



INSTITUTO ANDALUZ DE INVESTIGACIÓN
Y FORMACIÓN AGRARIA, PESQUERA,
ALIMENTARIA Y DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA
Consejería de Agricultura, Ganadería,
Pesca y Desarrollo Sostenible

IFAPA



WEARE
Water, Environmental and Agricultural Resources Economics
RESEARCH GROUP – UNIVERSITY OF CÓRDOBA

Land managers' preferences for innovative results-based payments for ecosystem services: effects of remote-sensing monitoring and collective participation

R. Granado-Díaz, A.J. Villanueva, S. Colombo

IFAPA – Institute of Agricultural and Fisheries Research and Training, Granada (ES)

WEARE – Water, Environmental and Agricultural Resources Economics RG, Univ. Córdoba (ES)



FARMPERFORM



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



UNIÓN EUROPEA
FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO REGIONAL
"Una manera de hacer Europa"



AGENCIA
ESTATAL DE
INVESTIGACIÓN

International Workshop

Ecological transition of agriculture: opportunities and challenges

19 Junio 2024, Córdoba

1. Introducción

2. Metodología

3. Comparación AES prácticas vs resultados

4. Pagos por AES colectivas basadas en resultados

5. Conclusiones

Pagos agroambientales basados en resultados

- 💧 Los pagos compensatorios a los agricultores por mejorar la provisión de servicios agroambientales están muy extendidos
- 💧 Enfoque tradicional: **agroambientales basadas en prácticas (AAP) con participación individual**
 - Eficiencia limitada (dependiendo de las prácticas y el diseño)
 - Restringen a los agricultores el manejo y su habilidad para innovar
- 💧 Enfoque innovador: **agroambientales basadas en resultados (AAR)**
- 💧 **Pagos orientados directamente hacia el cumplimiento de objetivos ambientales**
 - Mayor coherencia política
 - Mayor flexibilidad
 - Promoción de un papel proactivo del agricultor

Pagos agroambientales basados en resultados (AAR)

- 💧 **Obstáculo 1: controlar los resultados a un coste asequible**
→ Control remoto (especialmente, información satelital)
- 💧 **Obstáculo 2: disposición de los agricultores a participar**
 - Los agricultores no pueden controlar totalmente los resultados → compromisos con mayor riesgo (¿mayor compensación?)
- 💧 Otros obstáculos: incertidumbre en la medición de resultados, aditividad, adaptación al nuevo paradigma político...

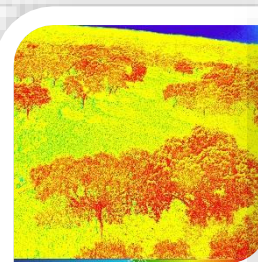
AAR colectivos (AARc)

- 💧 Pagos enfocados en agricultores individuales no cuadran con la **escala ecológica/de paisaje**
- 💧 Enfoque innovador: **pagos colectivos y/o colaborativos**
- 💧 Mayor mejora ambiental esperada en el caso de medidas coordinadas
- 💧 **Obstáculos:** mayores costes de transacción, falta de confianza entre agricultores, etc. → los agricultores son reacios a participar
- 💧 Pagos voluntarios: requieren **información ex-ante** sobre las preferencias de los agricultores relativas a AAR y AARc

Objetivo

- 💧 Analizar la DAA de los agricultores por participar en pagos agroambientales basados en resultados controlados por control remoto e incorporando la participación colectiva y coordinada

*Research supported by the **PAGOSER** project “Results-based payments for ecosystems services: innovative design in agri-environment and climate policy relying on remote sensing”.
PID2019-107693RR-C21/C22. Financed by the Spanish Ministry of Science and Innovation.*



