

## Existen diferencias na percepción do cambio climático por parte dos agricultores? Evidencia empírica na conca mediterránea

Are there differences in the perception of climate change among farmers? Empirical evidence in the Mediterranean basin

Julia M. Núñez-Tabales<sup>1,a</sup> , Francisco José Rey-Carmona<sup>1,b</sup> 

<sup>1</sup> Grupo de investigación Dirección de Empresas e Economía Aplicada. Universidad de Córdoba, Puerta Nueva s/n, 14071, Córdoba, España

 <sup>a</sup>es2nutaj@uco.es

 <sup>b</sup>td1recaf@uco.es

Recibido: 09/05/2023; Aceptado: 29/09/2023

### Resumo

O sector agrario en latitudes mediterráneas é un dos máis castigados polo cambio climático, caracterizado principalmente pola incidencia de secas prolongadas que poñen en risco a produtividade das colleitas. O presente traballo persegue como principal obxectivo analizar as percepcións acerca do cambio climático dos agricultores de regadío situados na conca mediterránea. Mediante análise estatística por conglomerados xerárquicos, obtivéronse tres tipoloxías de agricultores entre os que se evidenciaron diferenzas en canto a tres modalidades de factores: (1) conciencia de situacións climatolóxicas adversas extraordinarias que nos últimos anos provocaron danos nos seus cultivos, (2) características sociodemográficas do agricultor e (3) atributos da súa explotación. Os resultados deberían ser considerados, con obxecto de mellorar a comprensión das percepcións do agricultor, á hora de formular políticas gobernamentais e ante posibles adaptacións relacionadas co cambio climático e a agricultura.

**Palabras chave:** Cambio climático; Percepcións; Agricultura; Análise agrupación industrial; España.

### Abstract

The agricultural sector in Mediterranean latitudes is one of the most affected by climate change, mainly characterized by the incidence of prolonged droughts that jeopardize crop productivity. The main objective of this study is to analyze the perceptions of climate change among irrigation farmers located in the Mediterranean basin. Through hierarchical cluster analysis, three typologies of farmers were identified, revealing differences in three sets of factors: (1) awareness of adverse climatic events that have caused damages to their crops in recent years, (2) sociodemographic characteristics of the farmers, and (3) attributes of their farms. The results should be taken into consideration to enhance the understanding of farmers' perceptions when formulating government policies and potential adaptations related to climate change and agriculture.

**Keywords:** Climate change; Perceptions; Agriculture; Cluster analysis; Spain.

**JEL Codes:** D83; Q54; Q12.

## 1. INTRODUCCIÓN

A actual modelización climática revela que as rexións xeográficas situadas en latitudes mediterráneas —entre as que se sitúa o sur de España— veranse afectadas por un incremento na frecuencia de aparición de fenómenos atmosféricos de rango extraordinario, derivados especialmente de extremos pluviométricos —tales como inundacións, golpes de calor e, principalmente, secas— (Domínguez Arcos et al., 2011; EEA, 2019).

Así mesmo, a conca mediterránea é considerada un “punto quente” a nivel global en termos de variabilidade interanual e estacional das precipitacións (Giorgi, 2006). De feito, a evidencia científica mostra un cambio nas precipitacións acontecidas na rexión mediterránea nos meses de inverno durante o período 1902-2010, derivando cara a condicións máis áridas (Hoerling et al., 2012). Consecuentemente, o sector agrícola en xeral é un dos principais prexudicados ante os cambios expostos, dado que estes orixinan unha falta de dispoñibilidade de auga para rega e efectos adversos no rendemento dos cultivos. Por iso, o cambio climático terá implicacións na demanda de instrumentos de xestión do risco agrícola, así como nas estratexias de adaptación (Iglesias et al., 2011; Antón et al., 2013 e Varela-Ortega et al., 2016).

Neste contexto, os agricultores son as primeiras testemuñas inmediatas do cambio climático e dos riscos asociados, posto que habitualmente están expostos a el (Niles & Mueller, 2016). Por tanto, é relevante prestarlle unha atención especial a este colectivo.

Mediante este traballo preténdese reducir a brecha de coñecemento existente en relación coa investigación que analiza a percepción do cambio climático por parte do agricultor en rexións de clima mediterráneo e en países desenvolvidos. Baixo esta premisa, expóñense fundamentalmente dous obxectivos. En primeiro lugar, procúrase examinar a percepción que ten o agricultor de regadío sobre o cambio climático nunha rexión típica de clima mediterráneo (a conca hidrográfica do Guadalquivir) e a súa comparación con outros estudos previos efectuados noutras partes do mundo, especialmente naquelas caracterizadas por un clima mediterráneo. En segundo lugar, preténdese establecer varios perfís diferentes para o colectivo de agricultores de regadío atendendo ás tres modalidades de factores que poden influír sobre a percepción do cambio climático sinaladas anteriormente: (1) a súa conciencia sobre situacións climatolóxicas adversas acontecidas (experiencia pasada), (2) as súas características sociodemográficas e (3) os atributos da explotación que posúen. As hipóteses de partida serían as seguintes:

(H1) Os agricultores de regadío situados nunha rexión de clima mediterráneo poden segmentarse en función das súas percepcións con respecto ao cambio climático global e local.

(H2) Existen diferenzas entre os distintos segmentos de agricultores de regadío dunha rexión de clima mediterráneo:

(H2.1) Segundo a conciencia que posúen sobre situacións climatolóxicas adversas e as súas posibles consecuencias (experiencia pasada).

(H2.2) Segundo as súas características sociodemográficas.

(H2.3) Segundo os atributos da explotación que posúen.

O establecemento de diferentes tipoloxías neste colectivo en función do nivel de percepción do cambio climático fai presupoñer a priori que cada unha delas podería chegar a utilizar diferentes instrumentos para a xestión dos riscos agrarios. A obtención de distintas tipoloxías entre os agricultores en función da súa percepción ou conciencia do cambio

climático é algo inusual na literatura existente. Así mesmo, os escasos traballos previos desenvolvidos enmárcanse en contextos moi diferentes á agricultura de regadío de rexións mediterráneas —Niles e Mueller (2016) en Nova Zelandia, Foguesatto et al. (2019) no Brasil ou Alotibi et al. (2020) en Arabia Saudita—.

Sen dúbida, a análise será de gran valor para os encargados de formular políticas gobernamentais a nivel nacional e internacional, co obxecto de comprender mellor as percepcións dos agricultores como fase previa ao desenvolvemento de políticas e medidas de adaptación relacionadas co cambio climático e a agricultura.

## 2. REVISIÓN LITERARIA

### 2.1. Percepción do agricultor sobre o cambio climático

O Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2014) define vulnerabilidade ao cambio climático como o grao en que un sistema é susceptible de non poder afrontar os efectos adversos do cambio climático. Ante a vulnerabilidade do sector agrícola aos devanditos cambios, algúns agricultores subliñaron a importancia de adaptar a agricultura ás alteracións do clima. Con todo, a análise da percepción do cambio climático é un requisito imprescindible e previo á adaptación. De feito, é congruente esperar que aquel agricultor que recoñeza que o clima está a cambiar estea máis predisposto a adoptar determinadas prácticas para mitigar os posibles efectos adversos asociados (Rejesus et al. 2013). Por conseguinte, estamos ante un proceso composto por dúas fases: a primeira é a de como o agricultor percibe e comprende como está a cambiar realmente o clima, e a segunda sería a posta en práctica de medidas de adaptación ante os impactos derivados dese cambio. Este traballo céntrase na primeira das fases enunciadas anteriormente.

A percepción é a parte final dun proceso psicolóxico, que comeza coa recompilación de información e termina coa interpretación subxectiva da información recompilada (Steg & de Groot, 2019). Tal percepción varía duns individuos a outros segundo a súa condición económica, social, política e xeográfica, a pesar de estar expostos a experiencias e informacións similares (Habtemariam et al., 2016).

Aínda que os estudos sobre os factores que determinan a percepción do cambio climático se intensificaron na última década, predominan aqueles que recollen a opinión pública e son poucos, en comparación, os que se centran no sector agrícola. Á súa vez, os deste sector concéntranse especialmente no continente africano —tales como os de Mustapha et al. (2012) en Nixeria ou Partey et al. (2017) en Ghana— e no asiático —por exemplo, os de Hou et al. (2015) na China ou Hasan e Kumar (2020) en Bangladesh—, escaseando, en comparanza coas anteriores, as investigacións neste campo en Europa, América, Australia e Nova Zelandia (Karki et al., 2019; Soubry et al., 2020). Ponse de manifesto a desigual distribución xeográfica das análises sobre as percepcións do cambio climático e a necesidade de seguir profundando na situación das comunidades agrícolas dos países máis desenvolvidos.

