Ensayo en condiciones controladas de formulaciones de pasta estimulante sobre plántula de *Pinus pinaster* y sus efectos en la producción y estado de la planta

A Octubre de 2021 · V-2.0

Faustino Rubio Pérez – faustino.rubio.perez@upm.es

Universidad Politécnica de Madrid

SOE2/P5/E0598

www.sust-forest.eu

SOCIOS | PATERNAIRES | PARCEIROS | PARTNERS

Proyecto cofinanciado por el Programa Interreg Sudoe a través del Fondo Europeo de Desarrollo Re-

Índice

1. Objetivos
2. Metodología
3. Resultados
4. Conclusiones

Objetivos

- ¿Influye el tipo de estimulante en la producción de resina?
- ¿Influye el estimulante en la fisiología de la planta?
- ¿Permite ensayar nuevas formulaciones con resultados prometedores en la producción de resina?

Metodología

N	2019	2020
1	Control	Control
2	Herida	Herida
3	Á. sulfúrico	Á. sulfúrico
4	Ethrel	Ethrel
5	Á. salicílico	Á. salicílico
6	Á. cítrico	Á. cítrico
7		Pretta

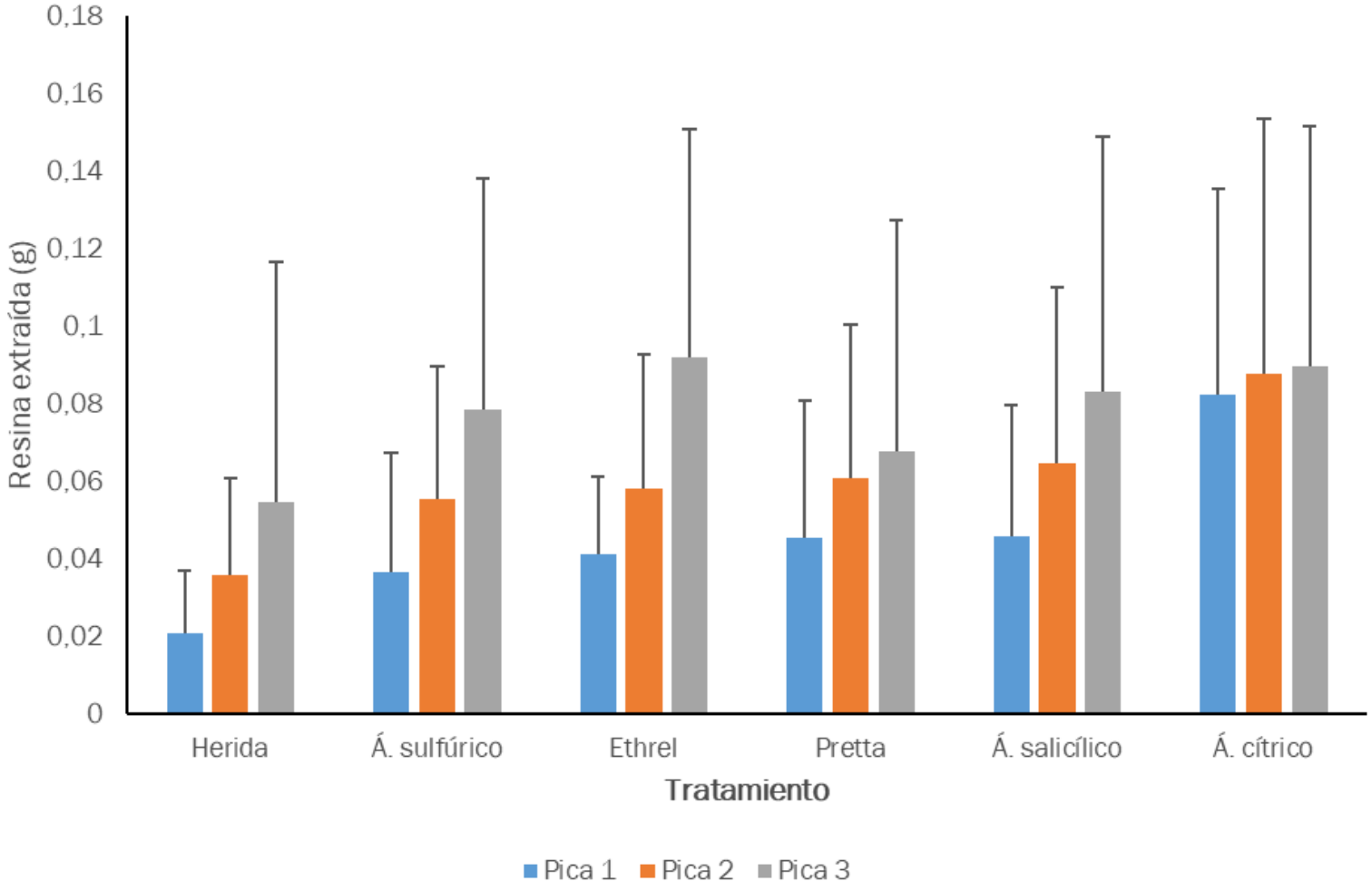
Mediciones de: Resina extraída (RE), resina interna (RI), resina total (RT), conductancia estomática (gs) y potencial hídrico (Ψ), crecimiento en diámetro y altura,

