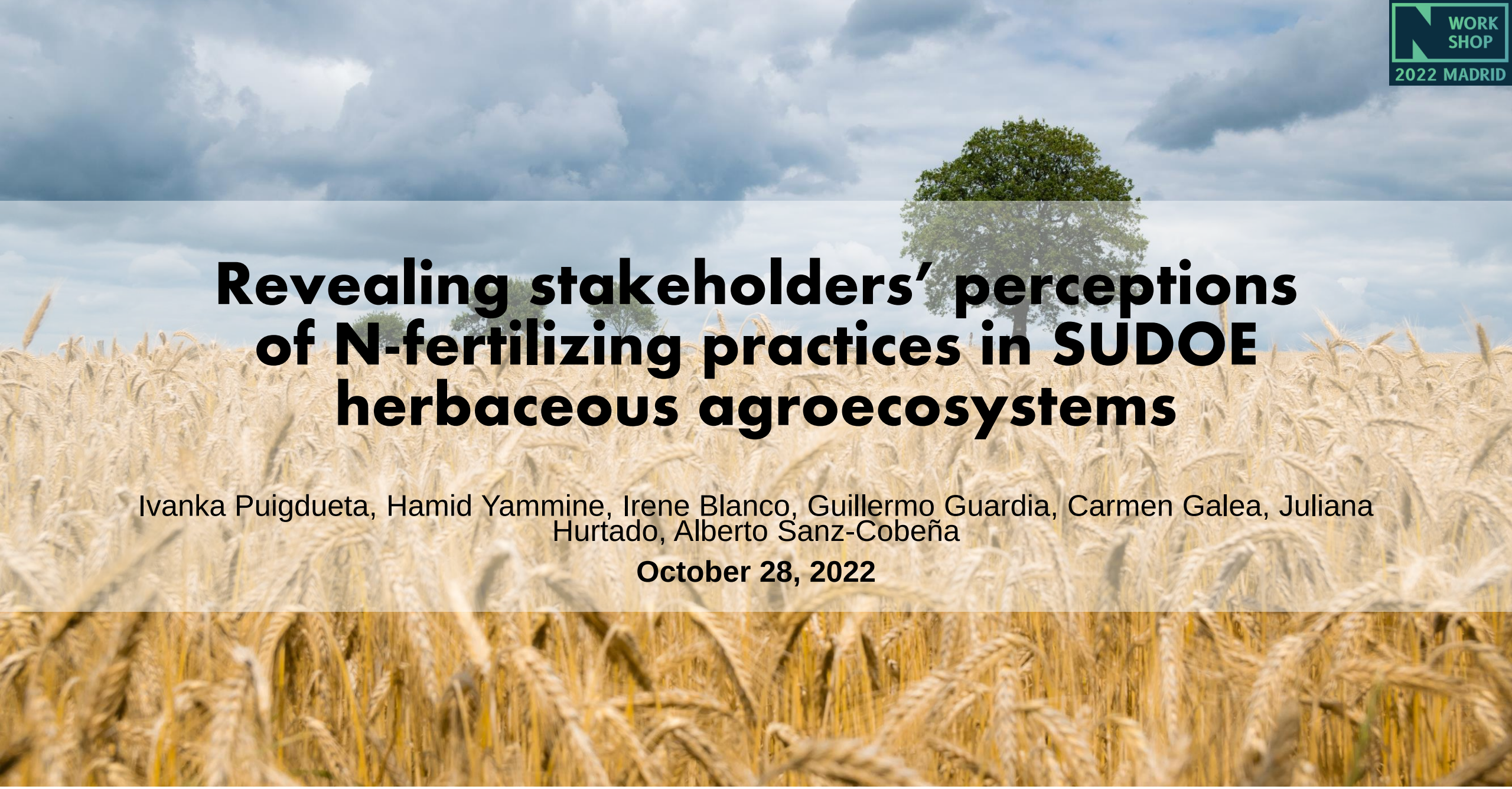
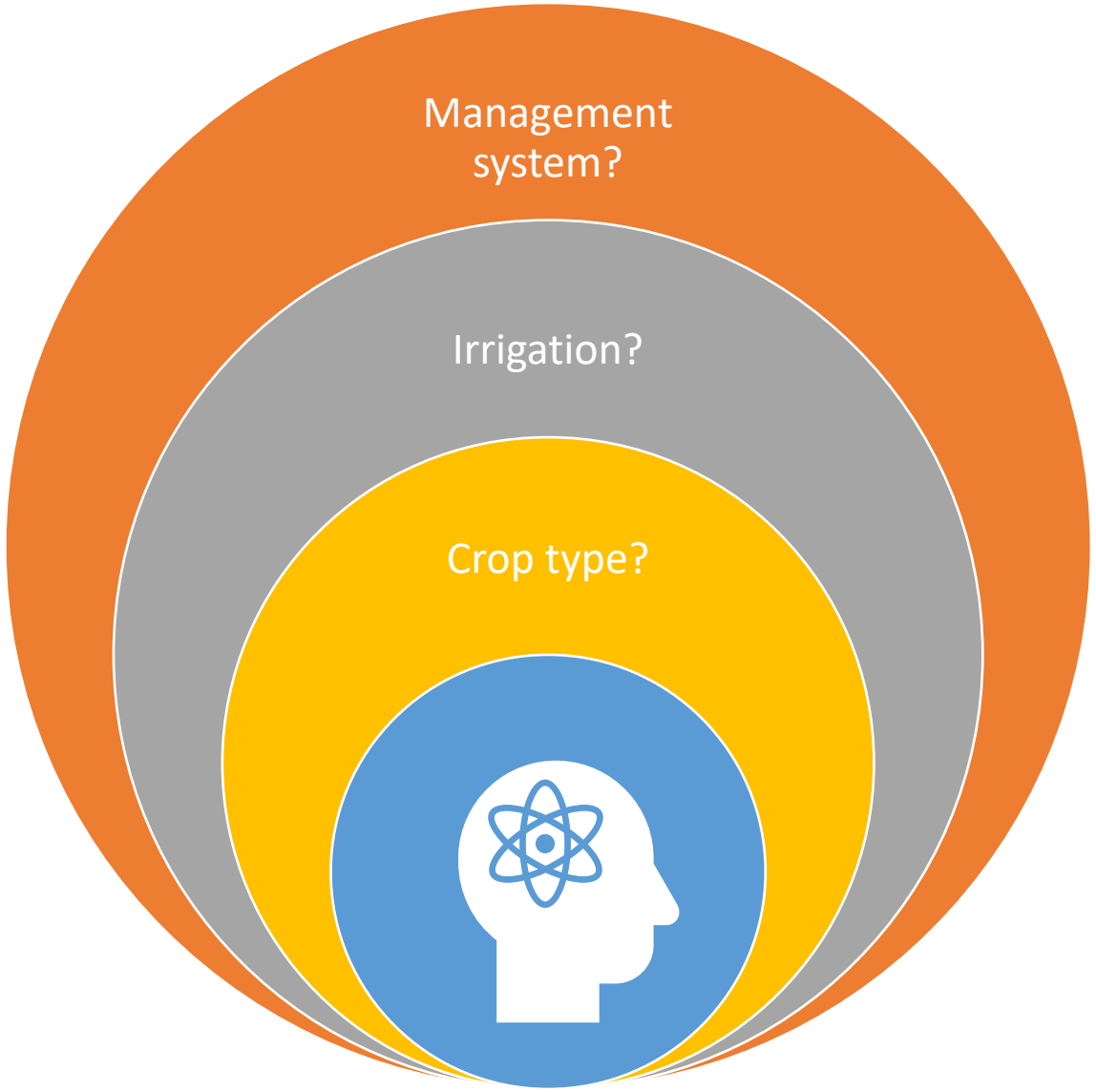