Así mesmo, os resultados dos estudos sobre concienciación do agricultor ao cambio climático levados a cabo na última década son dispares, de modo que a proporción de agricultores que cren que está a ocorrer o cambio oscila entre o 50 e o 97 %. En efecto, hai estudos nos que os agricultores coinciden case unanimemente en que o cambio climático é unha realidade —por exemplo, Biswass et al. (2020) na India e Sorvali et al. (2021) en Finlandia—, mentres que, segundo Ferdushi et al. (2019) en Bangladesh e Menapace et al. (2015) en Italia, aproximadamente tres de cada catro enquisados perciben que o clima estea

a cambiar. A porcentaxe descende a un 68 % en EE UU na investigación de [Arbuckle et al. \(2015\)](#). No extremo inferior sitúanse aquelas achegas nas que tan só a metade son “crentes” no cambio climático ([Haden et al., 2012](#); [Roco et al., 2015](#); [Woods et al., 2017](#); [Asrat & Simane, 2018](#)).

Este traballo focalízase na agricultura mediterránea de regadío. Para esta variedade climática unicamente se detectaron tres estudos anteriores referidos ás percepcións do agricultor con respecto ao clima: [Haden et al. \(2012\)](#) en California (EE UU), [Roco et al. \(2015\)](#) en Chile e, dentro da propia conca mediterránea, o de [Nguyen et al. \(2016\)](#) na illa italiana de Sardeña.

## **2.2. Factores influentes na percepción do cambio climático por parte do agricultor**

A percepción que posúe o agricultor con respecto ao cambio climático pode verse afectada por diversos tipos de factores. Estudos previos agrupan estes factores en diferentes bloques. Por unha banda, en traballos como o de [Moghariya e Smardon \(2014\)](#) levado a cabo na India, distínguese entre factores sociodemográficos do agricultor e factores relacionados coa contorna ambiental (propensión á seca e propensión a ciclóns). Por outra banda, estudos como o realizado por [Roco et al. \(2015\)](#) en Chile consideran outras dúas agrupacións: variables relacionadas co agricultor e variables vinculadas á explotación. Tendo en conta as dúas clasificacións mencionadas, neste traballo van analizarse como determinantes na percepción do agricultor sobre o cambio climático tres aspectos: as experiencias climatolóxicas adversas pasadas, as características sociodemográficas do propio agricultor e os atributos ligados á súa explotación, polo que este apartado se dividirá en tres bloques que analizan as achegas literarias efectuadas para cada un deles.

### **a) Experiencias pasadas con climatoloxía adversa e as súas consecuencias**

A comprensión dos agricultores sobre o cambio climático é avaliada predominantemente con respecto ás súas experiencias pasadas e percepcións de cambios específicos en parámetros climáticos, sendo un incremento da temperatura e unha diminución das precipitacións os cambios observados máis frecuentemente ([Karki et al., 2019](#)).

Tamén se detectan na literatura outras manifestacións climáticas máis concretas percibidas polo agricultor, a saber: cambios estacionais caracterizados por temperaturas extremas con días especialmente calorosos e invernos máis cálidos ([Liu et al., 2014](#)), incremento de inundacións ([Baudoin et al., 2014](#); [Partey et al., 2017](#)), diminución das capas de neve ([Boillat & Berkes, 2013](#); [Liu et al., 2014](#)), incremento de fortes ventos ([Boillat & Berkes, 2013](#); [Baudoin et al., 2014](#); [Partey et al., 2017](#); [Popoola et al., 2018](#)), descenso da auga superficial e subterránea ([Haden et al., 2012](#); [Nguyen et al., 2016](#)) e multiplicación dos períodos de seca ([Mustapha et al., 2012](#); [Baudoin et al., 2014](#); [Partey et al., 2017](#); [Popoola et al., 2018](#)).

Tales experiencias dan lugar a alteracións na duración dos períodos de cultivo, ao seu rendemento, á fenoloxía do tempo da semente e colleita, á ocorrencia de malezas e pragas, así como a alteracións da fertilidade do solo ([Habtemariam et al., 2016](#)). Por conseguinte, aqueles agricultores cuxa experiencia pasada, en canto a eventos meteorolóxicos se refire, fose máis intensa, espérase que perciban en maior medida o cambio climático.

## b) Características sociodemográficas do agricultor

A partir da revisión de estudos previos, é posible elaborar unha longa lista de factores sociodemográficos do agricultor que determinan a súa percepción con respecto ao cambio climático. Entre eles, a educación emerxe como un factor determinante da percepción en numerosos estudos (Roco et al., 2015; Habtemariam et al., 2016 e Partey et al., 2017), sendo habitual detectar unha influencia positiva desta na percepción do cambio climático.

Outro factor frecuente é a idade, aínda que cunha relación dispar. Os agricultores maiores parecerían a priori ter máis probabilidade de percibir o cambio do clima pola súa dilatada experiencia lidando cos estímulos climáticos, e así o testemuñan as investigacións de Mustapha et al. (2012), de Habtemariam et al. (2016), de Partey et al. (2017) e de Alotaibi et al. (2020). Con todo, outros estudos evidenciaron unha relación inversa entre a idade e a percepción do cambio climático (Roco et al., 2015; Hasan & Kumar, 2020).

A variable relativa aos anos de experiencia na explotación agrícola mantén, habitualmente, unha relación directa coa conciencia do cambio climático (Mustapha et al., 2012). En canto ao xénero, Partey et al. (2017), Roco et al. (2015) e Assan et al. (2020) achan unha percepción do cambio climático moi similar entrambos os sexos. Non obstante, outros estudos evidencian que a muller está máis concienciada co cambio climático e tende máis a percibilo como un serio problema (Liu et al., 2014; Habtemariam et al., 2016). Así mesmo, a percepción increméntase conforme aumenta o tamaño do fogar (Mustapha et al., 2012).

## c) Características relacionadas coa explotación agraria

Respecto aos atributos propios da explotación, o tamaño é unha variable que adoita aparecer a miúdo na literatura. Esta variable mantén unha relación positiva coa percepción do agricultor respecto ao cambio climático (Alotaibi et al., 2020; Hasan & Kumar, 2020), xa que aqueles agricultores que están á fronte de explotacións maiores adoitan prestarlle unha maior atención ao clima, debido a que un cambio pode afectar a produción dos seus cultivos de maneira máis significativa que os das leiras pequenas (Hou et al., 2015). Pola súa banda, Roco et al. (2015) obtiveron unha relación directa entre os ingresos totais dos cultivos da tempada anterior e a percepción do cambio climático. Así mesmo, os mesmos autores argumentaron que os produtores propietarios da terra tenden a ter unha percepción máis clara do cambio climático que os agricultores arrendatarios. Finalmente, Simelton et al. (2013) remarcaron o papel do sistema agrícola e a súa sensibilidade —secaño ou non— á hora de determinar a percepción do agricultor.

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1. Marco xeográfico

Para a realización do estudo empírico que permite o cumprimento dos obxectivos expostos, seleccionouse a agricultura de regadío nunha típica rexión mediterránea, a provincia de Córdoba, situada na conca hidrográfica do Guadalquivir. Concretamente este territorio abarca unha extensión de 111.451 hectáreas divididas en 21 zonas regables, cun total de 2.083 agricultores (explotacións). Os cultivos máis abundantes son, nesta orde, a oliveira (41 % da superficie de rega), a laranxeira (16 %), o trigo (9 %), o algodón (8 %) e os hortícolas (7 %), entre os que destacan a pataca, o allo e a cebola.

O clima que caracteriza este sistema agrario é o mediterráneo, con veráns secos e calorosos, invernos cada vez máis suaves e, como se comentou con anterioridade, frecuentes episodios de seca hidrolóxica debido á diminución das precipitacións e a un continuo incremento da temperatura. Todo iso provoca unha grande incerteza na subministración de auga para a rega, ao orixinar un aumento das necesidades hídricas dos cultivos, unha menor dispoñibilidade de auga embalsada e os consecuentes fallos de subministración cada vez máis habituais (Garrote et al., 2015).

O cambio climático pode facer perigar seriamente a continuidade da agricultura de regadío na área seleccionada, por iso determinados agricultores optaron por implementar, nos últimos anos, novas tecnoloxías de rega máis eficientes (Gómez-Limón et al., 2013) e outras medidas de adaptación ao cambio climático.