🌿 Olivar en pendiente



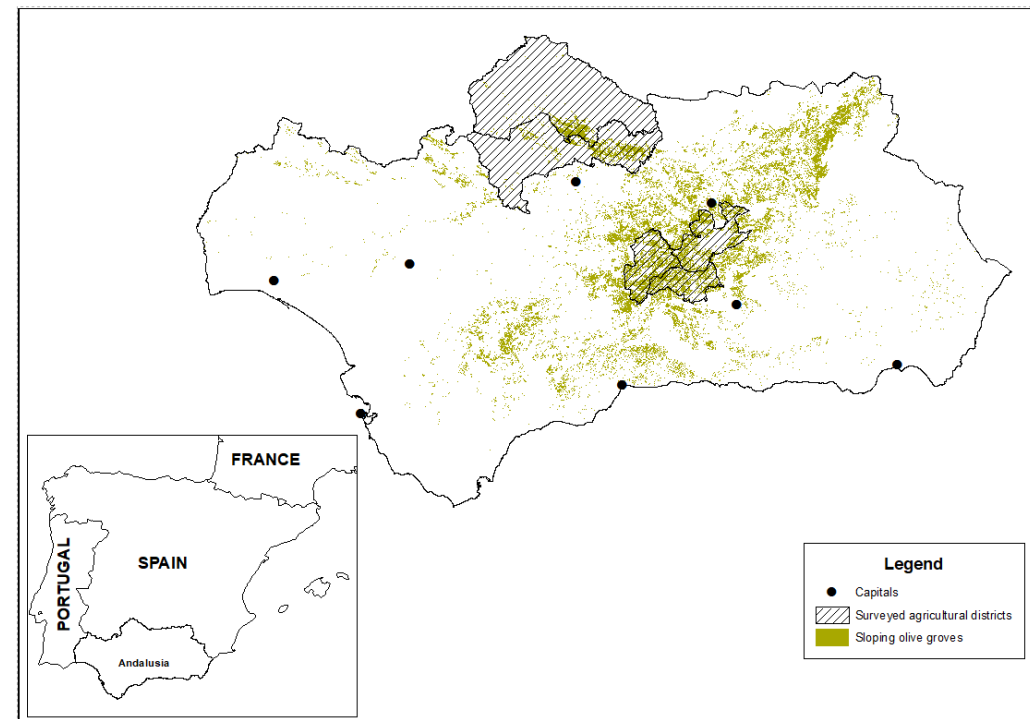
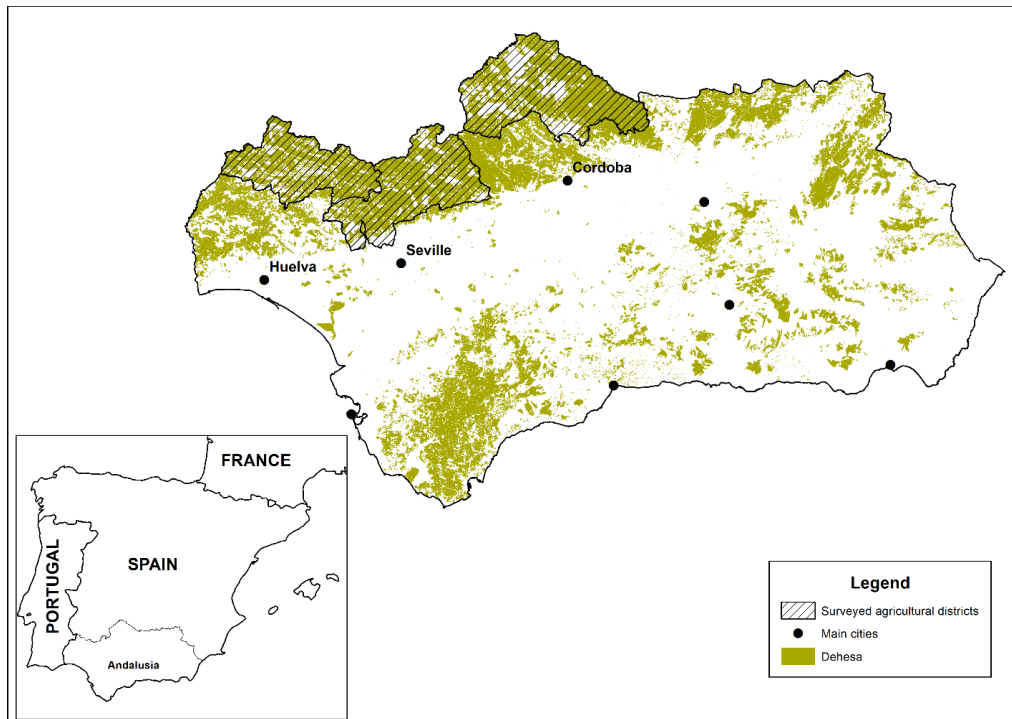
Casos de estudio