Revealing stakeholders' perceptions of N-fertilizing practices in SUDOE herbaceous agroecosystems

Ivanka Puigdueta, Hamid Yammine, Irene Blanco, Guillermo Guardia, Carmen Galea, Juliana Hurtado, Alberto Sanz-Cobeña

October 28, 2022



- Complex science
- Decision-making process
  - Yield expectations
  - Economic costs
  - Technical difficulties
  - Environmental impacts
- Subjective driving forces

→ FINAL DECISION

Understanding the subjectivity behind preferences about farming practices

- Garona basin (France)
- Upper-middle Tagus basin (Spain)
- Lower Tagus basin (Portugal)

- Stakeholders' views
  - Farmers
  - Researchers
  - Technicians
  - NGOs

agrogreen sudoe
Interreg Sudoe
FOODTURAMA
ICATALIST
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN MINISTERIO DE UNIVERSIDADES
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Q METHODOLOGY

- **Goal:** differenciate views (preferences, opinions, perceptions) on a complex topic.

- Quantitative and qualitative:
  - DATA → Principal Component Analysis
  - INTERVIEWS → Interpretation

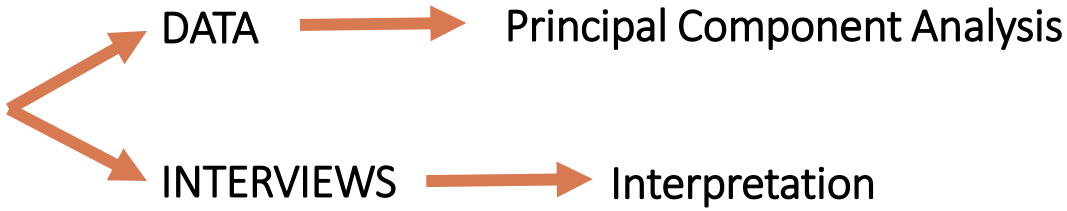
- "Regular" factorial analysis vs. Q test:

X ↔ **Y**

Q METHODOLOGY

- **Goal:** differenciate views (preferences, opinions, perceptions) on a complex topic.

