitzatives, sinó que també estan relacionats amb qüestions socials, polítiques i de poder. Alguns dels principals reptes:

DESIGUALTAT EN LA PARTICIPACIÓ

Un dels principals reptes és la desigualtat en l'accés i la capacitat de participació. Tot i que els processos de participació ciutadana haurien de ser oberts a tota la comunitat, sovint es produeix exclusió i marginació d'alguns grups, com les persones amb discapacitat, les persones grans, les dones en determinades contextos socials, les persones migrades o les que viuen en zones rurals o marginades. Aquestes dificultats poden provenir de diverses causes, com ara la manca d'informació, l'absència de mecanismes de comunicació accessibles, la falta de temps o la desconfiança envers les autoritats. Per tant, cal fer un esforç conscient per garantir que totes les veïnes i veïns, independentment de la seva situació social, econòmica o geogràfica, tinguin les mateixes oportunitats per participar i influir en la presa de decisions.

DESCONFIANÇA I FALTA DE CREDIBILITAT

Un altre obstacle important és la desconfiança que algunes persones o poblacions poden sentir cap a les institucions públiques o les autoritats. Aquesta desconfiança es pot originar per experiències passades de marginalització, manca de transparència o promeses no complertes. En aquests casos, pot ser difícil involucrar a la ciutadania en processos participatius, ja que les persones poden percebre aquests esforços com a poc resolutius o manipulatius. Per superar aquest repte, és essencial que els processos de participació siguin transparents, amb una comunicació clara sobre les seves finalitats i les decisions que es poden prendre com a resultat de la participació.

CONFLICTES D'INTERÈS I PODER

En molts casos, la participació ciutadana implica una negociació entre diferents interessos i perspectives, i això pot generar conflictes. Per exemple, les comunitats poden tenir idees diferents sobre com gestionar els riscos o com prioritzar les accions de prevenció. A més, les relacions de poder entre les autoritats, les empreses privades i la ciutadania poden influir en la capacitat de les persones per exercir una influència real. Les decisions relacionades amb la gestió del risc poden estar sotmeses a interessos econòmics o polítics que posen en perill els interessos de la societat. Així, és fonamental que els processos de participació permetin una distribució equitativa del poder i garanteixin que les veus més vulnerables siguin escoltades i respectades.

FALTA DE TEMPS I RECURSOS

La manca de temps és un obstacle comú en molts processos de participació. En un context de pressions laborals, familiars i socials, moltes persones no poden dedicar temps a les activitats de participació, com reunions o formacions. Aquesta falta de temps es pot agreujar si les activitats de participació no s'adapten als horaris i les necessitats de les persones. A més, la manca de recursos, tant econòmics com materials, pot dificultar la creació d'espais adequats per a la participació. Les activitats de sensibilització i formació poden requerir recursos per a materials, logística i persones facilitadores formades. Així, és important que els processos de participació es dissenyin de manera flexible i que es proporcionin els recursos necessaris per garantir una participació activa i equitativa.

SOSTENIBILITAT DE LES INICIATIVES

Un dels grans reptes de la participació ciutadana és garantir la sostenibilitat a llarg termini de les iniciatives. Moltes vegades, els esforços de participació es limiten a projectes puntuals o a moments específics, com en períodes de crisi o després d'un desastre. Aquesta participació es pot veure reduïda un cop passa la situació d'emergència. La sostenibilitat de les iniciatives requereix crear mecanismes i espais de participació sòlids, on les persones puguin mantenir-se implicades en el temps i

continuar desenvolupant solucions per a la gestió del risc. Això implica una major integració de la participació ciutadana dins de les polítiques públiques i les estructures de governança local.

COMPLEXITAT DELS RISCOS NATURALS

La complexitat dels riscos naturals és un altre desafiament en la participació ciutadana. Molts riscos tenen una naturalesa complexa i estar interconnectats (un risc en pot desencadenar d'altres) i poden ser difícils de comprendre per a la ciutadania general. A més, aquests riscos poden estar relacionats amb múltiples factors i tenir repercussions a llarg termini. Aquesta complexitat pot fer que la ciutadania se senti impotent o poc capacitada per afrontar-los. Per tant, és fonamental proporcionar informació accessible, clara i comprensible sobre els riscos, les causes i les possibles solucions, així com oferir formació i recursos per a l'adquisició de coneixements tècnics i pràctics.

Els reptes que presenta la participació ciutadana en la gestió dels riscos naturals són importants, però també són oportunitats per millorar els processos de decisió i fomentar una societat més cohesionada i resiliència. Per superar aquests obstacles, cal un esforç conjunt de les autoritats, la ciutadania i altres agents implicats, amb la voluntat de construir un model de gestió del risc més inclusiu, transparent i equitatiu.