Dehesa



Case studies

- Superficie: 1,5 Mha (0,5 Mha olivar en pte y 1 Mha dehesa)
- Agro-ecosistemas extensivos con alto potencial de provisión de SE y **escaso éxito en AAP previas**



💧 Experimentos de elección discreta (EED)

💧 2 encuestas presenciales muestreo por cuotas: olivar en pte (dic21-mar22; N =320) y dehesa (ene-jun22, N=180)

💧 Atributos y niveles:

- Pago (€/ha/año): 6 niveles 75/.../450 & 35/.../210
- Pago Prácticas/Resultados
- Nivel de provisión de SE: Moderado/Alto
- Monitoreo: In situ/Usando información satelital
- Objetivo ambiental (solo AAR): Secuestro de carbono/Biodiversidad/Ambos

💧 Diseño experimental etiquetado, 8 elecciones/4 bloques

💧 Modelo mixed logit en espacio de DAA





EEC sobre comparación de prácticas vs resultados

Ejemplos de tarjetas de elección





¿Estaría dispuesto a participar con su superficie de olivar en pte/dehesa en el siguiente programa?

Sí No

CHOICE SET Nº 6

Type	Payment for results
Yearly payment	140 €/ha 
Level of provision	Moderate level <small>(use of preferred practices by the farmer to achieve improving the environmental results)</small> 
Measurement of environmental services	Biodiversity is measured 
Monitoring	Satellite-based 

TARJETA 3.

Tipo	Pago por resultados
Pago anual	150 €/ha 
Nivel de provisión	Nivel medio <small>(las prácticas que prefiera para conseguir mejorar resultados ambientales)</small> 
Medición de servicio ambiental	Se mide biodiversidad y secuestro de carbono 
Control	Por satélite 

Resultados

MXL in
WTA-space.
Olivar en
pte

LL=-1085.5
Pseudo-R²=0.34
N=2384 (298i)
VILLANUEVA, GRANADO-
DÍAZ, COLOMBO (2024)



		Mean		SD	
<i>Parameter mean values</i>		<i>Coef.</i>	<i>SE</i>	<i>Coef.</i>	<i>SE</i>
<i>Practice-based</i>	pASC	1.606***	0.419	-1.269***	0.127
	pPRH-Provision level: high	0.567**	0.336	1.619***	0.196
	pSAT-Satellite control	0.514**	0.304	-1.352***	0.177
<i>Results-based</i>	rASC	1.219***	0.409	0.345***	0.103
	rCAM-Environmental results: carbon sequestration-moderate level	-0.097	0.258	0.835***	0.126
	rCAH-Environmental results: carbon sequestration-high level	0.466**	0.276	-1.355***	0.191
	rBIM-Environmental results: biodiversity-moderate level	0.647***	0.217	-1.803***	0.116
	rBIH-Environmental results: biodiversity-high level	0.899**	0.512	2.176***	0.225
	rSAT-Satellite control	0.575***	0.215	-1.261***	0.129
<i>PAY-Payment attribute</i>		4.737***	1.177	3.577***	0.907
<i>Error component</i>				-6.638***	1.546
<i>Heterogeneity in the mean</i>	pASC×HC20	-0.702***	0.251		
	pSAT×Satreno	0.646**	0.279		
	rASC×Carbio	-0.810***	0.218		
	rASC×Appyes	-1.063***	0.209		
	rASC×Rbrisky	0.974***	0.259		
	rBIH×Rbrisky	0.613*	0.475		
	rSAT×Satreno	0.352*	0.245		