- Quantitative and qualitative :



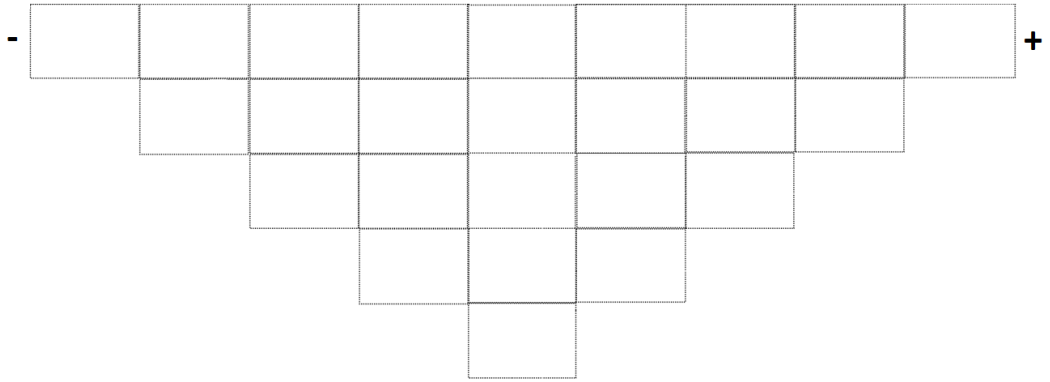
- "Regular" factorial analysis vs. Q test:

- Partial analysis
- Not useful to identify the predominant vision
- Small samples

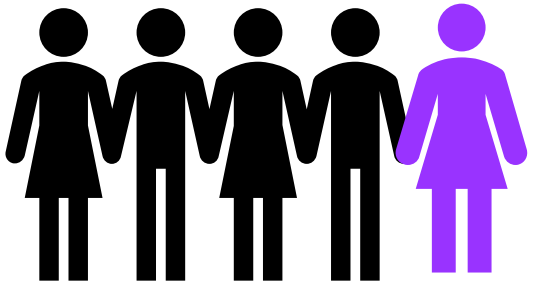
METODOLOGÍA Q

Q-set

...?



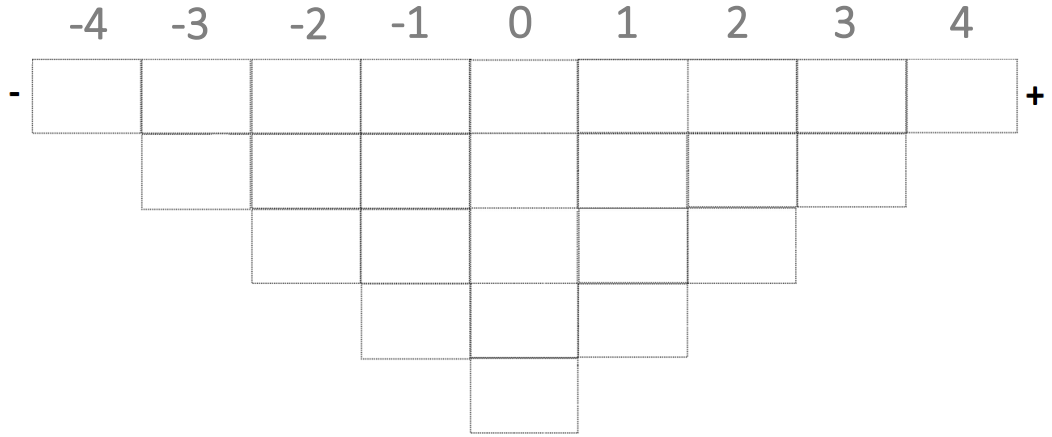
Q grid

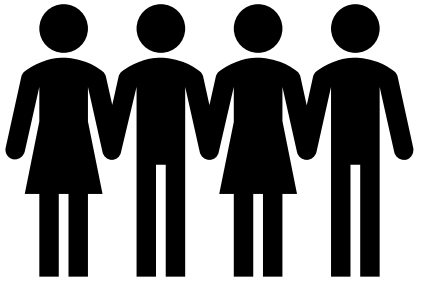


P-sample
(intencional sampling)

METODOLOGÍA Q

Views about farming practices among stakeholders in herbaceous farming systems?