Com podem millorar la participació ciutadana en la gestió del risc

Per garantir que la participació ciutadana en la gestió dels riscos naturals sigui cada cop més efectiva i inclusiva, és important que es continuïn millorant les estratègies i mecanismes actuals. En aquest sentit, el present i futur passa per trobar maneres d'adaptar-se a les noves realitats socials, polítiques i ambientals, així com per enfortir les estructures de governança i la implicació de la ciutadania en tots els nivells de la presa de decisions.

MÉS EDUCACIÓ I SENSIBILITZACIÓ

Una de les maneres més efectives d'augmentar la participació ciutadana és a través de l'educació i la sensibilització. Promoure una major comprensió dels riscos naturals i de la seva relació amb les accions humanes és fonamental per a una participació activa. En aquest sentit, cal que es fomentin programes educatius i campanyes de sensibilització que abordin temes com el canvi climàtic, la gestió sostenible dels recursos naturals i la importància de la preparació davant de desastres.

TECNOLOGIA I EINES DIGITALS

Les noves tecnologies poden jugar un paper clau en la millora de la participació ciutadana. Les plataformes digitals permeten un accés més fàcil i directe a la informació sobre riscos naturals i accions de gestió. Això no només facilita la comunicació, sinó que també obre noves vies per a la col·laboració i la presa de decisions compartida. Per exemple, aplicacions mòbils i eines en línia poden ser utilitzades per recollir dades de la ciutadania, facilitar la difusió d'alertes i promoure la participació en simulacres o processos de planificació de riscos. L'ús de la tecnologia permet també a les comunitats compartir coneixements locals que poden ser vitals en la gestió dels riscos. En aquest sentit però cal tenir en compte sempre qui té accés a aquestes eines i en pot assumir l'ús i qui no. S'han d'assegurar processos inclusius i que es puguin adaptar a la diversitat social.

PARTICIPACIÓ CONTINUADA I INTEGRACIÓ EN LES POLÍTIQUES PÚBLIQUES

Perquè la participació ciutadana sigui sostenible a llarg termini, cal integrar-la plenament en les polítiques públiques i en la gestió del risc. Això implica la creació de mecanismes de participació que siguin permanents i no només reactius, com en les situacions d'emergència. A més, és essencial que els processos de participació siguin inclusius, adaptats a les diferents realitats socials i culturals, i que s'inclouin de manera sistemàtica en les decisions polítiques i de planificació. Un model

de governança més inclusiu i transversal que impliqui les autoritats locals, les organitzacions civils i la ciutadania ajudarà a construir una resiliència més forta i compartida. En aquest sentit, les polítiques públiques han de reconèixer la importància del coneixement local, no només com a complement del coneixement científic, sinó com una font valuosa d'informació i solucions adaptades a les necessitats concretes de cada comunitat.

FORTALESA DEL TEIXIT SOCIAL

El teixit social és una part fonamental de la resposta davant de riscos naturals. Quan les poblacions estan ben connectades i preparades, poden afrontar els desastres de manera més eficaç i coordinar-se millor durant la recuperació. Les experiències locals i les xarxes de suport mutu poden ser una font de resiliència i una manera per enfortir els vincles socials entre les persones. Aquestes xarxes també poden ajudar a identificar les necessitats de les comunitats més vulnerables, aportant solucions adaptades a les seves circumstàncies específiques.

Així, la participació ciutadana en la gestió dels riscos naturals pot ser un element fonamental per augmentar la resiliència de les societats davant dels reptes provinents de fenòmens naturals. Crear espais de participació més accessibles, inclusivament i integrats en les polítiques públiques, utilitzant les noves tecnologies i apostant per una educació més orientada a la sostenibilitat i a la preparació davant de riscos.

Mirant endavant

La participació ciutadana en la gestió i la prevenció dels riscos naturals no només és una opció, sinó una necessitat per aconseguir societats més resilents i preparades. Les persones que viuen a les comunitats afectades per aquests riscos coneixen les particularitats i vulnerabilitats dels seus

entorns. El seu coneixement local i la seva experiència enfront dels perills naturals poden ser fonamentals per millorar les estratègies de mitigació i resposta.

Tot i això, la implicació ciutadana no és un procés senzill. Hi ha reptes importants a superar, com garantir que totes les veus, especialment les més vulnerables, siguin escoltades i tenir mecanismes adequats per a la presa participada de decisions. Cal evitar que la participació sigui vista només com una tasca addicional per a la ciutadania, i aconseguir que sigui una part fonamental de la planificació i gestió del risc, tant en l'àmbit local com en les polítiques públiques.

Fomentar la creació d'espais de diàleg, col·laboració i decisió compartida, on la ciutadania pugui expressar les seves preocupacions, aportar idees i sentir-se part del procés. Espais on la ciutadania pugui adquirir coneixement del seu entorn natural i social i pugui fer valoracions sòlides en relació a la presa de decisions.

