



IKER  
GAZTE  
NAZIOARTEKO  
IKERKETA EUSKARAZ

### III. IKERGAZTE NAZIOARTEKO IKERKETA EUSKARAZ

2019ko maiatzaren 27, 28 eta 29  
Baiona, Euskal Herria

ANTOLATZAILEA:  
Udako Euskal Unibertsitatea (UEU)

#### ZIENTZIAK ETA NATURA ZIENTZIAK

Konpostajearen ahalmena  
crocsmia X crocosmiflora  
(Lemoine)ren propaguluak  
desbitalizatzeko

*Iñaki Etxeberria, Gorka A. Izurzu,  
Joseba S. Arizmendiarieta eta  
Natxo Irigoien*

96-101 or.

<https://dx.doi.org/10.26876/ikergazte.iii.05.13>



## Konpostajearen ahalmena *Crocoshmia x Crocosmiflora* (Lemoine)ren propaguluak desbitalizatzeko

Etxeberria, Iñaki<sup>1</sup>; Izurzu, Gorka A.<sup>1</sup>; Arizmendiarieta, Joseba S.<sup>1,2,3</sup> eta Irigoien, Natxo<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>*Agronomia, Bioteknologia eta Elikadura. Nafarroako Unibertsitate Publikoa*

<sup>2</sup>*Luar Ingurumena Aholkularitza. Leitza (Nafarroa),* <sup>3</sup>*Fertile Auro. Elkarte Profesionala* [natxo.irigoien@unavarra.es](mailto:natxo.irigoien@unavarra.es)

### **Laburpena.**

Azkeneko urte hauetan, *Crocoshmia x Crocosmiflora* L. izeneko landare inbasorea Euskal Herriko kostaldea erasaten ari da. Tokiko agintarientzako landare inbasore honen hondakin organikoak kudeatzea erronka bilakatu da. Lan honetan, irtenbide gisa, konpostaren ekoizpena planteatzen da. Hori dela eta, landare honen ugaltze organoak (kormo edo erraboilak) desbitalizatzeko konpostaren ahalmena ebaluatu da. Ikerketan ondorioztatzen denaren arabera, konpostak 60°Cko temperatura modu homogeneoan lortzean erraboilak guztiak deuseztatzen dira. Zenbait kasutan baldintza horiek lortzea zaila denez, zenbait estrategia eta aholku gomendatzen dira segurtasunez jokatzeko.

Hitz gakoak: Konposta, Desbitalizatzeta, Landare inbasoreak, *Crocoshmia x Crocosmiflora*, Kormo.

### **Abstract**

*In recent years, an invasive plant called *Crocoshmia x Crocosmiflora* L. is affecting the coast of the Basque Country. For local authorities it has become a challenge to manage the organic remains of this weed. In this research work, the production of compost is proposed as a solution. Therefore the capacity of the compost to devitalize the reproductive organs (corms) of this invasive plant has been evaluated. The investigation concludes that if the compost reaches 60°C of temperature, all the corms are inactivated. However, achieving this conditions, sometimes is difficult, therefore some strategies and tips are proposed in order to avoid the dissemination of this weed.*

*Keywords: Compost, Desvitalize, Invasive plants, *Crocoshmia x Crocosmiflora*, Corms.*

## **1. Sarrera eta motibazioa**

Jakina denez, azkeneko urte hauetan Euskal Herriko kostaldean, Frantziatik etorrita, *Crocoshmia x Crocosmiflora* (Lemoine) N. E. Br. [Iridaceae] izeneko landare inbasoreak agertzen ari dira. Tokiko agintariak espezie horren kontrolik gabeko ugaltzeaz arduratuta daude, lehiakide handia izan baitaiteke bertako florarentzako. Beste alde batetik, Ekonomia Zirkularraren ildoari jarraituz, Euskal Herrian gero eta konpostatze sistema gehiago ezartzen ari dira. Hori dela eta, landare inbasore honen hondakinak kudeatzeko konpostatzea ze neurritan den metodo egokia aztertu behar da.

Gaur egun belar txarrek nekazaritza eta ingurugiroan eragin handia daukate eta arazo handi bat bezala planteatzen dira. XX. mendearen erdialdean, arazo honi konponbidea emateko, herbizida kimikoak garatu ziren (PAN Europe, 2018). Tamalez, hauek ekarriko zituzten ondorio larriak ez ziren kontuan hartu. Alde batetik, herbizida sintetikoek elikagaien ekoizpena handitzen lagundu dute, baina, beste aldetik, ingurugiroan, baliabide naturaletan eta giza osasunean ondorio negatiboak eragin dituzte (PAN Europe, 2018).

Herbizida kimikoen erabilpenak eragin negatibo asko ditu: adibidez, ibaien kontaminazioa edo biodibertsitatearen suntsitzea. Baina, seguruenik, arazorik larriena belar

txar horiek sortzen duten erresistentzia da (Belaise et al., 2010). Belar txarrak gero eta erresistenteagoak dira, eta horrek amaierarik gabeko arazo batera eramaten gaitu. Guzti horri munduaren globalizazioa eta hedapen modu berriak gehitu behar zaizkio.

Bestalde, Europar Batasunak, ekonomian sistema linealaren gainbehera ikusita, Ekonomia Zirkularren alde egin du. “Horizon 2020” izeneko EBko ikerketa eta berrikuntza finantzazio programan, ekonomia jasangarriago bat lortzeko plan eta neurri ugari proposatu ditu, horien artean gai organikoaren konpostatzea bultzatzea (European Commission, 2017). Horrela gai organikoaren bizi-zikloa ixten da berrerabilpena eta birziklapenaren bitartez, eta eragin positiboak sortzen dira, bai ingurugiroan eta bai ekonomian (Hoorweg & Otten, 1999). Testuinguru honetan argitu behar da ze gaitasuna duen konpostajeak belar txar honen ugaltze organoak suntsitzeko.

## 2. Arloko egoera eta ikerketaren helburuak

### 2.1. Aurrekariak

Esan beharra dago ez dagoela konpostaren tenperaturak kormoen desbitalizazioan ze eragin duen aztertzen duen bibliografiarik: horrelako lanak ugariagoak diren beste zenbait belar txarren haziekin bakarrik egin dira. Esaterako, Gallart et al 2012, frogatu zuten *Digitaria Sanguinalis* eta *Echinochloa Crus-galli* haziek germinazio txikia izaten dute (<3%) konpostajearen 55°C tenperatura lortzen denean.

Bestelakoak ere badaude: 1999an Floridako Unibertsitateko Nekazaritza eta Elikadura institutuak konposta eta belar txarren inguruan ikerketa bat egin zuen. Ikerketa horretan 14 landare inbasore heldutasun desberdineko konpostetan sartu ziren eta ondoren landare inbasore bakoitzaren germinazio portzentajea aztertu zen. Emaitzen arabera 8 asteko konpostean sartutako 14 espezietatik 13k germinazio tasa dezente jaitsi zuten, baina ez erabat (Ozores-Hampton et al., 1999).

### 2.2. Helburuak

Helburua konpostaren ahalmena testatzea da *Crocoshia* x *Crocoshia* floraren propaguluak desbitalizatzeko. Era berean, *Crocoshia* x *Crocoshia* flora landarearen eta bere propaguluen erresistentzia aztertuko da, ingurumen baldintza (tenperatura) desberdinetan.

## 3. Ikerketaren muina

### 3.1. Propaguluen kontserbazioa eta landarearen erresistentzia entseguak

*Crocoshia* x *Crocoshia* floraren propaguluen kontserbazioa testatzeko, tamaina diferenteko kormo tenperatura desberdinetan (3°C, 18°C eta aldakorra) hilabete batez biltegitatu ziren. Biltegitatutako kormoak bandeja desberdinetan erein ziren bai negutegian eta bai Fitotroneatan. 42 eta 100 egun ondoren germinazio portzentajea aztertu zen.

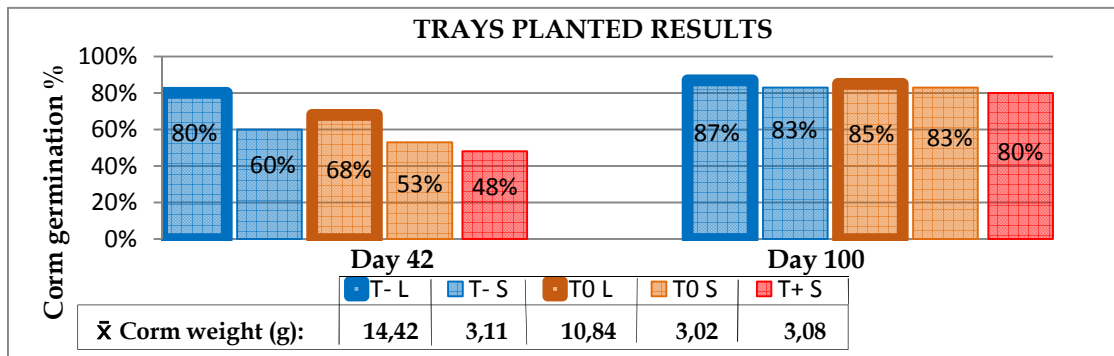
1. taula. Ereindutako bandeja bakoitzaren ezaugarriak.

TRAYS TYPES	STORAGE	SUBSTRATE TYPES	NUMBER OF CORMS	SIZE DIAMETER	TOTAL WEIGHT (g)	$\bar{x}$ WEIGHT / CORM (g)	GERMINATION TEST
1 T-L	T-	A	40	> 2 cm	576,7	14,42	N,FT
2 T-S	T-	A	40	< 2 cm	124,5	3,11	N,FT
3 T <sub>0</sub> L	T <sub>0</sub>	A	40	> 2 cm	433,5	10,84	N,FT
4 T <sub>0</sub> S	T <sub>0</sub>	A	40	< 2 cm	120,7	3,02	N,FT
5 T+T	T+	B	40	< 2cm	123,3	3,08	FT

- T-: Cold (2 °C), T<sub>0</sub>: Outdoor (Variable), T+ (18°C) : Hot - N: Greenhouse, FT: Fitotron

- S: Small corm, H: Large corm - A: Turba/perlita 50 %, B:Berrerabilitako substratua Turba/perlita 95/5%

1. grafika. Ereindutako bandeja bakoitzean lortutako germinazioa



Beste alde batetik C.× Crocosmiiflora landarearen erresistentzia testatzeko T-L bandejatik germinatutako landare batzuk Fitotroian mantendu ziren eta beste batzuk aire librea eraman ziren. Aire librean utzitako landareak ez ziren ureztatu, Fitotroikoak, berriz, bai. Hilabete bat igaro ondoren, Fitotroiko landareak hazita zeuden. Aire librekoak, berriz, lehortuta baina bizirik zeuden, nahiz eta gaueko tenperaturak zero azpikoak izan 8 gauetan.

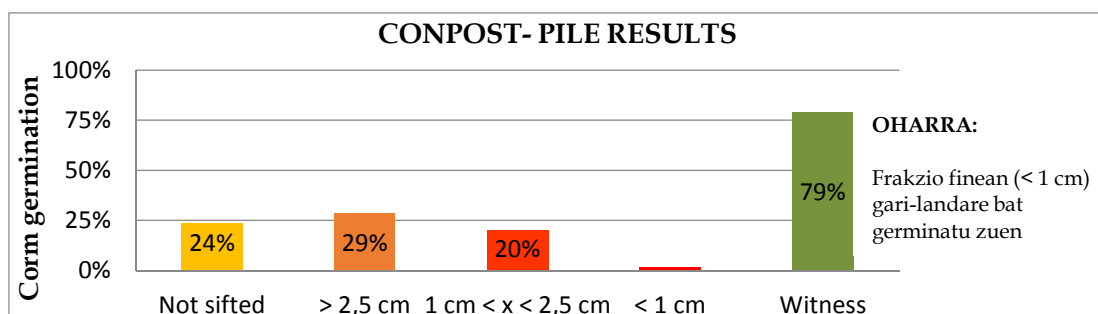
### 3.2. Propaguluaren desbitalizazio entsegua konpost-pilan

Konpostatze prozesua C.× Crocosmiifloraren propaguluak desbitalizatzeko gai den edo ez aztertzeko, 2018ko urriaren 5ean 4 m<sup>3</sup> ko konpost-pila bat egin zen. Konpost-pila hori sortzeko C.× Crocosmiiflora landareak erabili ziren (1,5 m<sup>3</sup>) eta baita hilabete bat lehenago oso intentsiboki konpostazen egondako sukaldeko bio-hondakinak eta inausketa hondakinak ere. Abenduan kribatu zen: material errefusatua (> 2,5 cm), frakzio ertaina deiturikoa (1 cm < x < 2,5 cm) eta frakzio fina (< 1 cm). Frakzio bakoitzetik 5 l-ko konpost lagin bat hartu zen eta ateratako kormo kantitatea neurtu zen. Gero kormo horiek germinatzen jarri ziren desbitalizatuak zeuden edo ez ikusteko. Temperatura neurketak egunero egiten ziren.

2. taula. Kribatze prozesuaren ondoren lortutako emaitzak

COMPOST TYPE	COMPOST SIEVE PERFORMANCE (%)	CORM NUMBER ON 5L SAMPLE
Not sifted	0	38
> 2,5 cm	% 25	59
1 cm > x < 2,5 cm	% 25	30
< 1 cm	% 50	0

2. grafika. Emaitzak Kormoen germinazio portzentajea



### 3.3. Propaguluaren desbitalizazio entsegua konpost komunitarioan

NUPko instalazioetan C.× Crocosmiifloraren propaguluak tamainaz sailkatuta eta ingurumen baldintza desberdinetan biltegiturata zeuden (ikusi 1. Taula). Kormo hauek

poltsa porotsu sintetikoetan sartu ziren. Ondoren, poltsa hauek Iruñeko Sanduzelaiko auzo-konpostagailuetan sartu ziren, 20 cm-ko sakoneran.

3. taula. Sanduzelaiko konpostagune komunitarioan sartu beharreko poltsa motak eta kopurua.

BAG TYPES	BAG NUMBER	STORAGE	SIZE DIAMETER	CORN NUMBER/BAG
1 T-L	24	T-	> 2 cm	12
2 T-S	24	T-	< 2 cm	20
3 T+L	24	T+	> 2 cm	12
4 T+S	24	T+	< 2 cm	20
<b>GUZTIRA: 96</b>				

Entsegu honetan 2 konpostagailu desberdin erabili ziren, bata aktibitate gutxikoa (Mad deiturikoa), eta bestea oso aktiboa zena (Act deiturikoa). Konpostagailu bakoitzean 48 poltsa sartu ziren. Konpostagailu bakoitzean zeuden 48 horietatik, 24 konpostagailu nukleoan (N) sartu ziren eta beste 24 periferian (P). Nukleoan zeuden 24 horietatik 12-k konpostagailuren barruan hilabete batez (1) iraungo zuten eta beste 12 k hiru hilabetez (3). Periferiakoeekin berdina gertatzen da, 24 horietatik 12-k, konpostagailuaren barruan hilabete batez (1) iraungo zuten eta beste 12 k hiru hilabetez (3). Poltsa motei dagokionez, 12 poltsa horietatik, 3 T-L motakoak izango ziren, beste 3 T-S motakoak, beste 3 T+L motakoak eta beste 3 T+S motakoak. Bestalde, lana errazteko, poltsak launaka sartuko ziren tipula zorroan. Zorro bakoitzak mota bakoitzeko poltsa bat zuen.

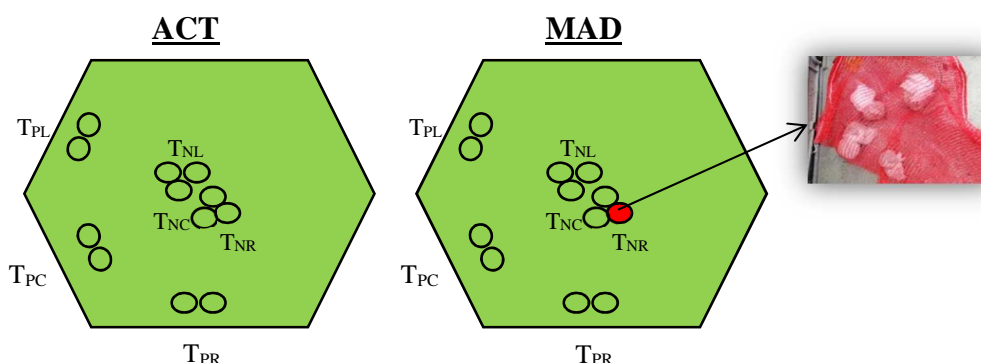
4. taula. Tipula zorroen kodifikazioa eta kantitatea.

Tipula zorroen kodifikazioa		Tipula zorroen Kodifikazioa	
a1	Act-I-NL-1mes	a11	Act-I-NL-3mes
a2	Act-II-NC-1mes	a12	Act-II-NC-3mes
a3	Act-III-NR-1mes	a13	Act-III-NR-3mes
a4	Act-I-PL-1mes	a14	Act-I-PL-3mes
a5	Act-II-PC-1mes	a15	Act-II-PC-3mes
a6	Act-III-PR-1mes	a16	Act-III-PR-3mes
m1	Mad-I-NL-1mes	m11	Mad-I-NL-3mes
m2	Mad-II-NC-1mes	m12	Mad-II-NC-3mes
m3	Mad-III-NR-1mes	m13	Mad-III-NR-3mes
m4	Mad-I-PL-1mes	m14	Mad-I-PL-3mes
m5	Mad-II-PC-1mes	m15	Mad-II-PC-3mes
m6	Mad-III-PR-1mes	m16	Mad-III-PR-3mes

Composter	Repetition	Place	Time
1 Act (High)	I, II, III	N (Nukleo/Center)	L (Left) C(Center) R (Right)
6 Mad (Low)		P (Periferia/Side)	1, 3 Month

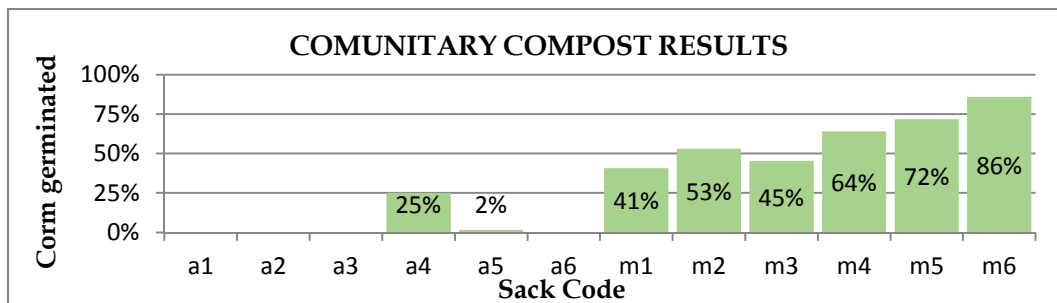
\*3 hilabetezko tipula zorroen emaitzak ez dira lan honetan jorratuko

3. grafika. Tipula zorroen antolamendu fisikoa



Hilabete bat igaro ondoren hilabete betetako tipula zorroak atera ziren eta kormoak germinatzen jarri ziren. Tenperaturak bi egunetan behin neurtu ziren.

4. grafika. Emaitzak Kormoen germinazio portzentajea



#### 4. Ondorioak

- *Crocoshia x Crocosmiifloraren erresistentzia*
  - Propaguluek 3°C-ko tenperaturak jasan dituzte hilabete osoan zehar, inongo minik jaso gabe. Landareen parte begetatiboari dagokionez, 8 egunez 0 °C azpiko tenperatura minimoak pairatu dituzte eta hala ere bizirik mantendu dira. Azpimarratzekoa da bere kormo germinazio tasa altua, ingurugiro baldintza idealetan % 80 ingurukoa. Propaguluen tamainari dagokionez, tamaina ez da germinazio tasa altuago batekin erlazionatzen, baina bai erlazionatzen da germinazio azkartasunarekin.
  
- *Konpostajearen ahalmena Crocoshia x Crocosmiifloraren propaguluak desbitalizatzeke*
  - Propagulu guztiek 50-60°C-ko tenperaturak jasotzen baldin badituzte, teoriarik metodoa ehuneko ehuneko efektiboa izango da. Dena den, praktikan oso zaila da kormoen ehuneko ehuna desbitalizatzea hilabete bateko prozesuan. Jarraipen tekniko zorrotza egin ezean, 50-60°C-ko tenperatura masa osoan ez lortzeko arriskua dago, eta honen ondorioz materialean dauden propagulu guztiak ez desbitalizatzeke.
  - Lan honetan egindako konpost pila entseguko emaitzek (% 60-70-ko kormo desbitalizazioa), konpost pila sistemetan bereziki, jarraipen tekniko egitea erabat gomendagarria dela erakusten dute. Sistema hauetan maneiatzen den bolumena handiagoa da eta, beraz, zailagoa masa osoan tenperatura homogeneoak lortzea. Sanduzelaiko auzo-konpostagailuetan kormoen germinazio tasa kormoen kokapena eta konpost motarekin erlazionatuta dagoela ondorioztatu da. Kormo desbitalizazioa beti handiagoa izango da konpostaren nukleoan eta konpostagailu aktibo batean. Hau logikoa da, nukleoan eta konpostagailu aktiboetan beti tenperatura altuagoa baita. Bestalde, berretsi da kormoen tamaina eta kontserbazio modua (biltegitratze mota) ez dagoela germinazio tasarekin erlazionatuta.
  