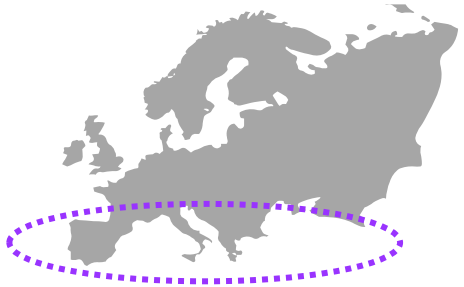


Q-set: 34 agronomic practices

30 intreviewees

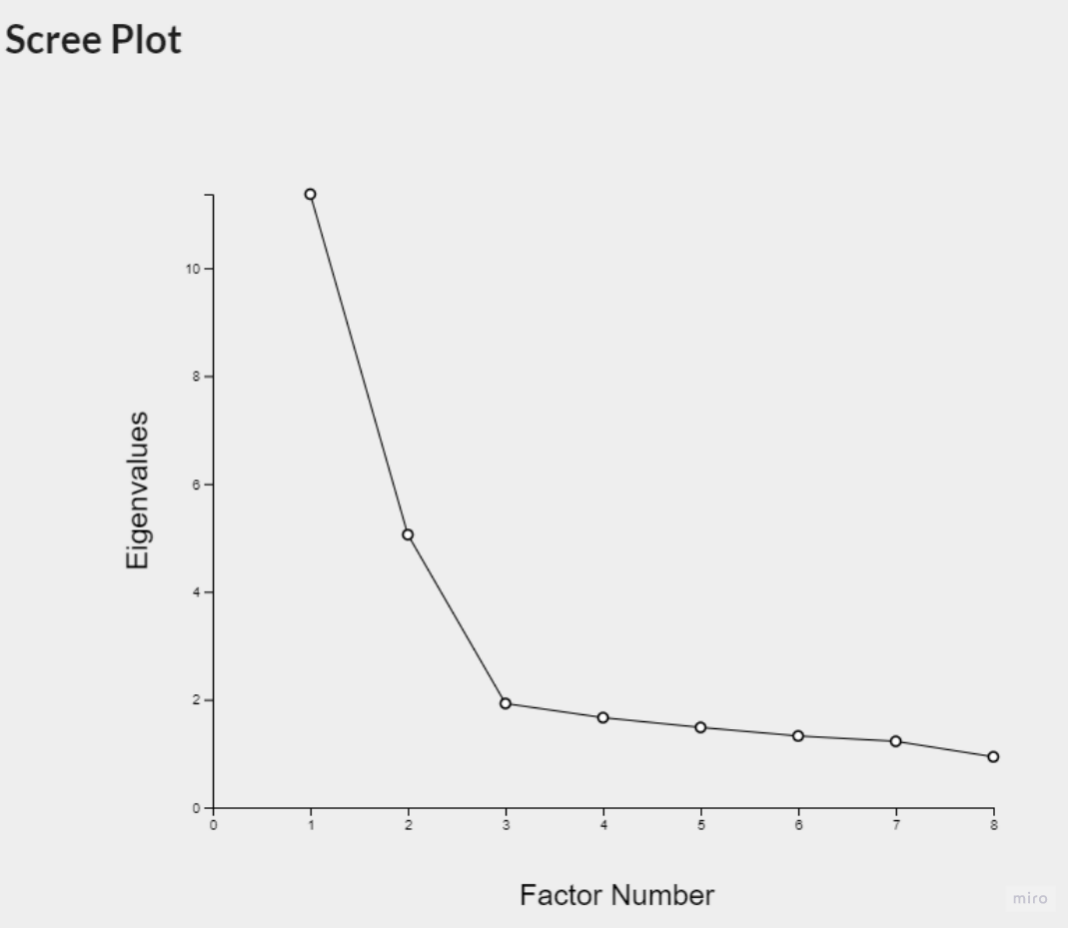
(incl. N fertlization methods)

- 15 Technicians
- 9 researchers
- 6 farmers



agrogreen sudoe | Interreg Sudoe | FOODTURAMA | ICATALIST | GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN MINISTERIO DE UNIVERSIDADES | UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS



Factor loadings:

Part. N...	Participant	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6	Factor 7	Factor 8
1	1	0.7411	-0.1547	-0.0051	0.5195	0.0434	0.006	0.0486	0.0401
2	2	0.6516	-0.3214	-0.3349	-0.0275	0.0447	-0.0959	-0.1677	0.4534
3	3	0.8469	-0.2987	0.1609	0.0927	0.0024	0.1017	-0.0707	0.0002
4	4	0.6548	0.3602	-0.3343	0.1111	-0.0926	-0.1107	0.2525	0.2218
5	5	0.8772	0.2561	-0.0928	-0.0812	-0.0054	0.0701	0.0189	-0.0707
6	6	0.6244	0.4229	-0.3282	0.0084	-0.1176	-0.271	0.2816	0.239
7	7	0.804	0.372	-0.0245	0.0657	0.282	0.1667	-0.0023	-0.0681
8	8	0.2611	0.5484	-0.1521	-0.4567	-0.046	-0.3126	0.3332	-0.0724
9	9	0.7278	-0.422	-0.2845	0.0381	0.0391	0.058	-0.0816	0.1073
10	10	0.4138	0.317	-0.3617	0.5621	0.3534	-0.0058	-0.0875	-0.0686
11	11	0.6909	-0.4219	0.073	-0.2396	0.0037	-0.0709	-0.1219	-0.0853
12	12	0.5626	0.425	-0.3562	-0.0086	0.277	0.0661	0.0595	-0.3592
13	13	0.6913	0.0335	0.26	-0.2231	-0.1282	0.2728	0.172	-0.055
14	14	0.786	-0.3918	0.1564	-0.2379	-0.0696	0.0825	-0.0729	-0.0801
15	15	0.7424	-0.2444	0.0398	-0.0494	-0.0391	-0.4042	-0.0504	0.0938
16	16	0.78	-0.0877	0.2348	0.0426	0.1278	0.1182	0.1416	-0.2442
17	17	0.4262	0.264	0.1756	0.2036	-0.6032	-0.022	0.2331	0.0069
18	18	0.8422	-0.147	0.1562	0.2745	-0.1567	-0.0288	0.0225	0.0816
19	19	0.2919	-0.392	0.0004	0.0975	0.1802	0.4977	0.5789	-0.0363
20	20	0.5414	0.134	0.3118	0.2259	-0.2711	0.1786	-0.2884	0.138
21	21	0.3183	0.7635	-0.0115	-0.0487	-0.281	0.1953	-0.293	-0.0747
22	22	0.8365	-0.1708	0.1962	-0.0236	-0.0059	-0.1385	-0.0761	-0.0568
23	23	0.0152	0.5074	0.5967	-0.0444	0.4079	-0.2778	0.0124	0.1578
24	24	0.0036	0.6799	0.4383	0.2339	0.3068	0.0555	-0.0493	0.2226
25	25	0.3183	0.7635	-0.0115	-0.0487	-0.281	0.1953	-0.293	-0.0747
26	26	0.7338	0.1211	0.1487	-0.1402	0.3492	-0.3195	-0.191	-0.1955
27	27	0.5512	-0.4598	0.2613	-0.3733	0.1602	0.1674	0.0796	0.2981
28	28	0.6125	0.5046	0.0211	-0.3086	-0.1045	-0.0375	0.1156	-0.0448
29	29	0.0964	0.3285	-0.3726	-0.4172	0.2326	0.4597	-0.2521	0.2771
30	30	-0.4782	0.6344	0.2742	0.024	0.0898	0.1374	0.2701	0.2404