Note: ***, **, * denote significance at 1%, 5%, and 10% level, respectively. Attribute coefficients assumed as normally distributed. 1000 MLHS. Software used: Apollo.

Resultados

MXL in
WTA-space.
Dehesa

LL=-612.4

Pseudo-R²=0.36

N=1376 (172i)

GRANADO-DÍAZ, COLOMBO,
VILLANUEVA (2024)



		Mean		SD	
<i>Parameter mean values</i>		<i>Coef.</i>	<i>SE</i>	<i>Coef.</i>	<i>SE</i>
<i>Practice-based</i>	pASC	2.176 ^{***}	0.751	1.653 ^{***}	0.391
	pSTD-Stocking density (1 ABU/ha/unit)	-2.890 ^{***}	0.975	-1.548 ^{***}	0.436
	pSAT-Satellite control (1=Yes, 0=No)	0.581 [*]	0.417	-0.631 ^{**}	0.351
	pPay-Payment attribute	4.220 ^{**}	2.553	2.668 [*]	1.683
<i>Outcome-based</i>	oASC	1.244 ^{***}	0.368	1.035 ^{***}	0.160
	oBIO-Environmental outcomes: biodiversity (for improvements of 10% above the district average)	0.506 ^{***}	0.133	0.760 ^{***}	0.118
	oCAR-Environmental outcomes: carbon sequestration (for improvements of 10% above the district average)	0.158 ^{**}	0.095	0.262 [*]	0.167
	oSAT-Satellite control (1=Yes, 0=No)	-0.139	0.117	-0.183	0.297
	oPay-Payment attribute	2.988 ^{***}	0.672	-1.175 ^{**}	0.568
<i>Error component</i>				-0.915 ^{**}	0.511
<i>Heterogeneity in the mean</i>	pASC×STDaj	1.493 ^{**}	0.719		
	pASC×Pig	0.762 ^{**}	0.393		
	pASC×ProvCO	2.114 ^{***}	0.593		
	pASC×atPract	0.824 ^{**}	0.476		
	oASC×Organic	-0.402 ^{**}	0.230		
	oASC×Shrub5	-0.595 ^{***}	0.241		
	oASC×Pig	0.359 [*]	0.238		
	oASC×noTakeov	-0.780 ^{***}	0.310		
	oASC×atPract	-0.673 ^{***}	0.272		

Note: ^{***}, ^{**}, ^{*} denote significance at 1%, 5%, and 10% level, respectively. Attribute coefficients assumed as normally distributed. 1000 MLHS. Software used: Apollo.

Resultados

DAA de los agricultores por participar en AAP y AAR (€/ha)



AAP €112-234 **€110-362**
 AAR €87-394



AAP €150-410 **€43-131**
 AAR €26-143

Scenarios (attribute-levels included)	Mean	Conf. Int. (95%)
PAP1 (pASC)	112.54 ^{***}	(43.82, 181.26)
PAP2 (pASC, pPRH)	169.20 ^{***}	(133.23, 205.17)
PAP3 (pASC, pPRH, pSAT)	233.85 ^{***}	(172.19, 295.51)
RAP1 (rASC, rCAM)	86.99 ^{***}	(50.12, 123.86)
RAP2 (rASC, rCAH)	133.56 ^{***}	(75.99, 191.13)
RAP3 (rASC, rCAH, rSAT)	198.28 ^{***}	(158.47, 238.09)
RAP4 (rASC, rBIM)	161.45 ^{***}	(107.43, 215.47)
RAP5 (rASC, rBIH)	291.89 ^{***}	(246.08, 337.70)
RAP6 (rASC, rBIH, rSAT)	356.61 ^{***}	(299.10; 414.12)
RAP7 (rASC, rCAH, rBIH)	328.73 ^{***}	(285.37, 372.09)
RAP8 (rASC, rCAH, rBIH, rSAT)	393.45 ^{***}	(341.75, 445.15)