- *Konpost erabilgarri bat lortzeko eta Crocosmiaren barreiatzea ekiditeko aholkuak*
  - Ikusi denez, zaila izan daiteke landare honen propagulu guztiak desbitalizatzea konpostajea oso ongi egiten ez bada. Horregatik, zenbait aholku edo ekintza osagarria gomendatzen dira.
    - Crocoshia landareak prozesuaren hasierako faseetan bakarrik gehitu, fase termofiloan daudelarik tenperatura oso altuak jasoko dituztela ziurtatzeko.
    - Fase termofiloan iraulketa periodikoak egin, masa osoak tenperatura altuak jasango dituela ziurtatzeko.

- Konposta kribatu: galbahearen zuloak gehienez cm batekoa izan behar du. Horrela iragazkitik kormoak ez direla pasako ziurtatzen da. Material errefusatua beste konpostatze baterako berrerabili behar da.
- ❖ Homogeneoki temperatura altuak (> 60 °C) lortzen baldin badira eta gomendatutako ekintzak egiten baldin badira, konpostaren bitartez landare hau barreiatzea ia ezinezkoa izango da.

## 5. Etorkizunerako planteatutako norabidea

Lantzen den gairen garrantzia ikusita eta ateratako ondorioak berresteko, beharrezkoa da froga gehiago egitea. *Crocoshia* x *Crocoshia* landare ezezaguna da eta komenigarria izango litzateke kormoen eta landarearen erresistentzian ezagutza handitzea. Horretarako kormoak eta landareak ingurumen baldintza desberdinetan jarri beharko lirateke (tenperatura oso baxuak, altuak, hezetasuna, lehortea, substratu diferenteak, denbora luzez biltegiturata izan...). Bestalde, konpostaren kormo-desbitalizazio ahalmenari dagokionez, ondo legoke 60 °C-ko tenperatura muga hori beste entsegu batzuekin berrestea. Tenperaturaren eta kormoen desbitalizazioaren arteko erlazioan oraindik ere gehiago sakondu daiteke. Lan honetan tenperatura maximoak soilik erlazionatu dira desbitalizazioarekin. Interesgarria izango litzateke jakitea nola eragiten duen denbora luzez tenperatura baxuak (< 60 °C) kormoen desbitalizazioan.

## 6. Erreferentziak

- Belaise, C., Tomba, E., Offidani, E., Visani, D., Ottolini, F., Bravi, A., ... Fava, G. A. (2010). La Well-Being Therapy e le tecniche di gestione dell'ansia in ambito scolastico: Quali differenze? *Rivista Di Psichiatria*, 45(5), 290–301. <https://doi.org/10.1614/WT-D-12-00109.1>
- European Commission. (2017). Report from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions. *Official Journal of the European Union*, COM(2017)(33), 1–14. [https://doi.org/http://ec.europa.eu/environment/circular\\_economy/implementation\\_report.pdf](https://doi.org/http://ec.europa.eu/environment/circular_economy/implementation_report.pdf) (accessed on Feb 12, 2018)
- Gallart, M., M., L., Huerta, O., Duarte, S., A., & M., M.-F. (2012). Efecto del compostaje en la germinación de semillas de *digitaria sanguinalis* y *Echinochloa crus-galli*, 5, 375–381.
- Hoorweg, D., & Otten, L. (1999). Composting and Its Applicability in Developing Countries. *World*, 6(1), 2010–2010.
- Ozores-Hampton, M., Stoffella, P. J., Bewick, T. A., Cantliffe, D. J., Obreza, T., & Bewick, T. A. (1999). Effect of Age of Cocomposted MSW And Biosolids on Weed Seed Germination. *Compost Science and Utilization*, 7(1), 51–57. <https://doi.org/10.1080/1065657X.1999.10701952>
- PAN Europe. (2018). Alternatives to herbicide use in weed management-The case of glyphosate. Retrieved from [www.pan-europe.info](http://www.pan-europe.info)

## 7. Eskerrak eta oharrak

Lan hau gauzatzeko oinarrizkoa izan da erakunde eta pertsona askoren borondate ona eta inplikazioa: Hernaniko Udala, Aranzadi Zientzien Elkarte (Yoana Garcia Mendizabal), Eusko Jularitza, Luar Ingurumena, Nafarroako Unibertsitate Publikoa eta Iruñeko Sanduzelaiko Auzokideak. Mila esker denei.

Lan hau Landa Garapeneko Europako Nekazaritza Funtsarekin partzialki finantziatu da. 2014-2020 Nafarroako Gobernu Landa Garapeneko Programaren bidez (*Proyecto Piloto de bioeconomía circular de residuos orgánicos a escala local con dimensión social y formativa.*)