### 3.2. Instrumento de medida

O instrumento utilizado para a obtención dos datos nos que se fundamenta o estudo empírico deste traballo foi o cuestionario. Antes da enquisa levouse a cabo un pre-test, que consistiu en 20 entrevistas para avaliar a comprensión das preguntas por parte dos enquisados. Concretamente, ao enquisado interrogóuselle, en primeiro lugar, sobre o seu grao de acordo —nunha escala Likert graduada do 1 (moi en desacordo) ao 5 (moi de acordo)— con dúas afirmacións: a primeira, “o cambio climático está a ocorrer a nivel global” (CCglo); e a segunda, “o cambio climático está a ocorrer a nivel local” (CCloc). A continuación, preguntóuselle sobre a existencia de oito posibles situacións, ou manifestacións, do clima percibidas e ocorridas na súa explotación durante os últimos 10/15 anos e que producen danos nos cultivos:

- Incremento da escaseza de auga para a rega (dotacións) como consecuencia da diminución da auga regulada (EscA).
- Incremento das necesidades hídricas dos cultivos pola diminución das chuvias (NnHh).
- Deterioración da calidade da auga (salinidade) e da textura do solo (CaAug).
- Maior incidencia de xeadas e pedrazo (Xea).
- Maior incidencia de chuvias torrenciais e inundacións (Chu).
- Maior incidencia de episodios de golpes de calor (Calo).
- Incremento do risco de pragas (malas herbas, parasitos...) e enfermidades (Prag).
- Diminución de horas de frío durante o outono e o inverno (DimF).

Ademais de indicar a presenza ou ausencia dos citados escenarios, preguntóuselle ao agricultor pola importancia relativa de cada un deles, así como por cuestións de carácter sociodemográfico e outras relacionadas coa súa explotación.

### 3.3. Obtención da mostra

Os agricultores de regadío situados na área xeográfica previamente descrita constitúen a poboación obxectivo deste estudo. Estes agricultores son os titulares da explotación e, por tanto, os seus xestores. Para a obtención da mostra realizouse unha mostraxe bifásica. Nunha primeira fase, unha vez establecido o tamaño mostral en 200 entrevistas, realizouse unha mostraxe por cotas segundo o tamaño de cada un das 21 zonas regables que conforman a agricultura de regantes do territorio obxecto de estudo. Na segunda fase, os entrevistados

foron seleccionados ao azar dentro de cada zona regable, para o que se contou coa colaboración das comunidades de regantes, as cooperativas agrícolas e outras organizacións de agricultores. Todos os agricultores seleccionados aceptaron participar na enquisa, o que reduciu significativamente o risco de nesgo na selección. Como resultado, obtivéronse un total de 204 cuestionarios completados e validados.

Para confirmar a representatividade da mostra obtida, efectuouse a comparación das distribucións da mostra e da poboación en relación con tres variables (obtidas do Censo agrario 2009): tamaño da explotación, distribución de cultivos e idade do agricultor. Aceptouse para os tres indicadores a hipótese nula de igualdade de distribucións ao aplicar os correspondentes test Chi-cadrado.

O traballo de campo foi levado a cabo entre os meses de outubro a decembro de 2019. Seleccionouse especificamente este período para asegurar unha alta taxa de respostas, xa que durante este tempo o colectivo enquisado ten unha menor carga de traballo en comparación co resto do ano.

### 3.4. Descrición da mostra obtida

Nas Táboas 1 e 2 recóllense os principais estatísticos descritivos (métricos e categóricos) recollidos no traballo de campo en relación coas características do agricultor e cos atributos da súa explotación.

**Táboa 1. Estatísticos descritivos da mostra para as variables métricas**

Variable	Unidade de medida	Media	DT	Mínimo	Máximo
<i>Características do agricultor</i>					
Idade	Anos	54,8	12,3	21,0	83,0
Experiencia como agricultor	Anos	30,0	15,4	2,0	67,0
Xornada dedicada a la agricultura	Porcentaxe	67,8	34,4	5,0	100,0
Tamaño da unidade familiar	Nº de persoas	2,5	1,1	1,0	6,0
Renta procedente da agricultura	Porcentaxe	62,4	29,2	5,0	100,0
Man de obra asalariada no familiar	Porcentaxe	63,4	35,8	0,0	100,0
<i>Características de la explotación</i>					
Dimensión da explotación	Hectáreas	58,2	136,8	1,0	1400,0
Dimensión regadío sobre total explotación	Porcentaxe	97,11	9,7	50,0	100,0
Auga superficial	Porcentaxe	75,33	41,25	0,0	100,0
Rega por goteo	Porcentaxe	83,24	30,85	0,0	100,0
Rega por aspersión	Porcentaxe	14,42	28,04	0,0	100,0
Rego superficie	Porcentaxe	2,34	13,42	0,0	100,0
Superficie cultivada de oliveiral	Porcentaxe	50,2	45,1	0,0	100,0

Fonte: elaboración propia.

**Táboa 2. Estatísticos descritivos da mostra para variables categóricas**

Variable	Categoría	Número de agricultores	Porcentaxe
<i>Características do agricultor</i>			
Xénero	1 = Varón	201	98,5
Nivel de estudos	0 = Estudos primarios	67	32,8
	1 = Estudos secundarios	62	30,4
	2 = Estudos universitarios	75	36,8
Formación agraria	0 = Aprendido de padres	77	37,7
	1 = Cursos extens. agraria	78	38,2
	2 = Formac. prof. agraria	10	4,9
	3 = Universitarios específ.	39	19,1
Hábitat de residencia	1 = Rural (<10.000 hab.)	118	57,8
Outra actividade laboral	1 = Sí	115	56,4
Familiar directo traballa	1 = Sí	41	20,1
Contrata man de obra no familiar	1 = Sí	186	91,2
<i>Características da explotación</i>			
Pertenza a comunidade de regadores	1 = Sí	144	70,6
Pozo	1 = Sí	89	43,6
Agricultor ecolóxico	1 = Sí	9	4,4

Fonte: elaboración propia.

O perfil sociodemográfico do agricultor enquisado ten unha idade media de 54,8 anos, de xénero masculino (98,5 %), cunha experiencia como agricultor de 30 anos, máis ou menos, e residente nun hábitat predominantemente rural (57,8 %). Case unha terceira parte da mostra recoñece ter unicamente un nivel de estudos primarios, mentres que a formación agraria fundamentalmente foi aprendida mediante cursos de extensión agraria (38,2 %) ou ben dos seus pais (ou doutros agricultores) (37,8 %). A maior parte dos enquisados posúe un traballo adicional ao de agricultor (56,4 %), un feito que explicaría que a proporción das súas rendas totais procedentes da agricultura se sitúe no 62,4 %.

En canto aos atributos da explotación, pode afirmarse que a súa dimensión media se sitúa en 58,2 hectáreas, representando a extensión de regadío un 97,1 % sobre o total da explotación aproximadamente. A orixe da auga da rega é superficial nun 75,3 % dos casos e o sistema de rega predominante é o de pinga a pinga (83,2 %). Así mesmo, o cultivo máis abundante é o oliveiral (50,2 %).

### 3.5. Métodos

En primeiro lugar, para cubrir o primeiro dos obxectivos expostos (examinar a percepción que ten o agricultor de regadío sobre o cambio climático na área seleccionada) efectuouse unha análise descritiva para observar a distribución de respostas nos ítems “cambio climático global (CCglo)” e “cambio climático local (CCloc)”, así como nos oito escenarios climatolóxicos danos para os cultivos. Doutra banda, avalíouse a importancia de cada un dos escenarios



manexados (nos posibles danos nos cultivos e na frecuencia de cada escenario) a xuízo do agricultor.

A continuación, para lograr o segundo dos obxectivos (obtención de diferentes perfís de percepción do cambio climático en función de experiencias pasadas adversas, características sociodemográficas e atributos da explotación) efectuouse unha análise clúster. Esta técnica estatística clasifica os enquisados en varios grupos ou conglomerados distintos, de maneira que se maximice a similitude nas respostas da enquisa entre os membros dun mesmo conglomerado pero, ao tempo, que se maximicen as diferenzas nas respostas entre os membros de diferentes conglomerados. Utilizouse o método de análise de clúster de *k*-medias debido á súa intuición, á facilidade de interpretación dos resultados (Hair et al., 2014) e ao feito de que se xa se empregara anteriormente na segmentación de audiencias relacionadas co clima (Barnes & Toma, 2012; Poudyal et al., 2021). Nesta ferramenta, utilízase a distancia euclidiana para desenvolver os algoritmos, que logo crean segmentos de audiencia utilizando a seguinte fórmula (Hair et al., 2014):

$$J(V) = \sum_{i=1}^b \sum_{j=1}^{b_j} (x_i - y_j)^2. \quad (1)$$

Na anterior ecuación, ( $\|x_i - y_j\|$ ) representa a distancia euclidiana entre o punto de datos  $x_i$  e o centroide  $y_j$ , que se define como a media dos puntos nos clústeres,  $b_i$  é o número de puntos de datos no  $i$ -ésimo clúster, e  $b$  é o número de centros de clúster na partición de *k*-medias  $J(Y)$  dun conxunto de datos dado. Aínda que o algoritmo de análise de clúster ten unha base matemática, os investigadores deben utilizar un proceso iterativo para determinar que nivel de partición proporciona clústeres claramente distinguibles na mostra. A solución de dous clústeres non ofrecía suficiente contraste para describir de maneira única cada clúster en canto ás percepcións sobre o cambio climático. Xa que logo, determinamos que a solución de tres clústeres proporcionaba os subgrupos máis distinguibles dos enquisados, cada un dos cales podía describirse e contrastarse de maneira única cos demais, segundo as súas percepcións sobre o cambio climático a nivel global e local.