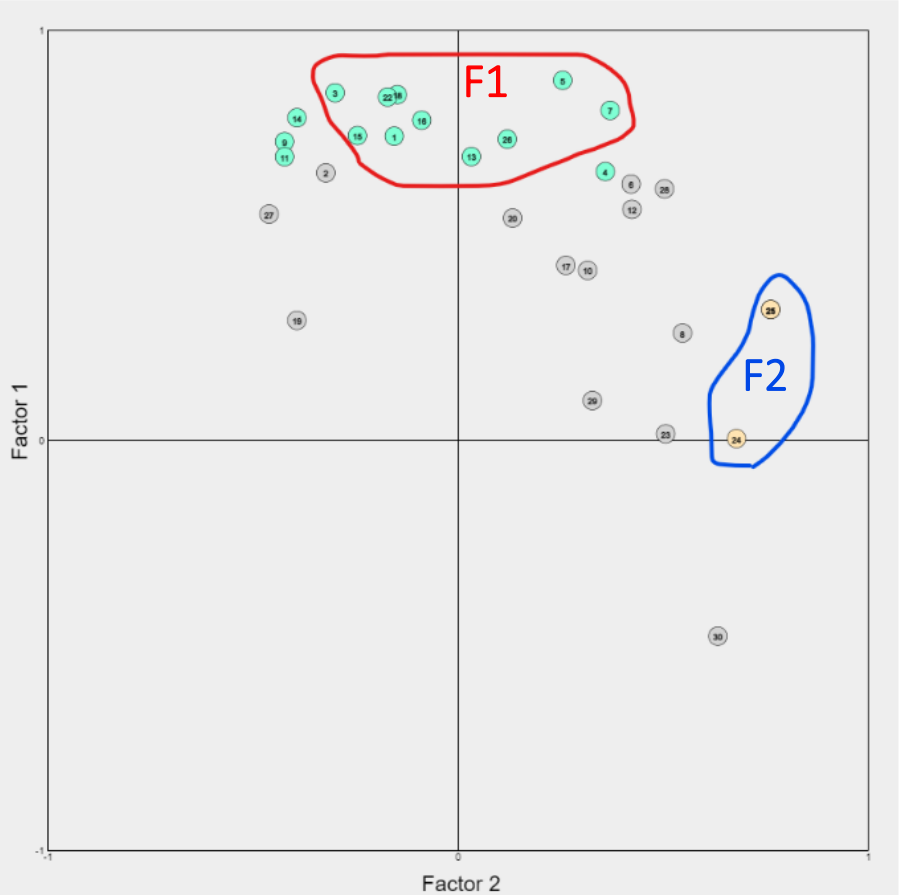
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6	Factor 7	Factor 8
Eigenvalues	11.3711	5.0578	1.927	1.6647	1.4838	1.3254	1.2261	0.9384
% Explained Variance	38	17	6	6	5	4	4	3
Cumulative % Explin Var	38	55	61	67	72	76	80	83