Scenarios (attribute-levels included)	Mean	Conf. Int. (95%)
PAP1 (pASC*)	149.89 ^{***}	(64.09, 235.68)
PAP2 (pASC*, pPRH)	352.19 ^{***}	(241.37, 463.00)
PAP4 (pASC*, pPRH, pSAT)	410.26 ^{***}	(252.26-568.26)
RAP1 (rASC, rCAM)	25.58 [*]	(-12.55, 63.70)
RAP2 (rASC, rCAH)	41.39 ^{**}	(6.55, 76.23)
RAP3 (rASC, rCAH, rSAT)	41.39 ^{**}	(6.55, 76.23)
RAP4 (rASC, rBIM)	60.37 ^{***}	(27.21, 93.52)
RAP5 (rASC, rBIH)	110.97 ^{***}	(76.72, 145.22)
RAP6 (rASC, rBIH, rSAT)	110.97 ^{***}	(76.72, 145.22)
RAP7 (rASC, rCAH, rBIH)	142.59 ^{***}	(101.26, 183.93)
RAP8 (rASC, rCAH, rBIH, rSAT)	142.59 ^{***}	(101.26, 183.93)

Note: ***, **, * denote significance at 1%, 5%, and 10% level, respectively. Estimations were obtained using the delta method.

EEC sobre participación colectiva en AAR

- 💧 **Encuesta on-line con muestreo aleatorio y por cuotas:**
olivar en pte (jul-sep23, N=391 válidas, 9% respuesta)
- 💧 **Atributos y niveles:**
 - Pago (€/ha/año) : 12 niveles 30/80/.../530/580
 - Objetivo ambiental (nivel moderado):
Secuestro de carbono/Biodiversidad/Ambos
 - Tamaño del grupo: 1 (part. ind.), 3, 10 agricultores
 - Distancia máxima entre explotaciones (AARc): 0, 2, 5 km
- 💧 **Diseño experimental: EED etiquetado, 6 elecciones/4 bloques**
- 💧 **Modelo mixed logit en espacio de DAA y modelo regresión efectos aleatorios (heterogeneidad)**

EEC sobre participación colectiva en AAR

Ejemplo de tarjeta de elección

¿Estaría dispuesto a participar en este programa?

① Seleccione una de las siguientes opciones

- Sí
- No

* Pago anual	180 €/ha
Resultado ambiental (al menos 10% superior a la media comarcal de olivar en pendiente)	Se mide secuestro de carbono 
Participación	Coordinada (10 agricultores) 
Distancia entre explotaciones	Menos de 2 km 

Resultados

MXL in
WTA-space

	Media		Desv. Típ.	
	Coef.	Err. Típ.	Coef.	Err. Típ.
ASC	1,808 ***	0,495	2,836 ***	0,280
OA: Biodiversidad	-0,354	0,334	0,485 *	0,277
OA: Carbono	-0,973 ***	0,308	0,984 ***	0,215
Nº Participantes	4,046 ***	0,324	4,758 ***	0,398
Distancia Expl.	-0,202 **	0,069	0,505 ***	0,040
Pago	-2,689 ***	0,371	4,965 ***	0,607
Componente de Error			5,666 ***	0,796
<i>Bondad de Ajuste</i>				
Nº Individuos	391			
Nº Observaciones	2346			
Pseudo-R ² Ajust.	0,377			
AIC	2026,23			
BIC	2101,11			



Note: ***, **, * denote significance at 1%, 5%, and 10% level, respectively. Attribute coefficients assumed as normally distributed (except PAY with logunif). 1000 MLHS. Software used: Apollo.