Seguidamente, con obxecto de detectar as diferenzas entre os distintos clústeres industriais achados, para as variables cualitativas utilizouse unha proba de Chi-cadrado a fin de contrastar a hipótese de homoxeneidade na distribución das categorías de cada variable entre clústeres, mentres que para as variables cuantitativas se aplicou a análise da varianza (ANOVA un factor). No caso de detectar diferenzas entre os segmentos, aplicáronse múltiples comparacións *post hoc*, o que permitiu identificar onde radicaban as diferenzas significativas entre os clústeres (Field, 2009).

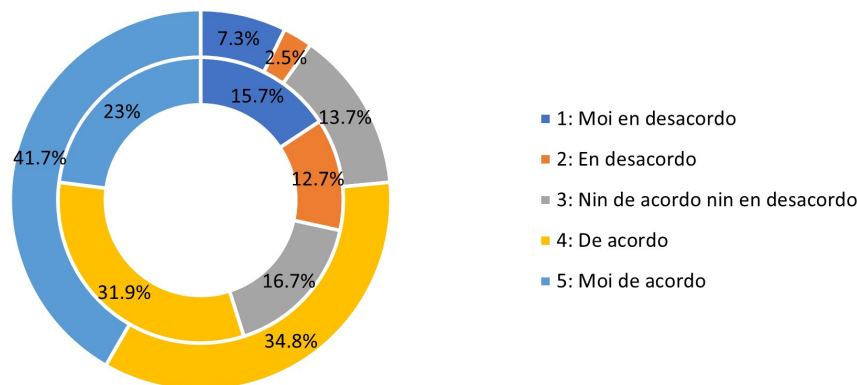
## 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

### 4.1. Sobre cambio climático global vs. local

En primeiro lugar, analizáronse as respostas recompiladas con respecto á frase “o cambio climático está a ocorrer a nivel global”. Os resultados obsérvanse no anel externo da [Figura 1](#) e poñen de manifesto que se agregamos as categorías de “acordo” e “moi de acordo” (niveis 4 e 5 da escala utilizada), obtemos que máis das tres cuartas partes dos agricultores enquisados

(76,5 %) son conscientes do cambio climático a nivel global. Doutra banda, os niveis inferiores (“en desacordo” e “moi en desacordo”) apenas supoñen un 10 % das respostas recollidas.

**Figura 1. Comparativa da percepción de ocorrencia do cambio climático: nivel global (anel exterior) vs. nivel local (anel interior).**



Fonte: elaboración propia.

A proporción de agricultores que manifestan a súa conformidade co cambio climático a nivel global é moi similar á que obtiveron [Menapace et al. \(2015\)](#) en Italia —que cifran nun 83 % a proporción de “crentes” no cambio climático— e sitúase moi por riba das cifras manifestadas noutras rexións de clima mediterráneo —54,4 % para [Haden et al. \(2012\)](#) en California e 50,4 % para [Roco et al. \(2015\)](#) en Chile—.

Con posterioridade, analizouse o nivel de acordo que os enquisados mostran coa frase “o cambio climático está a ocorrer a nivel local”. No anel interno da [Figura 1](#) pode apreciarse que, neste caso, existe unha maior disparidade nas respostas. Así pois, se agregamos os niveis 4 e 5 (“de acordo” e “moi de acordo”), a cifra supera timidamente a metade dos enquisados (54,9 %). Doutra banda, móstranse desconformes coa afirmación (niveis 1 e 2) un 28,4 % dos entrevistados, é dicir, esta porcentaxe case triplica a obtida anteriormente para a percepción a nivel global. Os resultados obtidos son idénticos aos alcanzados por [Nguyen et al. \(2016\)](#) nunha rexión mediterránea italiana (55 % de conformidade), e estarían en liña con outros estudos anteriores ([Liu et al., 2014](#); [Woods et al. 2017](#)) que evidencian que está moito máis estendida a percepción global do cambio climático, asociando posiblemente o cambio climático local non só a outros lugares senón tamén a outros momentos futuros na liña do tempo.

## 4.2. Sobre situacións climatolóxicas adversas e as súas consecuencias

Interrogóuselles aos enquisados acerca da súa percepción sobre oito escenarios que puidesen ocorrer na súa explotación durante os últimos 10/15 anos e que provocasen danos nos cultivos. A resposta a esta cuestión é de carácter dicotómico (afirmativa/ negativa). Os resultados obtidos quedan recollidos na [Táboa 3](#).

**Táboa 3. Percepción de situacións climatolóxicas adversas (experiencia pasada) e importancia outorgada a cada situación**

Escenario	Si	Non	Importancia concedida
Calo	79,4%	20,6%	14,5%
DisF	79,4%	20,6%	7,4%
Chuv	68,1%	31,9%	11,5%
EscA	56,9%	43,1%	23,5%
NnHh	52,5%	47,5%	16,7%
Prag	39,7%	60,3%	10,4%
CaAug	38,2%	61,8%	8,0%
Xea	23,5%	76,5%	8,0%

Fonte: elaboración propia.

As dúas principais manifestacións climatolóxicas detectadas polos agricultores son a maior incidencia de episodios de golpes de calor e a diminución de horas de frío durante o outono/inverno. Ambas foron percibidas por case un 80 % dos enquisados. A cifra de percepción de ondas de calor é moi similar ás atopadas por [Popoola et al. \(2018\)](#) en Sudáfrica (85 %) e por [Jha et al.](#) na India (87 %). A continuación, máis das dúas terceiras partes dos agricultores (68,1 %) recoñecen unha maior incidencia de choivas torrenciais e inundacións.

Seguidamente, algo máis da metade dos enquisados perciben un incremento da escaseza de auga para a rega como consecuencia da diminución da auga regulada (56,9 %) e un incremento das necesidades hídricas dos cultivos pola diminución das choivas (52,5 %). Nesta liña, os enquisados por [Roco et al. \(2015\)](#) en Chile detectan, nun 50,8 % dos casos, unha menor dispoñibilidade de auga para a rega. [Boillat e Berkes \(2013\)](#) manifestan no seu estudo en Bolivia a percepción dunha diminución da auga dispoñible, así como unha maior dependencia dos sistemas de rega.

Case o 40 % dos enquisados recoñece un incremento do risco de pragas e enfermidades, así como unha deterioración da calidade da auga (salinidade) e da textura do solo. O incremento das pragas e das enfermidades é unha ocorrencia bastante repetida na literatura, e así o detectaron o 61 % dos agricultores enquisados por [Mustapha et al. \(2012\)](#) en Nixeria e tamén é referido no estudo de [Boillat e Berkes \(2013\)](#). Finalmente, tan só menos da cuarta parte das respostas (23,5 %) son afirmativas en relación coa percepción de maior incidencia de xeadas e pedrazo.

Finalmente, os agricultores da mostra sinalan como escenario máis importante a escaseza de auga para a rega (23,5 %), seguido do incremento das necesidades hídricas dos cultivos pola diminución das choivas (16,7 %) ([Táboa 3](#)). É destacable que, sendo os máis importantes, só foron detectados nos últimos 10/15 anos por pouco máis da metade dos enquisados.

### 4.3. Análise de conglomerados ou clústeres

Efectuouse unha análise de conglomerados ou clústeres agrupando os individuos da mostra en función das súas percepcións acerca de se o cambio climático está a ocorrer a nivel global ou a nivel local. Os resultados móstranse na [Táboa 4](#). O conglomerado 1 é o máis numeroso e está integrado por 132 individuos. Seleccionouse a denominación “os

convencidos”, xa que agrupa os individuos que están moi de acordo coa aseveración de que o cambio climático se está a producir a nivel global (puntuación 5) e, á súa vez, están conformes con que o cambio climático está a ocorrer a nivel local (puntuación 4). O conglomerado 2 é o máis reducido (só 33 individuos), aínda que cun tamaño moi próximo ao do terceiro conglomerado. Atribúeselle a etiquetaxe “os parcialmente convencidos”, xa que está composto por agricultores conformes coa afirmación de que o cambio climático está a ocorrer a nivel global (puntuación 4), pero en desacordo con que estea a ter lugar a nivel local (puntuación 2). Por último, o conglomerado 3 está conformado por 39 individuos que están en desacordo tanto co cambio climático global como co cambio climático local (ambas as puntuacións de 2), de aí a denominación “os negacionistas”. Este resultado permite aceptar a hipótese (H1) exposta sobre a posibilidade de segmentar a mostra en tipoloxías de agricultores con respecto á súa percepción do cambio climático global e local.