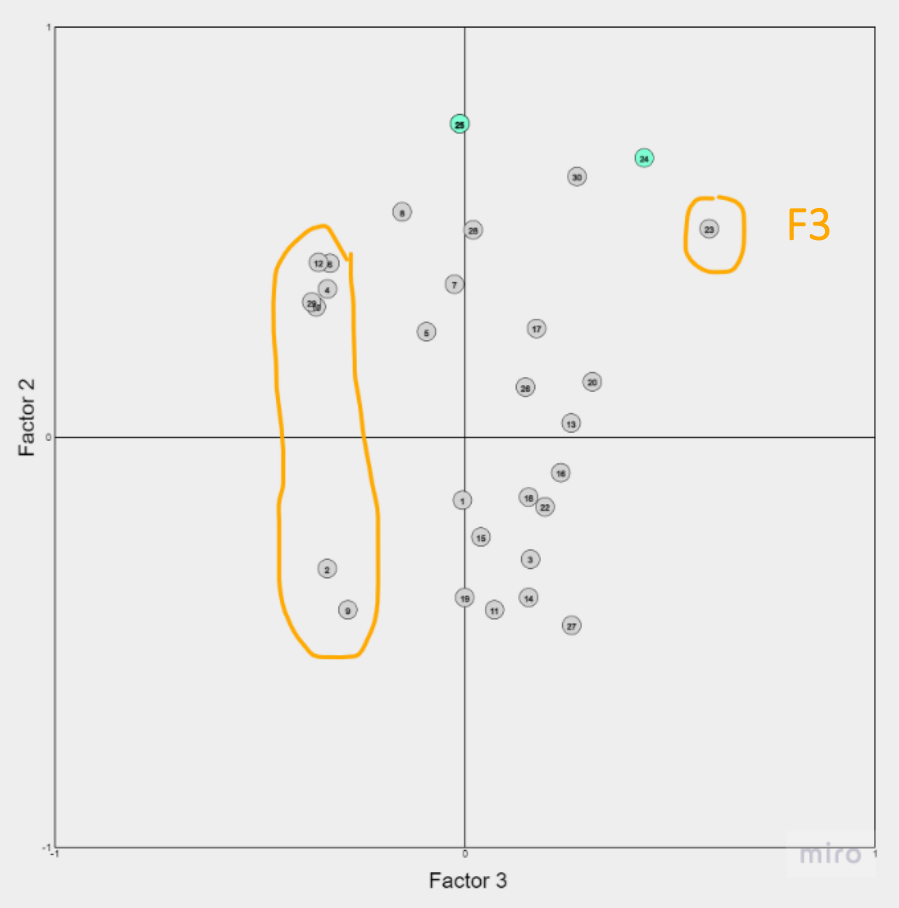
Composite Q sort for Factor 1

-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
✱✱◀ Riego a manta	✱✱◀ Uso de herbicidas	Uso de variedades mejoradas genéticamente	Barbecho	✱✱▶ Fertilización orgánica con estiércol	✱▶ Siembra directa	Cultivo intercalado o mezclas	✱✱▶ Agricultura regenerativa	✱✱▶ Rotaciones con leguminosas
✱✱◀ Uso de plaguicidas / pesticidas	Fertilización sintética con fertilizante nítrico y sin estiércoles	Laboreo convencional	✱◀ Incorporación de fertilizante mediante labor	✱✱◀ Fertirriego	✱ Cultivos captura en periodo intercultivo	Mínimo laboreo	✱✱▶ Cultivos cubierta en leñosos	Dosis de fertilización ajustada a las necesidades del cultivo
	Monocultivo (frente a asociaciones o rotaciones)	✱✱◀ Fertilización sitética con fertilizante amoniacal y sin estiércoles	Inhibidores de la nitrificación	✱✱▶ Microorganismos promotores del crecimiento / bioestimulantes	✱▶ Uso de variedades locales	✱✱▶ Uso de enemigos naturales / entomopatógenos / bioherbicidas	Fertilización balanceada (macro y micro nutrientes)	
		✱✱◀ Fertilización sintética con fertilizante ureico sin estiércoles	Inhibidores de la actividad ureasa	Uso de fertilizantes de liberación controlada / lenta	✱✱▶ Agricultura ecológica	✱✱▶ Riego por goteo		
			✱✱◀ Riego por aspersión	Manejo de las aplicaciones de fondo o pre-siembra	Fraccionamiento de la fertilización			
				✱✱▶ Aplicación de biochar				

PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS

N.	Participant	FG	Factor 1	F1	Factor 2	F2	Factor 3	F3	Factor 4	F4	Factor 5	F5	Factor 6	F6	Factor 7	F7
1	1	F1-9	0.7411	✓	-0.1547		-0.0051		0.5195		0.0434		0.006		0.0486	
2	2	F1-15	0.6516		-0.3214		-0.3349	✓	-0.0275		0.0447		-0.0959		-0.1677	
3	3	F1-2	0.8469	✓	-0.2987		0.1609		0.0927		0.0024		0.1017		-0.0707	
4	4	F1-14	0.6548		0.3602		-0.3343	✓	0.1111		-0.0926		-0.1107		0.2525	
5	5	F1-1	0.8772	✓	0.2561		-0.0928		-0.0812		-0.0054		0.0701		0.0189	
6	6	F1-16	0.6244		0.4229		-0.3282	✓	0.0084		-0.1176		-0.271		0.2816	
7	7	F1-5	0.804	✓	0.372		-0.0245		0.0657		0.282		0.1667		-0.0023	
8	8	F2-5	0.2611		0.5484		-0.1521		-0.4567		-0.046		-0.3126		0.3332	
9	9	F1-11	0.7278		-0.422		-0.2845	✓	0.0381		0.0391		0.058		-0.0816	
10	10	F4-1	0.4138		0.317		-0.3617	✓	0.5621		0.3534		-0.0058		-0.0875	
11	11	F1-13	0.6909		-0.4219		0.073		-0.2396		0.0037		-0.0709		-0.1219	
12	12	F1-18	0.5626		0.425		-0.3562	✓	-0.0086		0.277		0.0661		0.0595	
13	13	F1-12	0.6913	✓	0.0335		0.26		-0.2231		-0.1282		0.2728		0.172	
14	14	F1-6	0.786		-0.3918		0.1564		-0.2379		-0.0696		0.0825		-0.0729	
15	15	F1-8	0.7424	✓	-0.2444		0.0398		-0.0494		-0.0391		-0.4042		-0.0504	
16	16	F1-7	0.78	✓	-0.0877		0.2348		0.0426		0.1278		0.1182		0.1416	
17	17	F5-1	0.4262		0.264		0.1756		0.2036		-0.6032		-0.022		0.2331	
18	18	F1-3	0.8422	✓	-0.147		0.1562		0.2745		-0.1567		-0.0288		0.0225	
19	19	F7-1	0.2919		-0.392		0.0004		0.0975		0.1802		0.4977		0.5789	
20	20	F1-20	0.5414		0.134		0.3118		0.2259		-0.2711		0.1786		-0.2884	
21	21	F2-1	0.3183		0.7635	✓	-0.0115		-0.0487		-0.281		0.1953		-0.293	
22	22	F1-4	0.8365	✓	-0.1708		0.1962		-0.0236		-0.0059		-0.1385		-0.0761	
23	23	F3-1	0.0152		0.5074		0.5967	✓	-0.0444		0.4079		-0.2778		0.0124	
24	24	F2-3	0.0036		0.6799	✓	0.4383		0.2339		0.3068		0.0555		-0.0493	
25	25	F2-2	0.3183		0.7635	✓	-0.0115		-0.0487		-0.281		0.1953		-0.293	
26	26	F1-10	0.7338	✓	0.1211		0.1487		-0.1402		0.3492		-0.3195		-0.191	
27	27	F1-19	0.5512		-0.4598		0.2613		-0.3733		0.1602		0.1674		0.0796	
28	28	F1-17	0.6125		0.5046		0.0211		-0.3086		-0.1045		-0.0375		0.1156	
29	29	F6-1	0.0964		0.3285		-0.3726	✓	-0.4172		0.2326		0.4597		-0.2521	
30	30	F2-4	-0.4782		0.6344	✓	0.2742		0.024		0.0898		0.1374		0.2701	





FACTOR 1

Composite Q sort for Factor 1

-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
✳✳◀ Riego a manta	✳✳◀ Uso de herbicidas	Uso de variedades mejoradas genéticamente	Barbecho	✳✳▶ Fertilización orgánica con estiércol	✳▶ Siembra directa	Cultivo intercalado o mezclas	✳✳▶ Agricultura regenerativa	✳✳▶ Rotaciones con leguminosas
✳✳◀ Uso de plaguicidas / pesticidas	Fertilización sintética con fertilizante nítrico y sin estiércoles	Laboreo convencional	✳◀ Incorporación de fertilizante mediante labor	✳✳◀ Fertirriego	✳ Cultivos captura en periodo intercultivo	Mínimo laboreo	✳✳▶ Cultivos cubierta en leñosos	Dosis de fertilización ajustada a las necesidades del cultivo
	Monocultivo (frente a asociaciones o rotaciones)	✳✳◀ Fertilización sitética con fertilizante amoniacal y sin estiércoles	Inhibidores de la nitrificación	✳✳▶ Microorganismos promotores del crecimiento / bioestimulantes	✳▶ Uso de variedades locales	✳✳▶ Uso de enemigos naturales / entomopatógenos / bioherbicidas	Fertilización balanceada (macro y micro nutrientes)	
		✳✳◀ Fertilización sintética con fertilizante ureico sin estiércoles	Inhibidores de la actividad ureasa	Uso de fertilizantes de liberación controlada / lenta	✳✳▶ Agricultura ecológica	✳✳▶ Riego por gotec		
			✳✳◀ Riego por aspersión	Manejo de las aplicaciones de fondo o pre-siembra	Fraccionamiento de la fertilización			
				✳✳▶ Aplicación de biochar				

Legend

✳ Distinguishing statement at P< 0.05

✳✳ Distinguishing statement at P< 0.01

▶ z-Score for the statement is higher than in all the other factors

◀ z-Score for the statement is lower than in all the other factors

- NBS solutions
- Environment
- Input minimization and nutrient circularity

"Soil conservation and circular system"

- Crop rotations with legumes
- Cover crops in permanent crops
- Natural pest control
- Drip irrigation

- *Regenerative/organic farming*

- Local varieties
- Direct seeding
- Plant growth-promoting microorganisms
- Biochar
- Organic fertilization

- Flood irrigation
- Pesticides
- Herbicides

- *Synthetic fertilization*
- *Fertilizer soil incorporation with tillage*
- *Sprinkler*
- *Fertirrigation*