Resultados

DAA de los agricultores por participar en AARc (€/ha/a)



	DAA (€/ha)
Carbono, Part. Ind.	83,68 *
Biodiversidad, Part. Ind.	180,88 ***
Carbono, Part. 3, Dist. 5 km	427,04 ***
Biodiversidad, Part. 3, Dist. 5 km	524,25 ***
Carbono, Part. 3, Dist. 0 km	528,15 ***
Biodiversidad, Part. 3, Dist. 0 km	625,35 ***
Carbono, Part. 10, Dist. 5 km	914,14 ***
Biodiversidad, Part. 10, Dist. 5 km	1.011,34 ***
Carbono, Part. 10, Dist. 0 km	1.015,25 ***
Biodiversidad, Part. 10, Dist. 0 km	1.112,45 ***

En línea con el ejercicio anterior y AA actuales

Note: ***, **, * denote significance at 1%, 5%, and 10% level, respectively. Estimations were obtained using the delta method.

Modelo de efectos aleatorios



	Estimates	
	Coef	SE
<i>Indicator for attribute level</i>		
ENVOc	-2,759 ***	0,100
ENVOb	-2,146 ***	0,100
logSIZE	1,686 ***	0,192
DIST	-1,995 ***	0,100
Constant	1,949 ***	0,083
<i>Covariates</i>		
Farmer has applied for an Eco-scheme in the year 2023	-0,110 **	0,042
Farmer level of biodiversity equal of above 10% of the mean of the district	-0,174 **	0,067
Organic farmer x logSIZE	-0,446 **	0,160
Farm with 3 or more SOG plots x logSIZE	0,609 ***	0,151
Farm with 15 or more ha of SOG x logSIZE	-0,582 **	0,189
Farmer education level at least high school x logSIZE	0,560 **	0,184

Note: ***, **, * denote significance at 1%, 5%, and 10% level, respectively. Estimations were obtained using the delta method.

Conclusiones

- 💧 La DAA de los agricultores por participar en programas agroambientales depende del **tipo** (AAP y AAR), con la participación relativa condicionada por la **práctica** utilizada en AAP, el **nivel de provisión** y el sistema de **monitoreo** (mayor DAA por el basado en satélite)
- 💧 La DAA por AAR también depende del objetivo ambiental: **mayor DAA por biodiversidad** – medida como n^o de especies de aves – comparada con el secuestro de carbono, probablemente debido a las diferencias en el riesgo asociado a cada indicador
- 💧 Para las AAR colectivas, además de lo anterior, el **tamaño del grupo** y, en menor medida, **la distancia entre explotaciones**, determinan la DAA de los agricultores

💧 Implicaciones políticas:

- Usar la producción conjunta de SE (preferencia por secuestro de carbono)
- Definir indicadores menos controvertidos
- *Targeting* utilizando la información sobre la heterogeneidad de preferencias

💧 ¿Los programas coordinados son una opción eficiente de diseño?



INSTITUTO ANDALUZ DE INVESTIGACIÓN
Y FORMACIÓN AGRARIA, PESQUERA,
ALIMENTARIA Y DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA
Consejería de Agricultura, Ganadería,
Pesca y Desarrollo Sostenible

IFAPA



WEARE

Water, Environmental and Agricultural Resources Economics
RESEARCH GROUP – UNIVERSITY OF CÓRDOBA

¡¡Muchas gracias por su atención!!

¿Alguna pregunta?

Rubén Granado-Díaz

ruben.granado@juntadeandalucia.es;



FARMPERFORM



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



UNIÓN EUROPEA
FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO REGIONAL
"Una manera de hacer Europa"



AGENCIA
ESTATAL DE
INVESTIGACIÓN

International Workshop

Ecological transition of agriculture: opportunities and challenges

19 Junio 2024, Córdoba