

La ramaderia de muntanya sota el canvi climàtic: estudi sobre la vulnerabilitat i les estratègies d'adaptació de les explotacions ramaderes convencionals al Pallars Sobirà.

Autor: Pablo Pellicer García

Llicenciatura en Ciències Ambientals, Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)

Tutor: David Saurí Pujol, Departament de Geografia, UAB

Resum. La continuïtat de la ramaderia a les zones muntanyoses es troba en risc sever. El canvi climàtic és un fenomen que es suma a la ja precària situació de la ramaderia al Pallars Sobirà, castigada pel despoblament, l'envelliment de la població i la crisi econòmica. En aquest context, *les entrevistes realitzades mostren com els ramaders, tot i ser conscients dels creixents fenòmens climàtics extrems, com les sequeres, a la zona, la seva capacitat adaptativa es veu reduïda per causa d'aquests estressos socioeconòmics. Entre ells, el procés d'envelliment posa en risc el manteniment del coneixement tradicional. que és un dels aspectes clau en l'adaptació. Tanmateix, les estratègies d'adaptació a estressos climàtics posades en pràctica actualment pels ramaders són limitades i tenen un marcat caràcter reactiu.*

Paraules clau: Ramaderia; Muntanya; Canvi climàtic; Vulnerabilitat; Capacitat adaptativa; Adaptació; Resiliència.

Abstract: *The continuity of farming in mountain areas is at severe risk. The climate change is a new stress factor that joins the older socioeconomic stressors in the Pyrenees. The interviews show up that, despite the livestock farmers in the Pallars Sobirà have already noticed some extreme meteorological stressors, like droughts, related to climate change, they present a small adaptive capacity as a consequence of the socioeconomic stressors that have been striking this collective. One of them is the aging and the lack of generation replacement that affects to the continuity of the traditional knowledge, an essential issue when talking about adaptation. The strategies adopted by the livestock farmers are limited and, mainly, are reactive.*

Key words: *Livestock farming; Climate change; Vulnerability; Adaptive capacity; Adaptation; Resilience.*

Introducció

La revolució industrial i els canvis en el paradigma econòmic van portar una nova concepció en la relació entre les societats humanes, ara industrialitzades, i el medi ambient. L'apropiació de recursos per part d'aquestes, especialment al nord global, ha estat cada cop major en un planeta, no obstant, finit i limitat. En aquest context, estudis com els de l' IPCC (2007) han

demostrat la importància de les activitats humanes com a causa principal del canvi climàtic, un procés que fa realment vulnerables els sistemes de muntanya (EEA, 2012; IPCC, 2007; Nogués-Bravo et al., 2007).

L'agricultura i la ramaderia són els responsables directes de l'emissió del 14% de les unitats equivalents de CO₂ a nivell global (FAO, 2009). A més, si s'analitza el conjunt de la producció d'aliments (pèrdua de sòl per erosió, transport,...), aquestes oscil·len entre el 44 i el 57% i la ramaderia dels països europeus és responsable de prop de la meitat d'aquestes emissions (González Hidalgo et al., 2012).

Tot i això, és important diferenciar entre els diversos tipus de ramaderia per estudiar el paper que tenen en aquest procés. Les explotacions ramaderes petites i extensives, o SSLF (Small Scale Livestock Farming), són les que presenten una potencialitat major a l'hora de combatre i mitigar el canvi climàtic però, alhora, són les més vulnerables davant les variacions i els estressos ambientals i socioeconòmics (Rivera-Ferre & López-i-Gelats, 2012). En aquest sentit, funcions com l'escala, el grau de diversificació i la integració en els mercats són fonamentals a l'hora de determinar el paper que juga a nivell ambiental un determinat sistema ramader (Rivera-Ferre & López-i-Gelats, 2012).

D'aquesta manera, la ramaderia als Pirineus i, més concretament, al Pallars Sobirà, presenta una estreta relació amb el medi que la sustenta. Aquesta, però, desenvolupa la seva activitat en un context socioeconòmic advers, especialment en els darrers 30 anys, on els processos d'èxode rural i l'envelliment de la població ramadera han incrementat la marginalització d'aquesta activitat a favor d'un altre tipus d'economia, de caràcter estacional i dependent d'una població i activitats de temporada, com el turisme de neu.

Així doncs, la ramaderia al Pallars Sobirà, pot jugar un paper clau tant per la seguretat alimentària com pel manteniment del medi i del paisatge que tradicionalment ha modelat, però també pot ser especialment vulnerable a canvis en aquest.

Vulnerabilitat i adaptació al sector ramader de muntanya

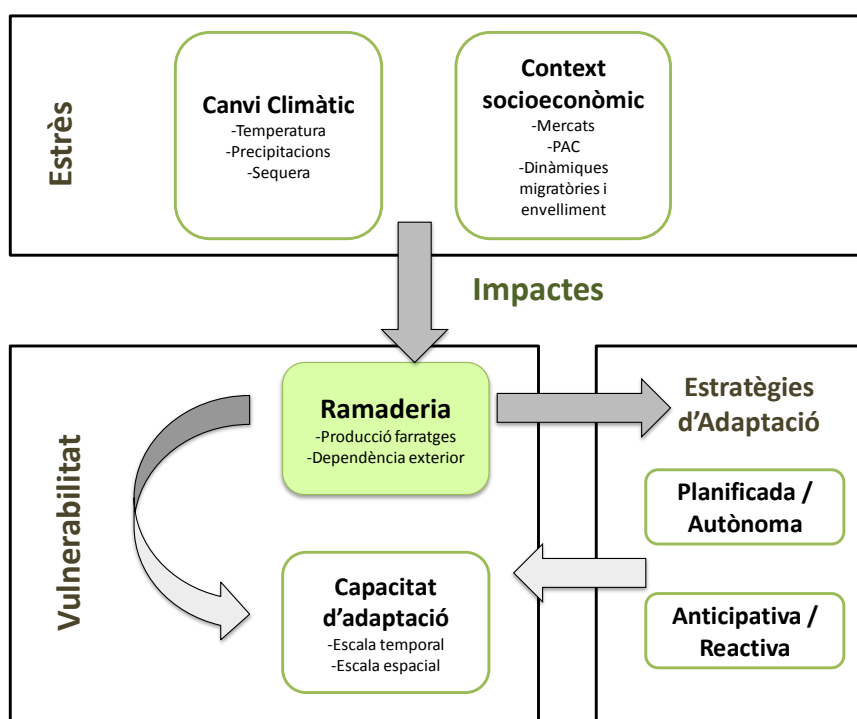
La vulnerabilitat, la capacitat adaptativa i l'adaptació són conceptes cada cop més estudiats a l'actualitat. Tanmateix, el canvi climàtic, representa una amenaça important pels sistemes agraris i ramaders, especialment per aquells situats a zones de muntanya. En aquest sentit, Rivera-Ferre & López-i-Gelats (2012), realitzen una important contextualització de les estratègies d'adaptació seguides pels ramaders a diverses comunitats de muntanya situades a Iran, Madagascar, Kenia i Perú, on s'analitzen els principals eixos adaptatius d'aquestes comunitats.

A Europa, però, la vulnerabilitat i adaptació de la ramaderia de muntanya al canvi climàtic és una qüestió poc estudiada. Tot i haver diversos estudis que tracten l'adaptació i vulnerabilitat a sistemes muntanyencs (EEA, 2012; Meyer & Sinabell, 2011), aquests es centren

fonamentalment en l'agricultura i són escassos els casos d'estudi als Pirineus (Fayel, 2012; López-i-Gelats, et al., 2011). En aquest sentit, és precisament l'estudi de López-i-Gelats et al. (2011), el que caracteritza les explotacions ramaderes al Pallars Sobirà i els seus vectors socioeconòmics de vulnerabilitat, però no 'aprofundeix en l'aspecte climàtic.

Així mateix, l'estudi de la vulnerabilitat i l'adaptació requereix d'una òptica transversal, incloent tant aspectes biofísics com socioeconòmics, qüestions que apareixen a la majoria dels estudis citats. En aquest sentit, la ramaderia als Pirineus no n'és una excepció. El seu caràcter predominantment familiar, amb una població d'edat avançada, així com l'estreta relació amb el seu medi, fan que aspectes com la Política Agrària Comuna (PAC), les migracions o la creixent irregularitat en les precipitacions, siguin aspectes claus per l'estudi, ja que interaccionen dinàmicament amb les explotacions ramaderes, tal i com es resumeix a la *Figura 1*.

Figura 1. Procés conceptual de l'adaptació, on s'indiquen els principals agents d'estrès que interaccionen amb la ramaderia als Pirineus.



Elaboració pròpia

D'aquesta manera, les explotacions ramaderes tenen una capacitat adaptativa inherent, ja que es troba en continua interacció amb els factors d'estrès i que afecten tant als bens econòmics (infraestructura,...) com biofísics (producció farratgera,...). Tanmateix, la vulnerabilitat pot disminuir en funció de les estratègies d'adaptació adoptades per cada explotació. Aquestes estratègies adaptatives, poden tenir un caire autònom o planificat i anticipatiu o reactiu de manera simultània.

Cas d'estudi

L'estudi s'ha dut a terme a la part oriental dels Pirineus, concretament a la comarca del Pallars Sobirà, situada entre els 42°24'44.91"N de latitud i els 1°7'52.35"E de longitud i amb una extensió de 1377.9 km² (Idescat, 2013). L'any 2013, aquesta comarca presentava una població de 7330 habitants i una densitat de població de 5,3 hab./km², essent una de les comarques menys poblades de Catalunya. Alhora, presenta una gran diversitat biològica, caracteritzada per la gran varietat de microclimes que són producte de les particularitats orogràfiques. Així, trobem condicions climàtiques que van des de les de l'estatge alpi, per sobre dels 2300 metres d'altitud i que són caracteritzades pel predomini de prats alpins; a l'estatge montà, que arriba fins els 1850 metres d'altitud i el trobem, principalment, al fons de les valls i a les vores dels rius, on hi ha predomini dels boscos de *Quercus petraea* (roure de fulla gran) i de *Betula pendula* (bedoll).

Tradicionalment, la base econòmica de la regió ha estat la ramaderia, duta a terme per petites explotacions familiars i de caire extensiu, on la transtermitància, que és la mobilitat del bestiar des de la vall cap a les pastures alpines èpoques estivals, ha estat la pràctica més habitual (López-i-Gelats et al., 2011).

La terciarització del sector durant les darreres dècades, especialment produïda per l'auge del turisme i de les activitats esportives de natura (esquí i esports d'aventura), ha generat una marginalització de les activitats ramaderes a la zona (Barrachina Jiménez, 2011), fet que es reflecteix amb la desaparició del 75% de les granges en el període 1988 – 2010, de 1013 a 255 explotacions (López-i-Gelats et al., 2011) i, a l'actualitat, d'aquestes 255 explotacions, 66 són de producció ecològica (Idescat, 2010). Tot i la davallada general de la ramaderia als Pirineus, aquesta ha mantingut moltes de les seves pràctiques tradicionals i el seu paper és imprescindible en la modelització i manteniment del paisatge i la biodiversitat (López et al., 2007).

Metodologia

La metodologia de l'estudi està basada en tres components principals: la recerca bibliogràfica, la realització d'entrevistes i l'anàlisi de la informació recollida a aquestes.

En un primer moment, la recerca bibliogràfica ha tractat de contextualitzar les interaccions actuals entre la ramaderia i el canvi climàtic. En aquest sentit, és d'especial rellevància l'estudi *The role of small scale livestock farming in climate change and food security* (Rivera-Ferre & López-i-Gelats, 2012), ja que assenta les bases d'aquesta interacció arran dels estudis en diverses comunitats ramaderes de Kenia, Madagascar, Iran i del Perú. D'altra banda, aquest projecte final de carrera posa èmfasi en la situació particular de la ramaderia i el canvi climàtic als Pirineus, pel s'ha cercat informació més específica en l'àmbit geogràfic, principalment a través de Observatori Pirinenc del Canvi Climàtic (OPCC).

Tanmateix, la investigació pràctica és una part fonamental de l'estudi. Aquesta, s'ha realitzat entre els mesos d'Abril i Juny del 2013 i ha estat fonamentada en la realització d'una sèrie d'entrevistes estructurades a un grup aleatori de 42 ramaders del Pallars Sobirà. Aquestes, es van dividir en dos grups de 21 entrevistes, segons els criteris de producció ramadera (convencional o ecològica). El present projecte final de carrera analitza les de producció convencional, que representen un 11.1% del total d'explotacions convencionals del Pallars Sobirà.

Per altra banda, les entrevistes estructurades són dividides en 6 parts diferents, tenint en compte les diverses variables quantitatives i qualitatives que hi influeixen, tant a nivell econòmic (mecanització, mà d'obra...), com pràctic (maneig del bestiar, pràctiques agrícoles,...) i ambiental (disponibilitat de recursos, meteorologia,...).

Finalment, l'anàlisi de les entrevistes realitzades s'ha diferenciat en dues parts. En un primer moment, s'han tractat de caracteritzar les explotacions ramaderes realitzant un test ANOVA (anàlisi multivariable), utilitzant el programari SPSS, per tal de trobar tendències entre les explotacions. Com a part d'aquest anàlisi, s'ha realitzat la prova de *Tukey* per identificar les agrupacions estadísticament diferenciades, amb un Interval de Confiança del 95%. Seguidament, les variables de caire qualitatiu, s'han analitzat seguint estadístiques descriptives (freqüències, mitjanes,...).

Resultats

Les explotacions ramaderes entrevistades són caracteritzades per les seves petites dimensions i producció (80.2 UR de mitjana), així com presentar una forta base familiar, on la mà d'obra familiar representa un 75% del total. El caràcter muntanyenc és evident, trobant una alçada mitjana de 1170 msm. En aquest sentit, predomina un ús del territori extensiu i amb una gran importància de les pastures comunals o de muntanya. La transtermitància és el sistema de gestió del ramat per la majoria dels entrevistats.

Durant l'estudi, s'han intentat trobar relacions entre les diferents variables qualitatives, com són la percepció del canvi climàtic o la orientació productiva, amb les variables quantitatives, tals com les terres de dall, els cultius farratgers, les Unitats Ramaderes (UR) totals,.. No obstant, els resultats no mostren grups estadísticament diferenciables entre els diversos actors participants¹.

Les explotacions ramaderes entrevistades són vulnerables als diferents canvis en el medi, com també als factors socioeconòmics. Entre els estressos ambientals, s'han trobat principalment factors com la major freqüència i permanència de sequeres, menors nevades i la presència creixent d'animals salvatges. Aquests estressos es tradueixen, principalment, en una menor

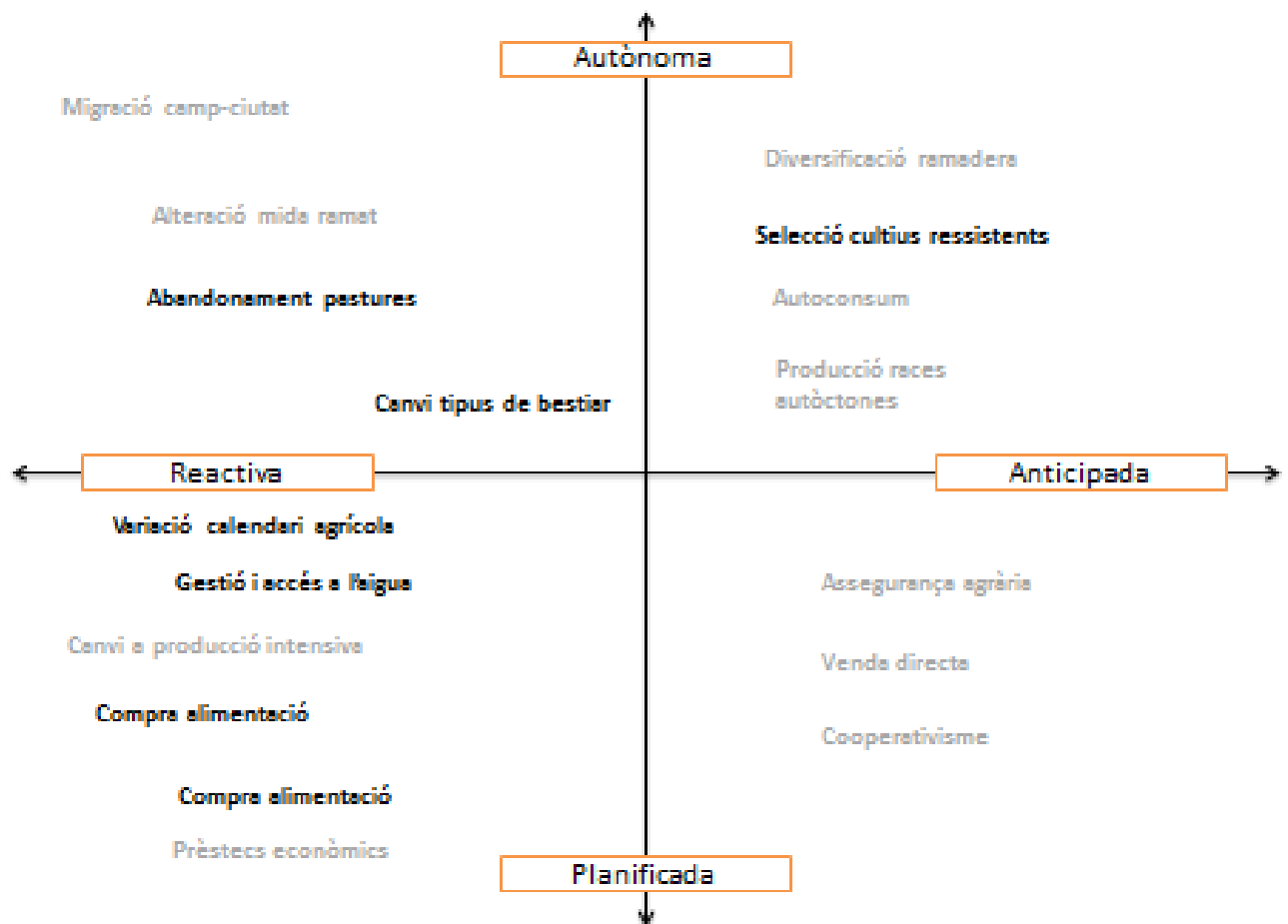
¹ Tots els resultats es poden consultar a la memòria del projecte.

producció en les pastures i, per tant, una major dependència de la compra d'alimentació externa.

Per altra banda, els estressos socioeconòmics són fonamentals per entendre la vulnerabilitat de la ramaderia al Pallars Sobirà. En aquest sentit, els entrevistats són vulnerables principalment als baixos preus de venda dels seus productes, fet que els torna fortament dependents de les subvencions de la PAC. Així mateix, l'avançada edat dels entrevistats (51 anys de mitjana) i la falta de relleu generacional són aspectes que incrementen la vulnerabilitat del col·lectiu.

A la Figura 2, s'hi troben resumides les principals estratègies d'adaptació seguides pels entrevistats. Aquestes es classifiquen segons si són estratègies autònomes o planificades, i reactives o anticipades. Les adaptacions de caire socioeconòmic es troben amb un color més clar a la gràfica, mentre que les segueixen motivacions ambientals es troben en negre:

Figura 2. Principals estratègies d'adaptació seguides pels ramaders entrevistats.



Discussió

El present projecte ha tractat de caracteritzar les explotacions ramaderes entrevistades segons les seves variables quantitatives (quantitat de bestiar, infraestructura, grau de mecanització, superfície...) per tal de trobar tendències en la tipologia d'explotacions i en les seves percepcions i estratègies d'adaptació. Tot i que algunes variables mostren tendències grupals entre alguns dels entrevistats, no s'han pogut identificar grups ben definits, ja que la mida d'estudi és petita i, per tant, és difícil trobar tendències estadísticament significatives.

La vulnerabilitat de les petites explotacions ramaderes i amb caràcter extensiu depèn tant de factors de caire climàtic i ambiental com de factors socioeconòmics (Bussey et al., 2012; Howden et al., 2007; O'Brien & Leichenko, 2000; Rivera-Ferre & López-i-Gelats, 2012). En aquest sentit, la vulnerabilitat de la ramaderia al Pallars Sobirà està fortament determinada per l'actual crisi econòmica, sumada al baix preu de venda dels productes i la forta dependència de les subvencions de la PAC, així com l'envelliment i la falta de relleu generacional. Aquest darrer aspecte és un factor clau, ja que està fortament lligat a la pèrdua del coneixement tradicional i, aquest, és fonamental per a la resiliència de les comunitats ramaderes, permetent una major capacitat d'adaptació (Adger & Vincent, 2005; Kelly & Adger, 2000; López-i-Gelats et al., 2011).

Un altre factor que afecta directament a la vulnerabilitat és el paper de la dona al món rural i ramader. Un apoderament de les dones a les famílies i comunitats ramaderes és fonamental per garantir una bona resiliència d'aquestes i, per tant, per ser menys vulnerables als canvis (Rivera-Ferre & López-i-Gelats, 2012). Les dones sempre han desenvolupat un paper central a les famílies i a les pròpies activitats ramaderes. Tot i això, a l'actualitat al Pallars Sobirà, la dona ha perdut molta presència i, a la majoria de les famílies, la seva activitat està més vinculada a activitats econòmiques externes que són fonamentals per les economies familiars.

Per altra banda, les alteracions climàtiques i els fenòmens extrems són cada cop més freqüents. Degut al caràcter erràtic d'aquests, la seva predictibilitat és més difícil per a les comunitats ramaderes (Paul et al., 2009; Rivera-Ferre & López-i-Gelats, 2012): Els actors entrevistats són vulnerables als canvis en les temperatures i en els patrons de les precipitacions (pluges, nevades), que resulten en sequeres més freqüents, menys quantitat i qualitat de les collites, disminució en la disponibilitat d'aigua i, en definitiva desaparició d'estacions amb climes més suaus (primavera, tardor). No obstant, a diferència de l'estudi de Rivera-Ferre & López-i-Gelats (2012), en el nostre cas no s'han trobat problemes relacionats amb inundacions. Això és degut principalment a l'elevada alçada de les explotacions i a la regulació del règim hídric per les preses. Alhora, probablement també és influenciat per la cada cop major superfície forestal present a la zona, que en facilita la retenció hídrica i la regulació

dels cabals. Cal remarcar, però, que aquesta reforestació és producte principalment de l'abandonament de terrenys, molt vinculat al procés de marginalització de la ramaderia.

Alhora, la vulnerabilitat a l'agricultura i ramaderia és molts cops dependent de la percepció i l'aplicació de les polítiques sobre el territori, així com la relació que mantenen els administratius, gestors del territori, amb les persones que hi viuen i hi treballen (Howden et al., 2007). En aquest sentit, els actors entrevistats perceben com un input negatiu la majoria de les actuacions i regulacions que realitza l'administració sobre la seva activitat. Els principals casos mencionats són la gestió dels cadàvers, la regulació de la caça i la regulació de les cremes. En aquest sentit, el fenomen de reforestació comentat amb anterioritat és majoritàriament percebut com una conseqüència de la normativa reguladora del foc i a l'abandonament de les pastures per la periòdica pèrdua dels marges, cada cop més arbustius i "bruts", amb el que es deriva també una major dificultat per moure el bestiar i trobar pastures de qualitat.

La capacitat adaptativa i l'adaptació són conceptes que estan determinats per la configuració socioeconòmica de cada explotació. Això es tradueix, principalment, en l'accés als mercats, el coneixement tradicional i el grau de diversificació productiva. Aquest últim factor ha demostrat estar fortament lligat a la capacitat d'una família per gestionar els riscos ambientals i de mercat (Eakin, 2005). De fet, la diversificació (tant productiva com de mà d'obra) de les explotacions ramaderes és deguda en bona part a la baixada de la demanda de productes ramaders i a la seva progressiva marginalització. Aquest fenomen, tal i com remarquen López-i-Gelats et al. (2011), és iniciat en un primer moment per l'abandonament de pràctiques tradicionals, i és seguit de l'abandonament de terres i finalitzat amb l'abandonament de la pròpia ramaderia. En aquest sentit, les pràctiques d'adaptació dels ramaders del Pallars Sobirà estan condicionades per la seva capacitat adaptativa, és a dir, la disponibilitat de recursos (terres, treball i capital) i la seva localització (Eakin, 2005; López-i-Gelats et al., 2011).

En el nostre cas d'estudi, tots els entrevistats perceben amenaces tant ambientals com socioeconòmiques. Les adaptacions observades són diverses i presenten caires reactius i anticipatius. No obstant, tal i com remarca Goklany (2007), les estratègies d'adaptació són predominantment reactives. Aquest fet és evident en l'adaptació al canvi climàtic que, tot i ser percebut com a un problema per a la majoria dels entrevistats, és principalment considerat com a no prioritari, trobant només casos d'adaptació a una minoria.

En aquest sentit, l'adaptació anticipada al canvi climàtic passa principalment per la busca de nous punts d'aigua, per tal d'assegurar-ne la disponibilitat futura. Per altra banda, tal i com s'ha mencionat, la majoria d'adaptacions són reactives i moltes d'elles coincideixen amb les adaptacions trobades per Rivera-Ferre & López-i-Gelats (2012). Entre aquestes pràctiques similars podem trobar, per exemple, els casos de mobilitat del calendari agrícola i ramader i la millora de la gestió de les pastures. Al Pallars Sobirà, aquests casos es tradueixen, principalment, en variacions de les dates de pasturatge als prats alpins o en les dates d'estabulació del bestiar. Alhora, però, alguna d'aquestes pràctiques adaptatives requereixen

un coneixement més ampli de pràctiques tradicionals. En són exemples d'això la millor selecció de les dates de dall, d'acord amb les característiques climàtiques, o la selecció de determinades espècies vegetals a l'alimentació del bestiar, per tal de garantir-ne la sembra natural d'espècies més resistents a certes condicions climàtiques. Per altra banda, cal a dir que, tot i la presència d'aquestes pràctiques adaptatives amb base en els coneixements tradicionals, aquestes són certament minoritàries entre els actors entrevistats.

En referència a l'adaptació als estressos socioeconòmics, també hi predomina el caràcter reactiu. En aquest sentit, trobem adaptacions reactives dependents del context socioeconòmic, com són la variació del número de caps de bestiar, la compra d'alimentació, la producció de races autòctones, la venda directa de productes ramaders o la diversificació de la producció. Els tres últims casos mencionats busquen donar un valor afegit a la producció i garantir l'accés a un mercat, en aquest cas, amb més estabilitat i qualitat. Per altra banda, pràctiques d'adaptació relacionades amb l'enfortiment i planificació comunitària són considerades com a anticipatives (Rivera-Ferre & López-i-Gelats, 2012). Entre els entrevistats al Pallars Sobirà, s'han trobat nombrosos casos tals com la participació en cooperatives i sindicats agraris o la contractació d'assegurances agràries. Aquestes, són principalment motivades per l'aparició i aplicació de certes normatives i reglaments (responsabilitat civil, gestió de cadàvers, etc.).

Conclusions

El present estudi ha proporcionat informació sobre la vulnerabilitat, la capacitat adaptativa i les estratègies d'adaptació dels ramaders del Pallars Sobirà. La vulnerabilitat s'entén com a funció del caràcter, magnitud i rapidesa del canvi al que està exposat un sistema, la seva sensibilitat i la seva capacitat d'adaptació.

Els resultats mostren que alguns estressos de caràcter ambiental, tal i com són l'estacionalitat anual, les sequeres o les nevades, ja han començat a ser percebuts pels ramaders al Pallars Sobirà. En aquest sentit, els actors participants són igualment exposats a estressos ambientals i socioeconòmics, però la seva manera d'afrontar-los dependrà de les seves capacitats econòmiques, tecnològiques, humanes i socials.

Així doncs, la vulnerabilitat depèn d'un ampli espectre de variables, no només de la variabilitat climàtica, la freqüència de precipitacions o la producció de les pastures. Aquesta, també té a veure amb el nivell econòmic d'una família ramadera, l'edat i el relleu generacional, la relació amb els veïns, la participació en cooperatives o sindicats i, en definitiva, el grau de resiliència comunitari i familiar.

Al Pallars Sobirà, els ramaders són fortament vulnerables per la gran dependència que tenen del medi físic i per les petites dimensions i característiques de les explotacions, pel que presenten una baixa capacitat adaptativa a nivell tecnològic.

Les estratègies d'adaptació trobades entre els actors participants a l'estudi han estat principalment de caire social i ambiental i, aquestes, presenten un caràcter principalment reactiu. En aquest sentit, les principals estratègies d'adaptació estan relacionades amb la mobilitat del bestiar i el canvi en el calendari agrícola i ramader. Així mateix, la utilització del coneixement tradicional és un aspecte clau en l'adaptació al canvi climàtic. Tot i trobar-se casos on aquesta és present, factors com l'abandonament de la ramaderia, l'envelliment de la població i la falta del relleu generacional posen en risc la continuïtat d'aquest coneixement.

Així mateix, és necessari enfortir la relació i reciprocitat entre els gestors del territori i els ramaders, que hi treballen en ell. En aquest sentit, les normatives existents són sovint percebudes com traves a l'activitat ramadera, pel que un enfortiment d'aquesta relació podria influir positivament a l'hora de planificar estratègies d'adaptació, especialment aquelles amb caràcter anticipatiu, que són tan importants a l'hora d'assegurar la continuïtat de la ramaderia en un futur.

Bibliografia

- Adger, W. N., & Vincent, K. (2005). Uncertainty in adaptive capacity. *Comptes Rendus Geoscience*, 337(4), 399–410. doi:10.1016/j.crte.2004.11.004
- Barrachina Jiménez, M. (2011). *Perspectives per a la ramaderia del Pirineu català. Anàlisi multidimensional dels seus condicionats*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Bussey, M., Carter, R. W. (Bill), Keys, N., Carter, J., Mangoyana, R., Matthews, J., ... Smith, T. F. (2012). Framing adaptive capacity through a history–futures lens: Lessons from the South East Queensland Climate Adaptation Research Initiative. *Futures*, 44(4), 385–397. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.futures.2011.12.002
- Eakin, H. (2005). Institutional change, climate risk, and rural vulnerability: Cases from Central Mexico. *World Development*, 33(11), 1923–1938. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.worlddev.2005.06.005
- EEA. (2012). *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012. An indicator-based report*. Copenhagen. doi:10.2800/66071
- FAO. (2009). *Review of evidence on drylands pastoral systems and climate change. Implications and opportunities for mitigation and adaptation*. Rome, Italy.
- Fayel, E. (2012). *Agriculture et Changement Climatique. Enquête sur la perception du changement climatique par les agriculteurs du massif des Pyrénées*. Ecole Nationale de Formation Agronomique (ENFA).
- Goklany, I. (2007). Integrated strategies to reduce vulnerability and advance adaptation, mitigation, and sustainable development. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 12(5), 755–786. doi:10.1007/s11027-007-9098-1

- González Hidalgo, M., Copena Rodríguez, D., Delgado Cabeza, M., Pérez Neira, D., Simón Fernández, X., & Soler Montiel, M. (2012). *Alimentos kilométricos. Las emisiones de CO2 por la importación de alimentos al Estado español* (p. 48). Madrid.
- Howden, S. M., Soussana, J.-F., Tubiello, F. N., Chhetri, N., Dunlop, M., & Meinke, H. (2007). Adapting agriculture to climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(50), 19691–6. doi:10.1073/pnas.0701890104
- Idescat (Institut d'Estadística de Catalunya). (2013). Estadística básica territorial de comarques: Pallars Sobirà. *Idescat*, 17 pp.
- IPCC. (2007). *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* (p. 104). Ginebra, Suiza.
- Kelly, P. M., & Adger, W. N. (2000). *Theory and practice in assessing Vulnerability to Climate Change and facilitating Adaptation* (pp. 325–352). Norwich.
- López, F., Tàbara, J. D., Plaixats, J., Milán, M. J., Piedrafita, J., & Bartolomé, J. (2007). Importància de la ramaderia extensiva de muntanya en la conservació de la biodiversitat: Avaluació Ambiental Integrada de la ramaderia a l'entorn del Parc Natural de l'Alt Pirineu (Pallars Sobirà). *Ramaderia per a La Conservació & Conservació per a La Ramaderia*.
- López-i-Gelats, F., Milán, M. J., & Bartolomé, J. (2011). Is farming enough in mountain areas? Farm diversification in the Pyrenees. *Land Use Policy*, 28(4), 783–791. doi:10.1016/j.landusepol.2011.01.005
- Meyer, I., & Sinabell, F. (2011). *L'Agriculture face au changement climatique. Un rapport de synthèse de la CIPRA*. (Vol. 2). Bretsch.
- Nogués-Bravo, D., Araújo, M. B., Errea, M. P., & Martínez-Rica, J. P. (2007). Exposure of global mountain systems to climate warming during the 21st Century. *Global Environmental Change*, 17(3-4), 420–428. doi:10.1016/j.gloenvcha.2006.11.007
- O'Brien, K. L., & Leichenko, R. M. (2000). Double exposure: assessing the impacts of climate change within the context of economic globalization. *Global Environmental Change*, 10(3), 221–232. doi:10.1016/S0959-3780(00)00021-2
- Paul, H., Ernting, A., Semino, S., Gura, S., & Lorch, A. (2009). *Agriculture and Climate Change : Real Problems , False Solutions* (pp. 1–42). Copenhagen. Retrieved from http://econexus.info/sites/econexus/files/Agriculture_climate_change_copenhagen_2009.pdf
- Rivera-Ferre, M. G., & López-i-Gelats, F. (2012). *The role of small scale livestock farming in climate change and food security* (p. 106). Barcelona.