**Táboa 4. Centros dos clústers finais e número de individuos en cada clúster**

	Clúster 1 <i>Os convencidos</i>	Clúster 2 <i>Os parcialmente convencidos</i>	Clúster 3 <i>Os negacionistas</i>
CC global	5	4	2
CC local	4	2	2
Número de individuos	132	33	39

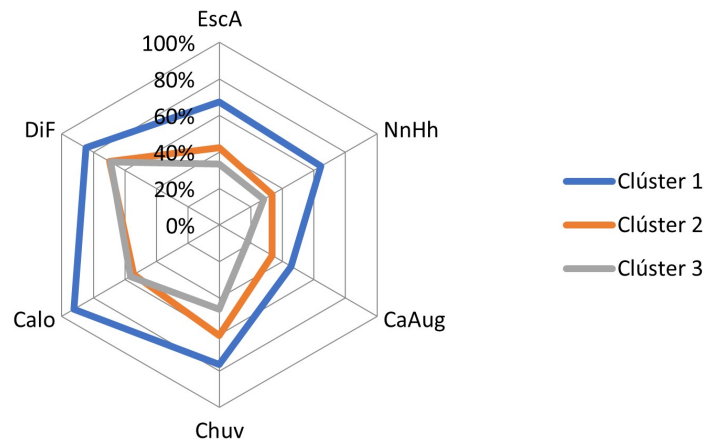
Fonte: elaboración propia.

A continuación, procédese a analizar se existen diferenzas entre os tres clústeres en tres facetas: a) en relación coa súa percepción acerca de situacións climatolóxicas adversas pasadas e as súas consecuencias (experiencia pasada); b) en relación co perfil sociodemográfico do enquisado; e c) sobre as características da explotación.

### **a) Análise de conglomerados segundo a observación de situacións climatolóxicas adversas e as súas consecuencias (experiencia pasada)**

Para coñecer se se perciben por igual ou non as oito situacións climatolóxicas adversas e as súas consecuencias entre os tres conglomerados obtidos, aplicouse a proba Chi-cadrado. Dos oito escenarios analizados, unicamente en dous deles —“maior incidencia de xeadas e pedrazo” e “incremento do risco de pragas e enfermidades”— pode aceptarse a hipótese nula (igualdade nas proporcións) e rexeitar a hipótese alternativa. Para o resto de variables acéptase a hipótese alternativa, é dicir, existe diferenza entre as proporcións en función do conglomerado. As diferenzas observadas en seis escenarios poden observarse na [Figura 2](#).

Figura 2. Comparación de situacións climatolóxicas adversas entre clústeres



Fonte: elaboración propia.

Nota: **EscA** = Incremento da escaseza de auga para a rega (p-valor=0,000\*\*\*); **NnHh** = Incremento das necesidades hídricas dos cultivos (p-valor=0,000\*\*\*); **CaAug** = Deterioración da calidade da auga e do solo (p-valor=0,007\*\*\*); **Chuv** = Maior incidencia de chuvias torrenciais e inundacións (p-valor=0,001\*\*\*); **Calo** = Maior incidencia de episodios de golpes de calor (p-valor=0,000\*\*\*); **DiF** = Diminución de horas de frío no outono e no inverno (p-valor=0,034\*\*)

\*\*\*  $p < 0,01$ ; \*\*  $p < 0,05$

Como as variables son dicotómicas, a figura recolle a porcentaxe de respostas afirmativas.

Pode observarse claramente que é no conglomerado 1 (“os convencidos”) no que se perciben as seis ocorrencias climatolóxicas en moita maior medida, e cun diferencial especialmente destacable, con respecto aos outros dous conglomerados, para os escenarios “maior incidencia de episodios e golpes de calor” e “incremento das necesidades hídricas dos cultivos pola diminución das choivas”. Así mesmo, as porcentaxes afirmativas para os seis escenarios no clúster 2 (“os parcialmente convencidos”) e no clúster 3 (“os negacionistas”) preséntanse moito máis próximas, aínda que maiores para o clúster 2 que para o clúster 3, fóra da variable “maior incidencia de episodios de golpes de calor”.

Estes resultados permiten aceptar a hipótese (H2.1) relativa a que os agricultores dos diferentes conglomerados presentan unha conciencia distinta acerca das manifestacións pasadas de efectos climatolóxicos adversos. Os resultados son coincidentes con outras investigacións anteriores (Haden et al., 2012; Niles et al., 2013), que puxeron de relevo que experiencias pasadas climáticas adversas tenden a incrementar a conciencia de que o cambio climático está a ocorrer.

## b) Análise de conglomerados segundo o perfil sociodemográfico do agricultor

Para as variables cualitativas recollidas no traballo de campo aplicouse a proba Chi-cadrado a fin de detectar diferenzas entre conglomerados. Se o nivel de significación se fixa nun 10 %, resultarían diferentes as proporcións correspondentes a dúas variables cualitativas: formación agraria e hábitat. Os resultados recóllense na [Táboa 5](#).

**Táboa 5. Diferenzas significativas entre clústeres: características sociodemográficas do agricultor**

<i>Variables categóricas do agricultor</i>						
<i>Variable</i>	<i>Clúster 1 Os convencidos</i>	<i>Clúster 2 Os parcialmente convencidos</i>	<i>Clúster 3 Os negacionistas</i>	<i>Media</i>	<i>Chi-cuadrado (p-valor)</i>	
<i>Formación agraria</i>					5,81 (0,055)*	
Padres e/u outros agricultores	31,8%	51,5%	46,2%	37,7%		
Outros (cursos extensión, FP agraria, universitarios esp.)	68,2%	48,5%	53,8%	62,3%		
<i>Hábitat</i>					5,187 (0,075)*	
Urbano o semiurbano	36,4%	51,5%	53,8%	42,2%		
Rural	63,6%	48,5%	46,2%	57,8%		
<i>Variables métricas do agricultor</i>						
	<i>Clúster 1</i>	<i>Clúster 2</i>	<i>Clúster 3</i>	<i>Media</i>	<i>F (p-valor)</i>	<i>Levene Tukey</i>
<i>Idade (anos)</i>	52,46	58,33	59,62	54,78	7,045 (0,001)***	0,23 1<2,3

Fonte: elaboración propia.

Nota: \*\*\*  $p < 0,01$ ; \*\*  $p < 0,05$ ; \*  $p < 0,1$ .

No caso da formación agraria distínguense dous niveis: aprendido de pais ou doutros agricultores vs. outros (cursos de extensión agraria, ou similar, formación profesional agraria e estudos universitarios específicos). A formación agraria proveniente de “outros” é claramente predominante no clúster 1 (68,2 %), sendo arredor do 50 % para os outros dous clústeres. Na literatura constátase repetidamente unha relación positiva entre o nivel educativo, en termos xerais, e a percepción do cambio climático. Con todo, no noso caso o nivel formativo xenérico non resultou ser significativo, pero si a formación específica no plano agrario. Tal e como cabería esperar, aqueles agricultores que recibiron unha maior formación agraria proveniente de institucións educativas en diferentes niveis parecen ter unha maior conciencia do cambio climático que aqueles que tan só recibiron formación por parte dos seus antepasados ou doutros agricultores.

En canto ao hábitat onde reside o enquisado coa súa familia, distínguense dous estratos: urbano ou semiurbano vs. rural. O hábitat rural supera amplamente a maioría no clúster 1 (63,6 %), mentres que nos clústeres restantes a maioría é alcanzada timidamente polo estrato urbano ou semiurbano. O resultado evidencia que o residente en zonas rurais parece mostrar unha maior preocupación polo cambio climático que o que reside noutros hábitats.

Para analizar posibles diferenzas entre os distintos conglomerados respecto ás variables cuantitativas de carácter sociodemográfico aplicouse a proba ANOVA un factor, podendo afirmarse que só para a variable idade existen diferenzas significativas. Ao aplicar a proba de Levene para detectar a igualdade de varianzas obtívose un valor de 0,23, o que obriga a aceptar a hipótese de igualdade de varianzas poboacionais. Polo tanto, como análise *post-hoc* seleccionouse a proba de Tukey, e obtívose como resultado que a idade do clúster 1 é inferior á dos clústeres 2 e 3 (a un nivel de significación do 5 %), detectándose unha relación

inversa entre a idade e a percepción do cambio climático. Esta mesma relación foi evidenciada anteriormente por [Roco et al. \(2015\)](#) e [Hasan e Kumar \(2020\)](#). Esta maior conciencia do cambio climático por parte dos máis novos podería atribuírse a que, ao tratarse dun fenómeno relativamente recente, é percibido con maior intensidade polos agricultores de menor idade, é dicir, por quen posúen unha maior formación e preocupación polos temas ambientais e que, ademais, teñen un maior acceso a información actualizada en medios de comunicación como Internet.

Os resultados mostrados neste punto permiten concluír que é posible aceptar a hipótese (H2.2) relativa ás diferenzas nas características sociodemográficas dos segmentos achados, aínda que, como foi o caso doutros estudos centrados na agricultura en países desenvolvidos ([Rejesus et al., 2013](#) e [Menapace et al., 2015](#)), as características do agricultor resultan ser deficientes predictoras da súa percepción do cambio climático, xa que tan só a idade resultou ser significativa para un nivel inferior ao 5 %.

### c) Análise de conglomerados segundo as características da explotación

Nesta ocasión analizáronse as diferenzas significativas entre as variables relacionadas coa explotación. De novo calculouse o estatístico Chi-cadrado para as variables cualitativas, obtendo como resultado diferenzas para a variable “pertenza a comunidade de regantes” a unha significación inferior ao 5 %, e para a variable “posibilidade de obter auga dalgún pozo en caso de seca” a un nivel de significación do 10 % (véxase a [Táboa 6](#)).

**Táboa 6. Diferenzas significativas entre clústeres: atributos da explotación**

<i>Variables categóricas de la explotación</i>							
<i>Variable</i>	<i>Clúster 1 Los convencidos</i>	<i>Clúster 2 Los parcialmente convencidos</i>	<i>Clúster 3 Los negacionistas</i>	<i>Media</i>	<i>Chi-cuadrado (p-valor)</i>		
<i>Comunidad de regantes</i>					7,159 (0,028)**		
Sí	64,4%	84,8%	79,5%	70,6%			
No	35,6%	15,2%	20,5%	29,4%			
<i>Presencia de pozo</i>					4,963 (0,084)*		
Sí	48,5%	27,3%	41,0%	43,6%			
No	51,5%	72,7%	59,0%	56,4%			
<i>Variables métricas de la explotación</i>							
	<i>Clúster 1</i>	<i>Clúster 2</i>	<i>Clúster 3</i>	<i>Media</i>	<i>F (p-valor)</i>	<i>Levene</i>	<i>G-H</i>
<i>Total Ha</i>	45,66	130,92	39,27	58,23	5,859 (0,003)***	0,000	NS
<i>Agua superficial (%)</i>	68,36	88,18	88,05	75,33	5,582 (0,004)***	0,000	1<2,3
<i>Riego superficie (%)</i>	0,6212	3,4848	7,1795	2,3382	3,844 (0,0023)***	0,000	NS

<i>Variables categóricas de la explotación</i>							
<i>Variable</i>	<i>Clúster 1 Los convencidos</i>	<i>Clúster 2 Los parcialmente convencidos</i>	<i>Clúster 3 Los negacionistas</i>	<i>Media</i>	<i>Chi-cuadrado (p-valor)</i>		
<i>Olivar (%)</i>	56,69	39,58	37,31	50,22	3,990 (0,020)**	0,031	1>3

Fonte: elaboración propia.

Nota: \*\*\*  $p < 0,01$ ; \*\*  $p < 0,05$ ; \*  $p < 0,1$ .

Os individuos do clúster 2 “os parcialmente convencidos” son os que lideran a pertenza a unha comunidade de regantes (84,8 %), seguidos moi de preto polos do terceiro clúster “os negacionistas” (79,5 %) e, por último, nunha proporción bastante máis afastada (64,4 %) situaríanse os do primeiro clúster “os convencidos”. Dado que os agricultores do clúster 2 “os parcialmente convencidos” se caracterizan por crer no cambio climático a nivel global pero non a nivel local, podería concluírse que a pertenza a unha comunidade de regantes está a influír no feito de que os agricultores non perciban coa mesma intensidade a influencia do cambio climático no ámbito local que no global. Isto pode ser debido ao esforzo realizado polas comunidades de regantes para contribuír a minimizar os impactos adversos do cambio climático nas propias explotacións agrarias, dado o papel que exercen na garantía da subministración de auga para o regadío.

En canto á posibilidade de acceder á auga dun pozo, a porcentaxe maior corresponde aos individuos do primeiro clúster (“os convencidos”) (case a metade dispón de acceso a pozo). En efecto, o pozo pode afectar á hora de que os seus titulares vexan máis patente os efectos do cambio climático en canto á dispoñibilidade de auga (simplemente por observación do nivel da auga do mesmo).

Ás variables cuantitativas da explotación aplicóuselless a proba ANOVA dun factor. Acháronse diferenzas en canto a dimensión da explotación, porcentaxe de auga superficial, porcentaxe de sistema de rega en superficie e porcentaxe de cultivo de oliveiral (Táboa 7). Como as varianzas son distintas (test Levene menor de 0,05), aplicouse o procedemento de Games-Howell. Esta proba presentou información adicional para as proporcións de auga superficial, permitindo concluír que a porcentaxe de auga superficial utilizada polo primeiro clúster “os convencidos” (68,36 %) é moi inferior á do segundo “os parcialmente convencidos” e á do terceiro “os negacionistas” (88,18 % e 88,05 % respectivamente) a un nivel de significación do 5 %. Este achado é coherente co resultado mostrado anteriormente para as variables cualitativas, no sentido de que quen pertencen a unha comunidade de regantes empregan auga superficial (de encoros, pantanos...), mentres que quen non pertencen ás devanditas comunidades adoitan utilizar predominantemente auga dos seus propios pozos (subterránea). O test de Games-Howell tamén detectou diferenzas nas porcentaxes de oliveiral, sendo a porcentaxe deste cultivo no clúster 1 (“os convencidos”) (56,69 %) significativamente superior á do clúster 3 (“os negacionistas”) (37,31 %). Este resultado podería atribuírse a que os convencidos do cambio climático tenden á selección de sistemas ou cultivos máis resilientes, como o oliveiral.

Os resultados anteriores permiten aceptar a hipótese (H2.3) acerca da existencia de diferenzas entre os tres conglomerados de agricultores con respecto ás características propias da explotación.

A continuación, descríbense detalladamente os perfís que caracterizan cada un dos tres clústeres identificados:



- Clúster 1 “Os convencidos”: Representa case dous terzos da mostra (64,7 %). É o conglomerado máis consciente de situacións daniñas para os seus cultivos nos últimos 10/15 anos, afirmando sufrilas en proporcións variables entre o 92 % (maior incidencia de episodios de golpes de calor) e o 45,5 % (deterioración da calidade da auga e da textura do solo). Este clúster integra os individuos máis novos da mostra, cunha media de 52 anos e cunha porcentaxe de menores de 40 anos moi próxima ao 20 % (a maior dos tres). Posúen un nivel formativo agrario maior ao do resto de conglomerados, xa que un 68 % di ter realizado cursos de extensión agraria ou formación profesional agraria ou ben estudos universitarios específicos de agronomía. Así mesmo, é o clúster que posúe unha maior porcentaxe de individuos residentes nun hábitat rural (64 %). En canto ás características da explotación, é o conglomerado que presenta unha menor pertenza a unha comunidade de regantes (64,4 %), pero o que ten a máxima dispoñibilidade dos tres para acceder á auga dun pozo (48,5 %). Doutra banda, a extensión do predio é de 45 ha, máis ou menos. A porcentaxe de uso de auga superficial é do 68 % (menor en 20 puntos aos outros dous clústeres). A porcentaxe de rega en superficie é a menor dos tres conglomerados (practicamente nula).

- Clúster 2 “Os parcialmente convencidos” (convencidos a nivel global e negacionistas a nivel local): Representa tan só o 16,2 % da mostra analizada, polo que é o conglomerado menor dos tres. É consciente das situacións daniñas para a súa explotación, pero en moita menor medida que o primeiro clúster — neste caso, a maior percepción dáse para a “diminución de horas de frío (69,7 %), mentres que para a menor percepción existe un empate entre “un incremento das necesidades hídricas para os cultivos” e “unha diminución da calidade da auga e da textura do solo” (ambos recoñecidos só por un terzo dos individuos)—. A media de idade está nos 58 anos e ningún individuo deste conglomerado pode ser catalogado como “novo agricultor” (menor de 40). A formación agraria que posúen provén de pais (e/ou doutros agricultores) na metade dos casos. Nun 52 % dos casos residen, xunto á súa familia, nun hábitat urbano ou semiurbano. O 85 % recoñece a súa pertenza a unha comunidade de regantes (a cifra máis elevada dos tres clústeres), pero unicamente un 27,3 % ten dispoñibilidade de pozo (a porcentaxe menor dos tres). Posúen unha explotación dun tamaño medio de 130 ha. A porcentaxe de auga superficial sitúase ao pé dun 88 % (cifra equivalente á do clúster 3) e o sistema de rega superficial é do 3,5 % (en segundo lugar, tras o clúster 3). A porcentaxe de oliveiral anda polo 40 %, afastada do primeiro clúster e próxima ao terceiro.

- Clúster 3 “Os negacionistas”: Apenas representa un 20 % da mostra. Os seus integrantes recoñecen ter unha percepción da ocorrencia de situacións daniñas para a súa explotación nunha proporción inferior ao resto de conglomerados, situándose por baixo do clúster 2 en todos os escenarios —coa excepción de “maior incidencia de golpes de calor”—. O escenario máis recoñecido é o de “diminución de horas de frío” (69 %, coincidindo co maior do conglomerado 2) e o menos recoñecido é “a diminución da calidade da auga” (só afirmado por un 17,9 % dos enquisados). A súa idade media sitúase case nos 60 anos, e practicamente a metade dos individuos que o compoñen supera esa idade. A súa formación agraria provén nun 54 % dos casos de cursos de extensión agraria ou de FP agraria ou ben de estudos universitarios específicos. O 54 % deles habitan xunto á súa familia en zonas urbanas/semiurbanas, sendo a porcentaxe máis elevada dos tres. O 80 % pertence a unha comunidade de regantes e un 41 % recoñece ter acceso a pozo en caso de necesidade. As súas explotacións agrícolas teñen unha media de 58 ha. A porcentaxe media de auga superficial cífrase nun 88 % —a máis alta, pero case idéntica á do clúster 2—, mentres que a

cifra de porcentaxe de rega en superficie se sitúa nun 7,18 % —a maior dos tres clústeres—. A porcentaxe de oliveiral é a menor dos tres (37,3%).

## 5. CONCLUSIÓNS

Este estudo contribúe a diminuír a brecha de coñecemento relativa á percepción do cambio climático por parte do agricultor de regadío, situado nun país desenvolvido e caracterizado por un clima mediterráneo. Concretamente, explóranse as percepcións que ten o agricultor regante da provincia de Córdoba con respecto ao cambio climático a nivel global e a nivel local, comparando os resultados obtidos cos doutras investigacións previas similares. Por outra banda, obtéñense diferentes perfís para o colectivo analizado utilizando técnicas estatísticas de análise multivariante.

En primeiro lugar, os resultados poñen de manifesto unha ampla conciencia do agricultor acerca da ocorrencia do cambio climático a nivel global. Con todo, o colectivo móstrase moito máis reticente a recoñecer os seus efectos a nivel local.

En segundo lugar, obtivéronse tres tipoloxías de agricultores consonte o seu nivel de percepción do cambio climático (tanto baixo unha perspectiva global como local), podendo concluírse que a percepción se constrúe especialmente a partir de experiencias climatolóxicas pasadas adversas, de forma que canto maior sexa a conciencia destas últimas, maior será a percepción que ten o agricultor de que o cambio climático está a ter lugar. De feito, son os convencidos no cambio climático os que manifestan unha maior conciencia de situacións climatolóxicas que contribúen á escaseza de auga para o regadío, tales como a “maior incidencia de episodios e golpes de calor” e o “incremento das necesidades hídricas dos cultivos pola diminución das choivas”. Así mesmo, tamén se detectaron como determinantes da percepción do cambio climático factores ligados ás características do agricultor (entre os que destaca a idade) e outros trazos interesantes relacionados coa explotación (como os sistemas de rega ou a porcentaxe de cultivo de oliveiral).

Este tipo de análise é útil para a selección das mellores canles de información e para o desenvolvemento de estratexias de comunicación que provean aos agricultores menos concienciados dun coñecemento máis profundo acerca do cambio climático e dos seus impactos asociados. En concreto, as oficinas comarcais agrarias, que actualmente contan xa coa súa versión física e virtual, poden desempeñar un papel importante neste sentido.

Así mesmo, a mellora da percepción do agricultor é un paso necesario que precede á adopción de mecanismos de adaptación efectivos que permitan minimizar os efectos derivados do cambio. Por tanto, no eido gobernamental deben recompilarse coidadosamente e considerarse este tipo de informacións, dado que constitúen un apoio importante para o deseño/execución de políticas adecuadas de divulgación e adaptación. É probable que un impulso intenso a este tipo de políticas sexa o interese actual dos gobernos co propósito último de cumprir cos Obxectivos de Desenvolvemento Sostible (ODS) adoptados polas Nacións Unidas na denominada Axenda 2030, entre os que destaca o ODS 13 mediante o que se insta a adoptar medidas urxentes para combater o cambio climático e os seus efectos.

Por último, como limitacións ao presente estudo cabe apuntar que queda circunscrito ás particularidades da área xeográfica seleccionada e a un momento específico do tempo. Por conseguinte, para incrementar a xeneralidade dos achados, sería conveniente replicar o estudo noutras rexións con obxecto de efectuar comparacións entre os resultados, baseándonos na hipótese de que se alcanzarían conclusións similares en áreas con condicións climáticas e agrícolas parecidas. Tamén sería relevante a realización de estudos

lonxitudinais para verificar se os agricultores modifican as súas percepcións ao longo do tempo, especialmente cando se ven afectados por condicións climáticas adversas de grande intensidade.

## Autoría do traballo

Conceptualización, J.M.N.-T. e F.J.R.-C.; Metodoloxía, J.M.N.-T. e F.J.R.-C.; Software J.M.N.-T. e F.J.R.-C.; Adquisición de datos, J.M.N.-T. e F.J.R.-C.; Análise e interpretación, J.M.N.-T. e F.J.R.-C.; Redacción-Preparación do borrador J.M.N.-T. e F.J.R.-C.; Redacción-Revisión & Edición, J.M.N.-T. e F.J.R.-C. Todos los autores leron e están de acordo coa versión publicada do manuscrito.

## Agradecementos

Agradecemos o financiamento parcial desta investigación á Consellería de Economía, Coñecemento, Empresas e Universidade da Junta de Andalucía e ao Fondo Europeo de Desenvolvemento Rexional (FEDER) a través do proxecto de investigación FINAGUA (UCO1264548). Estas institucións de financiamento non participaron na realización da investigación nin na preparación do documento.

## Referencias

- Alotaibi, B. A., Kassem, H. S., Nayak, R. K., & Muddassir, M. (2020). Farmers' beliefs and concerns about climate change: an assessment from southern Saudi Arabia. *Agriculture*, 10(7), 253. <https://doi.org/10.3390/agriculture10070253>.
- Antón, J., Cattaneo, A., Kimura, S., & Lankoski, J. (2013). Agricultural risk management policies under climate uncertainty. *Global Environmental Change*, 23(6), 1726-1736. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.08.007>.
- Arbuckle J.G. Jr, Morton L.W., & Hobbs, J. (2015). Understanding farmer perspectives on climate change adaptation and mitigation: the roles of trust in sources of climate information, climate change beliefs, and perceived risk. *Environment and Behavior*, 47(2), 205–234. <https://doi.org/10.1177/0013916513503832>.
- Asrat, P., & Simane, B. (2018). Farmers' perception of climate change and adaptation strategies in the Dabus watershed, North-West Ethiopia. *Ecological processes*, 7(1), 1-13. <https://doi.org/10.1186/s13717-018-0118-8>.
- Assan, E., Suvedi, M., Olabisi, L. S., & Bansah, K. J. (2020). Climate change perceptions and challenges to adaptation among smallholder farmers in semi-arid Ghana: A gender analysis. *Journal of Arid Environments*, 182, 104247. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2020.104247>.
- Barnes, A. P., & Toma, L. (2012). A typology of dairy farmer perceptions towards climate change. *Climatic Change*, 112, 507-522. <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0226-2>.
- Baudoin, M. A., Sanchez, A. C., & Fandohan, B. (2014). Small scale farmers' vulnerability to climatic changes in southern Benin: the importance of farmers' perceptions of existing institutions. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 19, 1195-1207. <https://doi.org/10.1007/s11027-013-9468-9>.

- Biswas, S., Chatterjee, S., & Roy, D.C. (2020). Understanding of farmers' perception of climate change and adaptation strategies: A case study in Jhargram district of West Bengal, India. *Journal of Applied and Natural Science*, 12(2), 207-212. <https://doi.org/10.31018/jans.vi.2241>
- Boillat, S., & Berkes, F. (2013). Perception and interpretation of climate change among Quechua farmers of Bolivia: indigenous knowledge as a resource for adaptive capacity. *Ecology and society*, 18(4), 21. <https://doi.org/10.5751/ES-05894-180421>.
- Domínguez Arcos, F, Labandeira Villot, X., & Loureiro García, M. (2011). Políticas contra el cambio climático y preferencias sociales en Galicia y España. *Revista Galega de economía*, 20(1), 1-20. <http://hdl.handle.net/10347/19536>
- EEA (European Environment Agency) (2019). Climate Change Adaptation in the Agriculture Sector in Europe. European Environment Agency. Copenhagen, Dinamarca, pp 108. <https://doi.org/10.2800/537176>.
- Ferdushi, K. F., Ismail, M. T., & Kamil, A. A. (2019). Perceptions, knowledge and adaptation about climate change: A Study on farmers of Haor areas after a flash flood in Bangladesh. *Climate*, 7(7), 85. <https://doi.org/10.3390/cli7070085>.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS: Book plus code for E version of text*. SAGE Publications Limited. London, UK.
- Foguesatto, C. R., Rossi Borges, J. A., & Dessimon Machado, J. A. (2019). Farmers' typologies regarding environmental values and climate change: Evidence from southern Brazil. *Journal of Cleaner Production*, 232, 400-407. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.275>.
- Garrote, L., Iglesias, A., Granados, A., Mediero, L., & Martin-Carrasco, F. (2015). Quantitative assessment of climate change vulnerability of irrigation demands in Mediterranean Europe. *Water Resources Management*, 29, 325-338. <https://doi.org/10.1007/s11269-014-0736-6>.
- Giorgi, F. (2006). Climate change hot-spots. *Geophysical Research Letters*, 33(8), 1-4. <https://doi.org/10.1029/2006GL025734>.
- Gómez-Limón, J. A., Arriaza, M., & Villanueva, A. J. (2013). Typifying irrigated areas to support policy design and implementation: The case of the Guadalquivir river basin. *Irrigation and Drainage*, 62(3), 322-329. <https://doi.org/10.1002/ird.1747>.
- Habtemariam, L. T., Gandorfer, M., Kassa, G. A., & Heissenhuber, A. (2016). Factors influencing smallholder farmers' climate change perceptions: a study from farmers in Ethiopia. *Environmental Management*, 58, 343-358. <https://doi.org/10.1007/s00267-016-0708-0>.
- Haden, V. R., Niles, M. T., Lubell, M., Perlman, J., & Jackson, L. E. (2012). Global and local concerns: what attitudes and beliefs motivate farmers to mitigate and adapt to climate change? *PloS One*, 7(12), e52882. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0052882>.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2014). Pearson new international edition. *Multivariate data analysis*, Seventh Edition. Pearson Education Limited Harlow, Essex.
- Hasan, M. K., & Kumar, L. (2020). Meteorological data and farmers' perception of coastal climate in Bangladesh. *Science of The Total Environment*, 704, 135384. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135384>.

- Hoerling, M., Eischeid, J., Perlwitz, J., Quan, X., Zhang, T., & Pegion, P. (2012). On the increased frequency of Mediterranean drought. *Journal of Climate*, 25(6), 2146-2161. <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-11-00296.1>.
- Hou, L., Huang, J., & Wang, J. (2015). Farmers' perceptions of climate change in China: the influence of social networks farm assets. *Climate Research*, 63(3), 191-201. <https://doi.org/10.3354/cr01295>.
- Iglesias, A., Mougou, R., Moneo, M., & Quiroga, S. (2011). Towards adaptation of agriculture to climate change in the Mediterranean. *Regional Environmental Change*, 11, 159-166. <https://doi.org/10.1007/s10113-010-0187-4>.
- IPCC (2014). Climate change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: Global and sectoral aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge Univ Press, Cambridge (UK).
- Jha, C. K., & Gupta, V. (2021). Farmer's perception and factors determining the adaptation decisions to cope with climate change: A evidence from rural India. *Environmental and Sustainability Indicators*, 10, 100112. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2021.100112>.
- Karki, S., Burton, P., & Mackey, B. (2020). The experiences and perceptions of farmers about the impacts of climate change and variability on crop production: a review. *Climate and Development*, 12(1), 80-95. <https://doi.org/10.1080/17565529.2019.1603096>.
- Liu, Z., Smith, W. J., & Safi, A. S. (2014). Rancher and farmer perceptions of climate change in Nevada, USA. *Climatic Change*, 122, 313-327. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-013-0979-x>.
- Menapace, L., Colson, G., & Raffaelli, R. (2015). Climate change beliefs and perceptions of agricultural risks: An application of the exchangeability method. *Global Environmental Change*, 35, 70-81. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.07.005>.
- Moghariya, D. P., & Smardon, R. C. (2014). Rural perspectives of climate change: A study from Saurashtra and Kutch of Western India. *Public Understanding of Science*, 23(6), 660-677. <https://doi.org/10.1177/0963662512465698>.
- Mustapha, S. B., Sanda, A. H., & Shehu, H. (2012). Farmers' perception of climate change in Central Agricultural Zone of Borno State Nigeria. *Journal of Environment and Earth Science*, 2(11), 21-27. <http://www.iiste.org/.../3728>
- Nguyen, T. P. L., Seddaiu, G., Viridis, S. G. P., Tidore, C., Pasqui, M., & Roggero, P. P. (2016). Perceiving to learn or learning to perceive? Understanding farmers' perceptions and adaptation to climate uncertainties. *Agricultural Systems*, 143, 205-216. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2016.01.001>.
- Niles, M. T., Lubell, M., & Haden, V. R. (2013). Perceptions and responses to climate policy risks among California farmers. *Global Environmental Change*, 23(6), 1752-1760. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.08.005>.
- Niles, M. T., & Mueller, N. D. (2016). Farmer perceptions of climate change: Associations with observed temperature and precipitation trends, irrigation, and climate beliefs. *Global Environmental Change*, 39, 133-142. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.002>.
- Partey, S. T., Dakorah, A. D., Zougmore, R. B., Ouédraogo, M., Nyasimi, M., Nikoi, G. K., & Huyer, S. (2020). Gender and climate risk management: evidence of climate information use in Ghana. *Climatic Change*, 158, 61-75. <https://doi.org/10.1007/s10584-018-2239-6>.

- Popoola, O. O., Monde, N., & Yusuf, S. F. G. (2018). Perceptions of climate change impacts and adaptation measures used by crop smallholder farmers in Amathole district municipality, Eastern Cape province, South Africa. *Geo Journal*, 83, 1205-1221.<https://doi.org/10.1007/s10708-017-9829-0>.
- Poudyal, N. C., Joshi, O., Hodges, D. G., Bhandari, H., & Bhattarai, P. (2021). Climate change, risk perception, and protection motivation among high-altitude residents of the Mt. Everest region in Nepal. *Ambio*, 50, 505-518.<https://doi.org/10.1007/s13280-020-01369-x>.
- Rejesus, R. M., Mutuc-Hensley, M., Mitchell, P. D., Coble, K. H., & Knight, T. O. (2013). US agricultural producer perceptions of climate change. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 45(4), 701-718.<https://doi.org/10.1017/S1074070800005216>.
- Roco, L., Engler, A., Bravo-Ureta, B. E., & Jara-Rojas, R. (2015). Farmers' perception of climate change in mediterranean Chile. *Regional Environmental Change*, 15, 867-879. <https://doi.org/10.1007/s10113-014-0669-x>.
- Simelton, E., Quinn, C. H., Batisani, N., Dougill, A. J., Dyer, J. C., Fraser, E. D., ... & Stringer, L. C. (2013). Is rainfall really changing? Farmers' perceptions, meteorological data, and policy implications. *Climate and Development*, 5(2), 123-138.<https://doi.org/10.1080/17565529.2012.751893>.
- Sorvali, J., Kaseva, J., & Peltonen-Sainio, P. (2021). Farmer views on climate change—a longitudinal study of threats, opportunities and action. *Climatic Change*, 164, 1-19. <https://doi.org/10.1007/s10584-021-03020-4>.
- Soubry, B., Sherren, K., & Thornton, T. F. (2020). Are we taking farmers seriously? A review of the literature on farmer perceptions and climate change, 2007–2018. *Journal of Rural Studies*, 74, 210-222.<https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.09.005>.
- Steg, L. & de Groot J.I.M. (2019). *Environmental Psychology: An Introduction*, 2nd ed. John Wiley & Sons. New Jersey.
- Varela-Ortega, C., Blanco-Gutiérrez, I., Esteve, P., Bharwani, S., Fronzek, S., & Downing, T. E. (2016). How can irrigated agriculture adapt to climate change? Insights from the Guadiana Basin in Spain. *Regional Environmental Change*, 16, 59-70.<https://doi.org/10.1007/s10113-014-0720-y>.
- Woods, B. A., Nielsen, H. Ø., Pedersen, A. B., & Kristofersson, D. (2017). Farmers' perceptions of climate change and their likely responses in Danish agriculture. *Land Use Policy*, 65, 109-120. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.04.007>