Potser el camí és llarg, però el treball conjunt, l'escolta activa i la col·laboració continuada són els pilars sobre els quals podrem construir una societat més preparada i resilient davant els desafiaments que ens planteja el futur.

Bibliografia

Albagli, S., & Iwama, A. Y. (2022). Citizen science and the right to research: building local knowledge of climate change impacts. *Palgrave Communications*, 9(1), 1–13.

McEwen, L., Cinderby, S., & O'Neill, R. (2015). Building local capacity for managing environmental risk: a transferable framework for participatory, place-based, narrative-science knowledge exchange. *Environmental Science & Policy*, 55, 234–241.

Samaddar, S., Kitagawa, K., & Tatano, H. (2022). Community Participation in Disaster Risk Reduction: Perspectives, Methodologies and Evaluations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*.

Shaw, R. (2012). *Community-Based Disaster Risk Reduction*. Springer.

Thaler, T., et al. (2020). Bottom-up citizen initiatives in natural hazard management: Why they appear and what they can do? *Natural Hazards*, 102(1), 305–325.



La fotografia i el coneixement de la geologia de la Garrotxa per part de la societat que hi conviu és bàsic per socialitzar els perills geològics.

Llorenç Planagumà i Guàrdia

Geòleg GeoNat

Presentació

La comarca de la Garrotxa històricament, prehistòricament i abans que els humans arribéssim a aquestes contrades fa uns 20.000 anys, està sotmesa a diferents perills naturals a causa de la seva geologia. Erupcions volcàniques, terratrèmols vinculats a les falles més recents com la d'Amer-Brugent, riuades a causa del relleu que tenim i desprendiments de cingleres o esllavissades petites i grans.

El coneixement de la geologia que ens envolta per part de tota la societat és el primer pas per conèixer amb aquests fenòmens. Conèixer que hi ha unitats d'argiles vermelloses més susceptibles de generar esllavissades, que el vulcanisme encara està actiu, que les falles es mouen (tal i com va passar al segle XV) i que van acompanyades de grans desprendiments de roques o que hi ha zones que per la seva

geografia plana s'inunden més que altres és la clau per conviure amb seguretat amb aquests perills geològics.

Aquest coneixement pot venir des de l'educació ambiental, des de l'art o des de moltes expressions culturals com altres territoris de la terra tenen, contes, tradició oral, etc... En aquest apartat s'ha escollit la fotografia per tal d'anar sensibilitzant envers aquests riscos.



Figura 1.
Despreniment_falla: Blocs de gresos despresos en el torrent del Coll d'Uria producte del moviment de la Falla d'Amer – Brugent que el travessa.



Figura 2.

Despreniment_pomareda: Blocs de basalt despresos de la colada de lava de la Pomereda en els darrers anys a causa de la inestabilitat al tenir un material més erosionable sota seu, el lapil·li, que deixa els blocs de basalt descalços sense una base que els aguantí.



Figura 3.
Despreniment_Sadernes: Gran bloc de roca calcària després per les pluges de la primavera del 2024 dels cingles de Guitariu.



Figura 4.
Despreniment_Santa_Pau: Bloc de basalt després a causa de les onades de calor del 2023.



Figura 5-6.
Gran esllavissada ocorreguda durant les llevantades del 1982 en l'estret del Bo de Quer entre la Vall del Bac i Oix. Encara s'observa la cicatriu entre les argiles roges i l'enorme acumulació de grans blocs de roca calcària al fons de la riera. Aquesta esllavissada és de les més grans ocorreguda en els darrers 50 anys i ben present en la memòria popular doncs va tallar el camí que anava de la Vall del Bac a Oix.



Figura 7.
Riuada d'Hostalets: Riuada del juny del 2024 que va tallar la carretera que va d'Hostalets a l'Aubert, el relleu escarpat de la zona que canalitza l'aigua del Collsacabra en arribar a la Vall d'en Bas genera inundacions al trobar una zona planera.



El Centre per a la Sostenibilitat Territorial (CST) és una associació que promou una “nova cultura del territori” (NCT), és a dir, una nova forma d’entendre i d’entendre’s amb el territori. L’associació aplega entitats ambientalistes i moviments en defensa del territori, professor@s i investigador@s universitaris, agents econòmics i professionals, ciutadans i ciutadanes en general. Des dels inicis el CST es proposa dinamitzar i consolidar una xarxa de complicitats que li permeti actuar com un agent col·lectiu d’observació, difusió i socialització d’uns nous valors i comportaments que s’adiguin amb aquesta NCT. El CST defuig de posicions defensives o reactives i actua, quan cal, com un veritable grup de pressió i promoció.