FACTOR 2

Composite Q sort for Factor 2

-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
**◀ Barbecho	Laboreo convencional	* Cultivos cubierta en leñosos	Inhibidores de la actividad ureasa	**▶ Uso de variedades mejoradas genéticamente	Mínimo laboreo	**▶ Uso de fertilizantes de liberación controlada / lenta	Fertilización balanceada (macro y micro nutrientes)	Dosis de fertilización ajustada a las necesidades del cultivo
*◀ Aplicación de biochar	Agricultura ecológica	Agricultura regenerativa	* Microorganismos promotores del crecimiento / bioestimulantes	*◀ Cultivos captura en periodo intercultivo	**▶ Uso de plaguicidas / pesticidas	**▶ Uso de herbicidas	Fertilización sintética con fertilizante ureico sin estiércoles	*▶ Fertirriego
	Fertilización sintética con fertilizante nítrico y sin estiércoles	**◀ Uso de variedades locales	Uso de enemigos naturales / entomopatógenos / bioherbicidas	* Siembra directa	** Rotaciones con leguminosas	Cultivo intercalado o mezclas	Riego por aspersión	
		Monocultivo (frente a asociaciones o rotaciones)	**◀ Riego por goteo	* Incorporación de fertilizante mediante labor	Fertilización sitética con fertilizante amoniacal y sin estiércoles	Fraccionamiento de la fertilización		
			** Riego a manta	Inhibidores de la nitrificación	Manejo de las aplicaciones de fondo o pre-siembra			
				Fertilización orgánica con estiércol				

- Technical and chemical tools
- Maximum yields
- Reduce N losses and water use

"Technical efficiency"

Legend

✳ Distinguishing statement at P< 0.05

✳✳ Distinguishing statement at P< 0.01

► z-Score for the statement is higher than in all the other factors

◀ z-Score for the statement is lower than in all the other factors

- Fertirrigation
- Controlled or slow-release fertilizers
- Herbicides

- *Pesticides*
- *Genetically improved varieties*

- Fallow
- Biochar

- *Local varieties*
- *Drip irrigation*
- *Catch crops*

agrogreen sudoe | Interreg Sudoe | FOODTURAMA | ICATALIST | GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN MINISTERIO DE UNIVERSIDADES | UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

FACTOR 3

Composite Q sort for Factor 3

-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
✳◀ Cultivos cubierta en leñosos	✳ Aplicación de biochar	✳✳◀ Dosis de fertilización ajustada a las necesidades del cultivo	✳✳◀ Fertilización balanceada (macro y micro nutrientes)	✳✳ Riego por goteo	✳✳▶ Inhibidores de la actividad ureasa	✳ Fertirriego	✳✳▶ Cultivos captura en periodo intercultivo	✳✳▶ Monocultivo (frente a asociaciones o rotaciones)
✳✳◀ Rotaciones con leguminosas	✳◀ Microorganismos promotores del crecimiento / bioestimulantes	✳✳◀ Cultivo intercalado o mezclas	✳✳◀ Mínimo laboreo	Barbecho	Uso de fertilizantes de liberación controlada / lenta	✳✳▶ Fertilización sintética con fertilizante nítrico y sin estiércoles	Riego por aspersión	✳✳▶ Riego a manta
	Agricultura ecológica	✳✳◀ Fraccionamiento de la fertilización	✳✳ Uso de herbicidas	Uso de enemigos naturales / entomopatógenos / bioherbicidas	✳ Uso de variedades locales	Fertilización sitética con fertilizante amoniacal y sin estiércoles	Fertilización sintética con fertilizante ureico sin estiércoles	
		✳✳◀ Siembra directa	Agricultura regenerativa	Fertilización orgánica con estiércol	Manejo de las aplicaciones de fondo o pre-siembra	✳▶ Incorporación de fertilizante mediante labor		
			Uso de variedades mejoradas genéticamente	✳✳▶ Laboreo convencional	Inhibidores de la nitrificación			
				✳✳ Uso de plaguicidas / pesticidas				

Legend

✳ Distinguishing statement at P< 0.05

✳✳ Distinguishing statement at P< 0.01

▶ z-Score for the statement is higher than in all the other factors

◀ z-Score for the statement is lower than in all the other factors

- Monoculture
- Flood irrigation
- Catch crops

- *Synthetic fertilization with nitric fertilizer*
- *Fertilizer soil incorporation with tillage*
- *Urease activity inhibitors*
- *Conventional tillage*

- Yield increase
- Traditional farming
- No modern technology or planning

"Traditional intensive"

- Crop rotations with legumes
- Cover crops in permanent crops
- Plant growth-promoting microorganisms

- *Adjusted fertilizer rate*
- *Intercropping or mixed cropping*
- *Fertilizer fractioning*
- *Direct seeding*
- *Balanced fertilization*
- *Low tillage*

agrogreen sudoe | Interreg Sudoe | FOODTURAMA | ICATALIST | GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN MINISTERIO DE UNIVERSIDADES | UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

NEXT STEPS:

- Increase the number of interviews (factor 3).
- Separated analysis for stakeholders?

CONCLUSIONS (and also could-be-next-steps):

- Q methodology can be useful to better understand the subjectivity behind farming preferences
- In order to increase N circularity favouring organic or regenerative farming systems, it would be useful to better understand the drivers in Factor 1 and the barriers in F3
- Useful to perform a Q test specifically targeting a particular set of practices (N waste reduction and circularity)

Thank you!!

ipuibar@doctor.upv.es

agrogreen sudoe

Interreg Sudoe

FOODTURAMA

ICATALIST

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN MINISTERIO DE UNIVERSIDADES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA