Policy Briefings

BASQUE CENTRE FOR CLIMATE CHANGE
Klima Aldaketa Ikergai

PB 6-2013 / 2013ko azaroa / www.bc3research.org

ELIKAGAIEN ETA PENTSUAREN NAZIOARTEKO MERKATARITZAREN ETA GIZAKION DIETA ALDAKETAREN ERAGINAK JANARI ETA INGURUMEN SEGURTASUNEAN: MAILAK BATERATZEN

Luis Lassaletta[1*] eta Agustín del Prado[2]

Nitrogenoaren (N) ziklo biokimiko orokorra asko aldatu da; horrek sakon eragin die biodibertsitate biologikoari, urari, atmosferari eta lurzoruari, eta berotegi-efektuko gasen (BEG) emisioen igoera ekarri du. Nekazaritzako jarduerak dira nitrogeno erreaktibo (Nr) antropogenoaren % 85 baino gehiago ekosisteman zuzenean sartu izanaren erantzule (Billen *et al*. 2013). Emisio hori ez dago berdin banatuta munduan zehar, eta ondorio negatiboak maila lokalean zein maila orokorrean ikus daitezke (Billen *et al.* op. cit.).

Gero eta biztanle gehiago dituen mundu bat elikatzea eta aldi berean ingurumen-kaltea murriztea; horra hor gizarteak gaur egun duen erronka nagusietako bat. Nekazaritza-sistemen ezaugarriak dira nekazaritza-ustiategietan ingurumenera askatzen den nitrogeno erreaktiboaren eragile nagusiak. Gutxiagorekin gehiago ekoiztea, hori da giltza (adibidez, sistemen nitrogeno-erabileraren eraginkortasuna handituz).

Bestalde, arazo hau behar bezala ulertzeko, garrantzitsua da, halaber, nekazaritzako elikagaien sistema orokorrari, haren eragile nagusiei, ihesei eta itoguneei erreparatzea. Beste faktore batzuk, hala nola gizakion dietan animalia-proteina gehiago sartzeak, janariaren eta pentsuaren nazioarteko merkataritzak eta janari-hondakinen tasa altuek zerikusi handia dute janariaren eskuragarritasunean, herrialdeen autosufizientzian eta ekoizpen-sistemaren jasangarritasunean. Txosten honetan, faktore horien guztien azterketari maila globalean eta eskualde mailan egindako azken ekarpen zientifikoak laburtu ditugu, eta arreta berezia jarri dugu gizartearen eta politikaren alorretan.

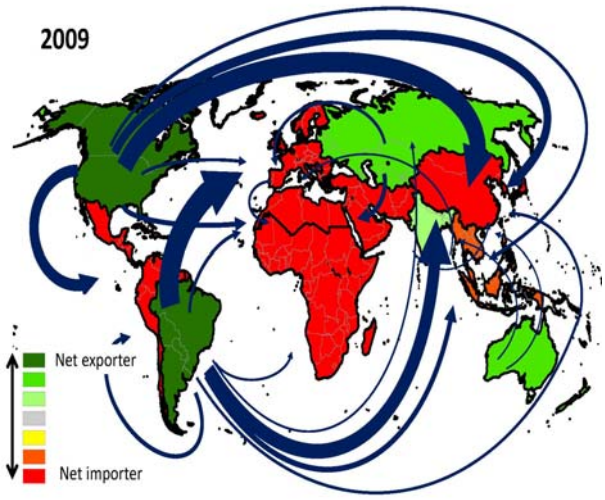
PUNTU GARRANTZITSUAK

- *Janariaren eta pentsuaren nazioarteko merkataritza (proteinen eduki gisa adierazita) zortzi aldiz handiagoa egin da azken 50 urteotan. Gaur egun, herrialde-kopuru txiki bat ari da munduko gainerako herrialdeak elikatzen. Populazio-igoera da aldaketa horren eragile garrantzitsuetako bat, baina baita animalia-proteina gehiagoko dietetarako egin den aldaketa ere.*
- *Laboreen (lurra) eta aziendaren artean gero eta handiagoa da deskonexioa, horren ondorioz, mantenugaien erabilera eraginkorra txikitzen ari da munduan eta kutsadura-arazoak ugaritzen.*
- *Espainian, dieta mediterraneoa deiturikotik lpar Amerikako eta Europako iparraldekoen antzekora aldatu da dieta, hau da, animalia-proteina ugari dituen eta mediterraneoa bezain osasungarria ez den dieta batera, eta hori da Espainian nitrogeno-emisioen kutsaduraren igoera izugarria eragin duen kausa nagusietako bat. Pentsu-inportazioek animalia-produktuak izugarri ekoiztea ekarri dute; —gaur egun, inportazioek estatuko labore-ekoizpena berdindu dute.*
- *Espainiak esportatzeko nekazaritza-produktuak sortu arren, nekazaritza-sistemako N_2O-emisioen 2009ko balantze garbiak adierazten du inportatutako janari eta pentsuaren ekoizpenari lotutako emisioak handiagoak direla. Inportatutako nekazaritza-produktuei lotutako N_2O-emisio garbien parte handi bat B eranskinean sartu gabe dauden herrialdeek eragina da, eta, beraz, emisio-ihes handiak ari dira gertatzen.*
- *Nekazaritza-produktuen merkatuei buruzko politikek ez dute sustatzen, nahitaez, laboreetatik eratorritako azpiprodukturen erabilera ahalik eta jasangarriena; eta horrek nabarmen eragin diezaioke azienda-produktuen karbono-aztarnari (adibidez, esnearenean).*
- *Landare- eta animalia-ekoizpena lokalizatzea, janari-hondakinak murriztea eta dieta kontrolatzea oinarrizko gakoak dira munduko elikagaien eta ingurumenaren segurtasuna bermatzeko.*
- *Nekazaritza ez hain intentsiboa bideragarria izango litzateke bazka-sarean elikagai-galerak asko murriztuko balira eta gizakiok dieta aldatuko bagenu. Ezinbestekoa da janariari, nekazaritzari, hondakinei, osasunari, klima-aldaketari, biodibertsitateari eta energiari buruzko politikak behar bezala lotzea, berotegi-efektuko gasen (BEG) emisioak eraginkortasunez murriztuko badira.*

Merkataritzaren, dietaren eta janari-hondakinen eragina nitrogenoaren zikloaren aldaketan

Munduan, nekazaritza-produktuetan dugun kanpo-mendekotasuna izugarri aldatu da azken 50 urteotan. Denboraldi horretan, nazioartean merkaturatzen den janariaren eta pentsuaren kantitatea (proteina- edo nitrogeno-eduki gisa adierazia[1]) zortzi aldiz handiagoa egin da (Lassaletta *et al*. 2013a). Gaur egun, mundua bi taldetan banatuta dago: "esportatzaile garbiak" izeneko talde txiki bat gainerako herrialdeak, "inportatzaile garbiak", elikatzen ari da. Labore-ekoizpen orokorraren parte handi bat, gaur egun, nazioartean merkaturatzen da, eta animaliak elikatzeko erabiltzen da. Soja-produktuak, zeinak Hego Amerikako deforestazioaren kausa nagusien artean baitaude, esportatzen diren produktuen erdiak dira gutxi gorabehera (Lassaletta *et al*. 2013a).

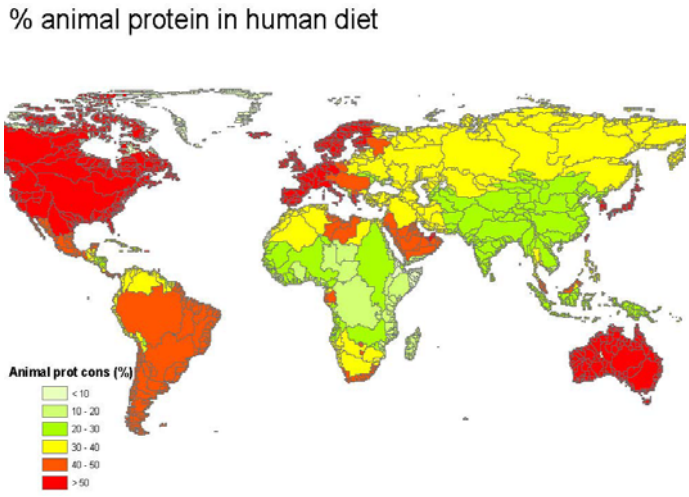
1. Jotzen dugu proteina baten pisuaren % 16 nitrogenoa dela



1. irudia. Munduko 12 eskualde handien artean 2009an proteina gisa merkaturatutako janaria eta pentsua. Lassaletta *et al.* (2013a) lanetik moldatua.

Lassaletta *et al*. (2013a) ikertzaileek ikusi zuten, herrialdeak 12 eskualde handitan multzokatuta, eskualdi horietako askotan "nitrogeno-inportatzaile garbia" edo "nitrogeno-esportatzaile garbia" izaerak areagotu egin direla joan den 50 urteotan (1. irudia). Adibidez, Erdialdeko Amerikak eta Hego-mendebaldeko Amerikak, orain, kanpoko nitrogeno sarrerekiko % 85eko mendekotasuna dute; Txina, lehen, esportatzaile garbia zen, baina, orain, nazioarteko nitrogeno-inportazioekiko % 22ko mendekotasuna du. Europaren % 26ko kanpo-mendekotasuna ia ez da aldatu azken 25 urteotan. Joera horien arrazoiak desberdinak dira eskualde bakoitzean. Adibidez, Magreben eta Ekialde Ertaineko herrialdeen kasuan, labore-ekoizpenean azken 50 urteotan izan den hazkuntza (% 44) ez da nahikoa izan % 66ko populazio-gorakada dela-eta gero eta handiagoa den janari-eskaera konpentsatzeko. Txinaren kasua bestelakoa da, eta eragile nagusia gizakien dietan animalia-proteina gehiago sartu izana da (% 123).

Gizakion dieta, bazka-sareko hondakinak eta bioerregaien ekoizpena dira nekazaritzako elikagaien efizientziarik gabeko sistema orokor baten eragile nagusietakoak. FAOren arabera 870 milioi lagun (2013) oraindik gosea pasatzen ari badira ere, janari-kalorien 2/3 animaliak elikatzeko erabiltzen dira (1/3) edo galdu egiten dira (1/3). Bestalde, gizakion dietan dugun animalia-proteinaren proportzioa ez da berdina mundu osoan (2. irudia). Urtero alferrik galtzen dugun janari-kantitate izugarriak ere eragina du nitrogenoaren ziklo globalean (Grizzetti *et al*. 2013). Alferrik galtzen den janari horren inpaktua ez dago soilik azken produktuarekin lotuta (alferrik galtzea kontsumoaren mailan), baizik eta, batez ere, aurrez ingurumenera emititzen den edozein produkturen ekoizpenean erabili den nitrogenoarekin ("nitrogeno birtuala"[2] deiturikoa). EU-27n alferrik galtzen den nitrogenoaren proportzioa (benetakoa edo birtuala) munduko batezbestekoa baino handiagoa da. Klima-aldaketari dagokionez, Europan alferrik galtzen den janari guztitik sortzen den nitrogeno erreaktiboaren % 20 oxido nitroso (N_2O) gisa isurtzen da airera.

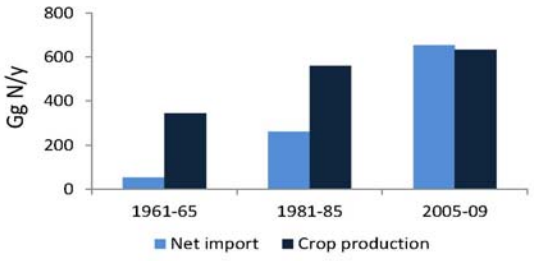


2. irudia. Proteina-kontsumo osoan animalia-proteinei dagokien zatia (Datuak: GobalNEWS eta FAOstat; Billen et al. 2013)

Espainiaren kasua

Espainian, nekazaritzako elikagaien sistema zeharo aldatu da azken bost hamarkadetan (Lassaletta *et al*., 2013b). 1960ko hamarkadan, Espainiak behar zuen adina janari eta pentsu ekoizten zuen ia. Gaur egun, berriz, merkaturatutako produktuetan txertatuta Espainian sartzen den proteina garbien[3] kantitatea 13 aldiz handiagoa da. Gaur egun, Espainiak bere nekazaritza-ekoizpena adina janari eta pentsu inportatu behar du nekazaritzako elikagaien sistemaren gaur egungo eskaerei erantzuteko (3. irudia). Dieta mediterraneoa deiturikotik (animalia-proteinak % 30-35 dira) Ipar Europako eta Ipar Amerikako dieten antzekora aldatu da dieta, hau da, animalia-proteinatan aberatsa den dietara (animalia-proteinak % 64 dira) ,eta hori da aldaketa horien eragile nagusia. Hain zuzen, gaur egungo inportazioen % 90 azienda elikatzeko da. Nekazaritzako elikagaietan egindako aldaketa horiek guztiek nitrogenoaren zikloa areagotu dute estatuan, eta Espainian urtero sartzen den nitrogeno erreaktiboaren kantitatea 1961ean baino hiru aldiz handiagoa da. Mediterraneoko paisaien ezaugarri den nitrogeno-atxikipenaren tasa altua dela eta, nitrogeno berria nekez esportatzen da itsasora; parte handi bat herrialdean geratzen da, eta airea eta ur kontinentalak kutsatzen ditu (Lassaletta *et al*., 2013b).

Dinamika horiek eragina dute, halaber, Espainiako nekazaritza-sektoreari lotutako lurraren erabilera-aldaketatik eratorritako N_2O- eta CO_2-emisioetan. Inportatutako produktuen ekoizpenari lotutako N_2O-kantitatea askoz handiagoa da Espainian esportatzeko ekoizten diren nekazaritzako produktuei lotutakoa baino (Lassaletta *et al*., aztertzen). Hori horrela, Espainiako nekazaritzako elikagaien sistemarekin lotutako N_2O-emisioak (kontsumoa barne) Espainiako nekazaritza ekoizpenekin lotutakoak baino % 36 handiagoak dira. Emisio horietako asko B eranskinean ez dauden herrialdeek sortuak dira, eta, beraz, emisio-ihesa[4] gertatzen ari da Espainian. Europar Batasunaren Nekazaritza Politika Bateratuari nekazaritzako



3. irudia. Espainiako nekazaritzako labore-ekoizpenaren eta inportazio garbiaren bilakaera, nitrogeno-eduki gisa adierazita. (Lassaletta *et al* 2013b lanetik moldatua).

2. Nitrogeno birtuala da elikagaiak ekoizteko prozesuan erabili den eta kontsumitzen den elikagaian ez dagoen edozein nitrogeno. (Leach et al. 2012: Environ.Develop.1)

3. Inportazio garbiak kalkulatzen ditugu inportazio totalari urteko esportazio totala kenduz, denak proteina gisa (edo nitrogeno gisa) adierazita.

4. Emisio-ihesak gertatzen dira herrialde bateko emisioen beherakada beste herrialde bateko emisioen gorakadak ordezten duenean. Bigarren herrialde hori Kyotoko protokoloaren B eranskina betetzeko konpromisoa hartu ez duenetako bat bada, emisio horiek estatuko inbentarioetatik desagertzen dira, baina ez mundu errealetik.

merkatu orokorrak eraldatu izana leporatu izan zaio. Adibidez, Khatun-ek (2012) seinalatzen du animalientzako janarietarako aduana-tarifarik ez izateak eragin duela Latinoamerikatik Europar Batasunera animalientzako pentsuen inportazio merkeak bultzatzea, eta, horren ondorioz, EBtik kanpoko lurraren erabileran, lurraren erabileraren aldaketan eta basogintzan (ingelesezko siglan: LULUCF) eragin duela, eta, hala, deforestaziotik eta baso-degradaziotik sortutako emisioak murriztuz klima-aldaketa arintzeko potentzial handia (adibidez, REDD+ programen bidez) eragotzi duela.

Ustiategia

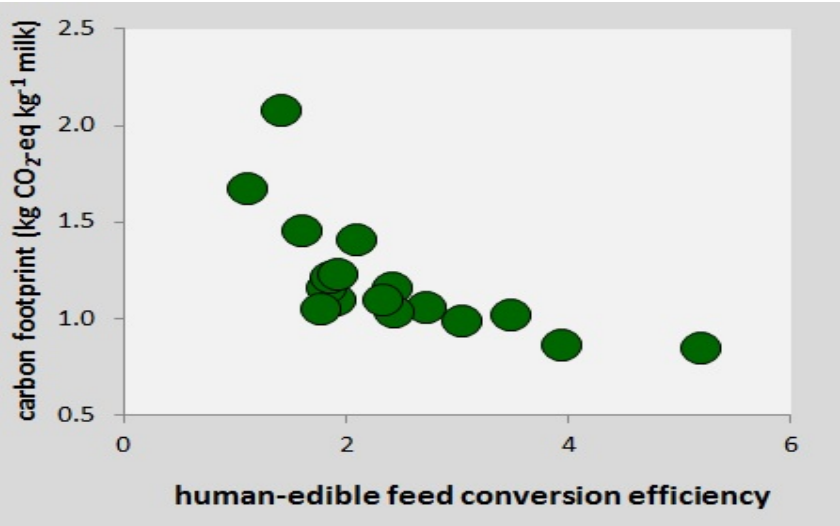
Nekazaritza-ustiategiek lurrarekiko duten loturarik ezaren ondorioetako bat, Del Prado *et al*.-(2013) ikertzaileek EAEko esne-industriarako nekazaritza-ustiategien modelizazioa eta bizi-zikloaren azterketa erabiliz berriki egindako azterketa batean diotenaren arabera, zera da, ez dagoela erlaziorik BEG-emisio guztien eta nekazaritza-ustiategiek bazka ekoizteko duten lurraren artean. Gainera, nekazaritza-ustiategiek beren mantenugai gehienak pentsu gisa inportatu zituzten; batez beste, pentsu guztien % 73.

Egiaztatu da janari-ekoizleek —adibidez, esne-industriek—, dela berek aukeratuta, merkatuak zuzenduta edo legeak aginduta, badutela aukera —maneiuan, ustiategiaren sistema osoan edo landare edo animalia-genetikan aldaketak eginez— emisioak murrizteko (del Prado eta Scholefield, 2008).

Jarduera batzuek soilik lortzen dute, ordea, gainazal-unitate bakoitzeko eta produktu-unitate bakoitzeko BEG-emisioak murriztea (del Prado eta Scholefield, 2008), eta jarduera horietatik are gutxiago dira aplikagarriak eta ekonomikoki bideragarriak. Europar Batasunaren nitratoei buruzko direktibak, politika-tresna gisa, asko lagundu du hektarea bakoitzeko BEG-emisioak murrizten. Hala ere, oraindik eztabaidagarria da ea horrek ere eragin duen emisio-intentsitatea murriztea (produktu-unitate bakoitzeko emisioak).

Puntu batean neurri puntual "arrakastatsu" bat aplikatuta emisioak murriztea lortzen bada ere, gerta liteke ustiategiko beste nonbait izan den emisio -igoera batek aurrezte hura konpentsatzea (del Prado *et al*., 2010). Adibidez, badira behi-aziendaren dieta batzuk nekazaritza-ustiategietan ekoitzitako esnearen karbono-aztarna txikitzen lagundu dezaketenak. Azienda bazkan oinarritutako dietatik(tradizionalagoa) zereal gehiago dituen dietara aldatzeak animaliek sortutako metano- eta nitrogeno-gasen emisioak murrizten lagundu dezake. Bestalde, aldaketa horrek lurraren erabileran ere zeharkako aldaketak ekar litzake. Beste laborantza-lur batzuk beharko lirateke, ziurrenik bazken ordez, eta, horren ondorioz, gerta liteke karbono- eta nitrogeno-emisio gehiago eragitea lur-mailan animalia-mailan murriztea lortzen dena baino, eta, beraz, orokorrean, ez lirateke murriztuko emisioak.

Irtenbideak ez dira errazak, zeren eta, batzuetan, gerta baitaiteke emisioak murrizteko neurriek ingurumenarekin edo baliabide-eskuragarritasunarekin lotutako beste gai batzuetan ordaina izatea. Azienda-dieta askok, adibidez, gizakiok zuzenean jan ditzakegun osagaiak dituzte. Bazkak, laboreak eta horrekin lotutako azpiproduktuak gizakiontzako balio nutrizional handia duten janari bihurtzen ditu aziendak. Hausnarkariek, baldin eta haien dietak bazkan (kalitate eskaseko proteinekin) edo laboreetatik eratorritako azpiproduktuetan oinarritzen badira —eta animalia monogastrikoek ez bezala, haiek ez baitute bazka modu eraginkorrean erabiltzen— gizakiontzako janaria lortzen lagundu dezakete. Hala, elikagaien eta pentsuen merkatuaren arteko lehia murrizten lagunduko lukete, bai eta BEG-emisioak murrizten ere (4. irudia). Zoritxarrez, politika batzuek (adibidez, bioenergiari buruzko politikek) laboreetatik eratorritako azpiproduktu horiek eta produktuak beraiek pentsuarenak edo janariarenak ez diren beste bide batzuen bidez (adib., biomasaren biodigestioa) merkaturatzearen alde egiten dute.



4. irudia. Esnearen karbono-aztarna, animalien esnea gizakiok zuzenean kontsumitzeko elikagai bihurtzeko eraginkortasunari dagokionez.

Lekadunek ez dute ongarritzerik behar, biologikoki finkatzen baitute N_2-a landare-proteinan, eta batzuetan, (adibidez, hirusta) ez dira lehiatzen gizakiontzako elikagaiekin. Egiaztatu da lekadunak eta ongarritze organikoak erabiltzen dituzten esnegintzako sistema ekologikoak BEG-emisioak murrizteko gai direla, bai hektareako, bai produktu-unitateko (del Prado *et al*., 2011). Kontuan izanda lekadun batzuk ekoiztea batzuetan ez dela erraza, abeltzainek, urtetan, nahiago izan dute proteina askoko pentsu merkeak inportatu, eta horrek eragin negatiboa izan du ekonomikoki bideragarriak diren eta espero diren aldaketen aurrean gogor egingo luketen tokiko lekadunen barietateei buruzko ikerketa eta garapenean landare-barietateen hobetzaileek izan zezaketen arretan.

Konklusioa eta ondorio politikoak eta sozialak

Populazioa handitzen ari den mundu batentzako nahikoa janari ekoiztea eta aldi berean ingurumen-inpaktuak murriztea erronka zaila da, eta horren faktore nagusiak aztertzean, ez da nekazaritza-sistema bakarrik hartu behar kontuan, baizik eta baita nekazaritzako elikagaien sistema ere, bere osotasunean. Horrez gainera, gaur egun maila lokalean eta herrialde mailan aztertzea ez da nahikoa sistema osotasunean ulertzeko, eta ezinbestekoa da mundu mailako egoera kontuan hartzea tokiko arazoak aztertzean ere.

Nitrogenoaren erabileraren efizientzia orokorra handitzeko, oso lagungarriak lirateke laboreen eta animalien arteko lotura berriro ezartzeko neurriak. Jarduera horiek garatu daitezke ez baserri mailan bakarrik, baizik eta maila handiagoan. Gainera, bazka-sareko hainbat mailatan —ekoizleak, banatzaileak eta kontsumitzaileak barne— janari-hondakinak murrizteko programa eta ekintza publiko batzuk nahitaez bete beharrekoak dira EU-27an (Grizzetti *et al*., 2013).

Ikusi dugu nola Espainian Osasunaren Mundu Erakundeak gomendatutakotik urrun dagoen dieta baterako egin den aldaketa ingurumen-inpaktu larriak eta janariaren autosufizientzia guztia galtzea eragiten ari den. Antzeko kasuak ikus daitezke beste herrialde batzuetan ere; adibidez, Txinan. Horrenbestez, funtsezkoa da kontsumitzaileak ingurumen- eta osasun-kontuetan esku hartzea. Espero izatekoa da osasunarekin lotutako politika publikoak ere lagungarriak izatea beste dieta batzuk, gaur egungoak baino osasuntsuagoak eta ingurumenari dagokionez ekologikoagoak, sustatzeko. Ezinbestekoa da haragi gehiegi jaten duten herrialde horietan gizakien dietan animalia-proteinek duten proportzioa murriztea. Aldaketa hori herritarrek egin behar dute, baina politikek ere sustatu beharko lukete. Emisio-ihesaren arazoari dagokionez, uste dugu gorago aipatutako ekintzek efektu positiboa izango dutela ihesen murrizketan. Arazo horrek nazioarteko dimentsioa duenez, azaldu nahi dugu atzerriko politikekin sinkronizatu gabeko politika nazional aldebakarrek lankidetza-estrategia orokorrek baino askoz eraginkortasun txikiagoa izango dutela.

Laburbilduz, gero eta biztanle gehiago modu jasangarrian elikatzeko, ezinbestekoa da kontsumitzaileek, ekoizleek eta politikak definitu behar dituztenek ere parte hartzea eta nekazaritzako elikagaien sistemaren osagaiak maila lokaletik maila globaleraino aztertzea.

Eskertzak:

Txosten honetako emaitzetako asko Luis Lassaletta Gilles Billen-ekin eta Josette Garnier-ekin lankidetzan CNRS/UPMCn, Parisen, egiten ari den lanaren parte dira. Aipatutako ikerlanen beste egilekideei ere eskerrak ematen dizkiegu: Eduardo Aguilera, James Galloway, Bruna Grizzetti, Allison Leach, Guillermo Pardo, Estela Romero, Alberto Sanz-Cobeña, Patricia Gallejones, Karlos Mas eta David Scholefield. Eskerrik asko FIRE (Fédération Ile de France de Recherche en Environnement), CNRS eta UPMCri eta Research in Paris programari (Paris City), zeinek Luis Lassalettaren Frantziako ikerketa babestu baitute. Agustin del Pradoren lanak DEFRAren eta Espainiako CGL2009-10176 eta AGL2012-37815-C05-04 proiektuen laguntza izan du.

Erreferentziak

Billen, G Garnier, L & Lassaletta, L. 2013. *Phil Trans Royal Soc* B 268
Del Prado, A & Scholefield, D. 2008. *J Agr Sci* 146.
Del Prado, A Chadwick, D Cardenas, L *et al*. 2010. *Agr Ecosyst Environ* 136
Del Prado, A Misselbrook, T Chadwick, D *et al*. 2011. *Sci Total Environ* 409
Del Prado, A Mas, K Pardo, G *et al*. 2013. *Sci Total Environ* 465
FAO, IFAD & WFP. 2013. Rome, FAO.
Grizzetti, B Pretato, U Lassaletta, L *et al*. 2013. *Environ Sci Policy* 33, 186-195.
Khatun, K 2012. *Conservation Letters*. 5.
Lassaletta, L Aguilera, E Pardo, G *et al*. *Mit Adapt Strat Global Change*
Lassaletta, L Billen, G Grizzetti, B *et al*, 2013a. *Biogeochemistry*.
Lassaletta, L Billen, G Romero, E *et al*. 2013b. *Regional Environ Change*.

Txosten hau Luis Lassalettak[1] eta Agustín del Pradok[2] idatzi dute. 1 CNRS/Université Pierre et Marie Curie, UMR Sisyphe. Place Jussieu, 75005, Paris, Frantzia. 2 Basque Centre for Climate Change (BC3).*
** Egilearen helbide elektronikoa: lassalet@bio.ucm.es*
Cite as: Lassaletta. L and del Prado.A(2013) Effects of international trade of food and feed and human diet shifts on food security and environmental safety: integrating scales
BC3 Policy Briefing Series 6,2013. Basque Centre for Climate Change (BC3), Bilbao, Spain.

BC3 Policy Briefing Series-en argitalpena Aline Chiabai, Dirk Rübbelke, Mikel González-Eguino eta Unai Pascualen lana izan da.
BC3, Basque Centre for Climate Change - Klima Aldaketa Ikergai egoitza Euskadin duen eta Anil Markandya irakasleak zuzentzen duen ikerketa-erakundea da. BC3ren helburua da klima-aldaketaren kausa eta ondorioei buruzko epe luzeko ikerketan laguntzea eta politikaren ikuspegitik ingurumen-erronkei aurre egiteko garrantzitsuak diren analisiak eskaintzea. Txosten honetan adierazitako iritziak txostenaren egileen erantzukizuna dira, eta ez dute zertan Basque Centre for Climate Change -Klima Aldaketa Ikergai (BC3) zentroaren jarrera adierazi.

BC3 Policy Briefing txostenak Interneten eskuragarri daude:
http://www.bc3research.org/policybriefings
BC3 Policy Briefing txostenei buruzko kontsultetarako:
h.el.: mikel.gonzalez@bc3research.org