Resultados

1. Ensayo de microrresinación - 2019
2. Ensayo de microrresinación - 2020

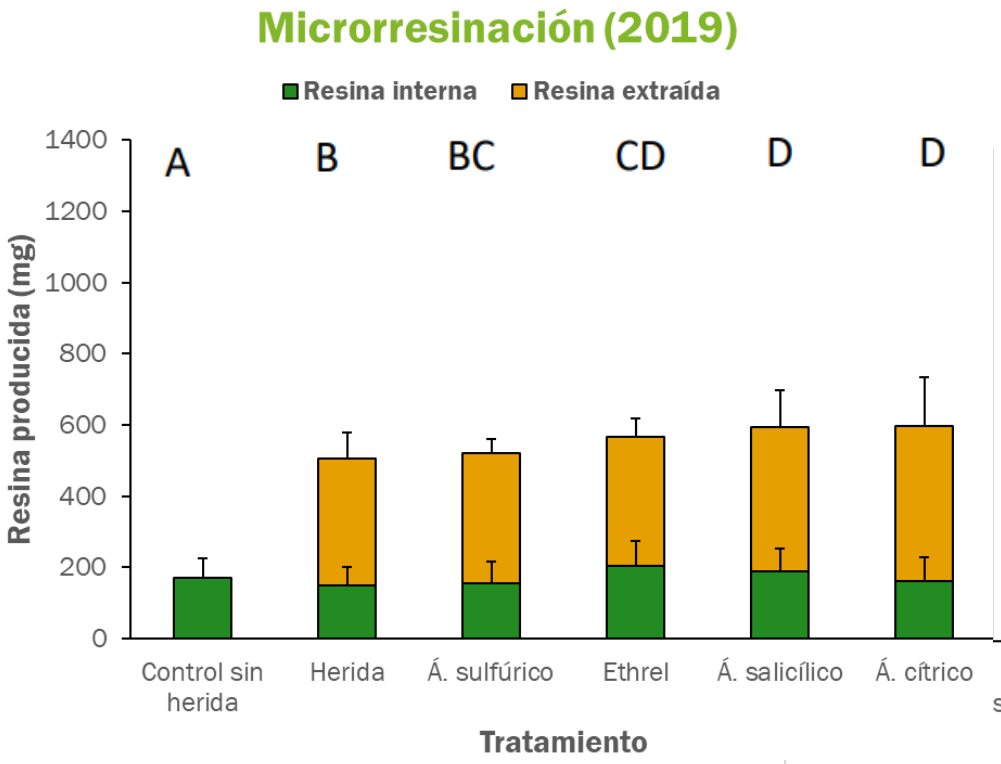
Microrresinación 2020

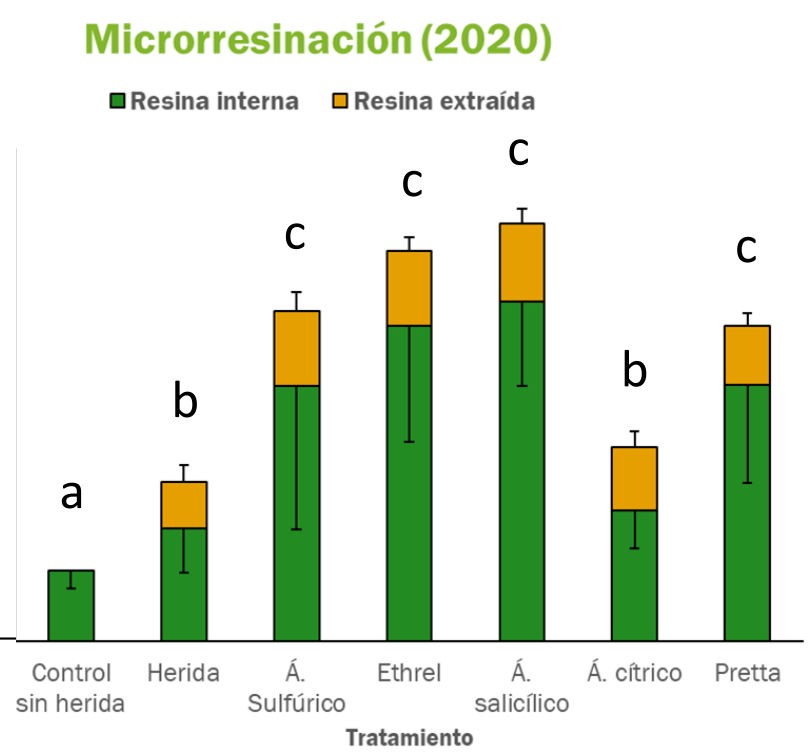
Resina extraída: 3 picas – Incremento gradual



Microrresinación 2019-2020

- Á. cítrico ha dado resultados inesperados
- Efecto de las heridas en la producción





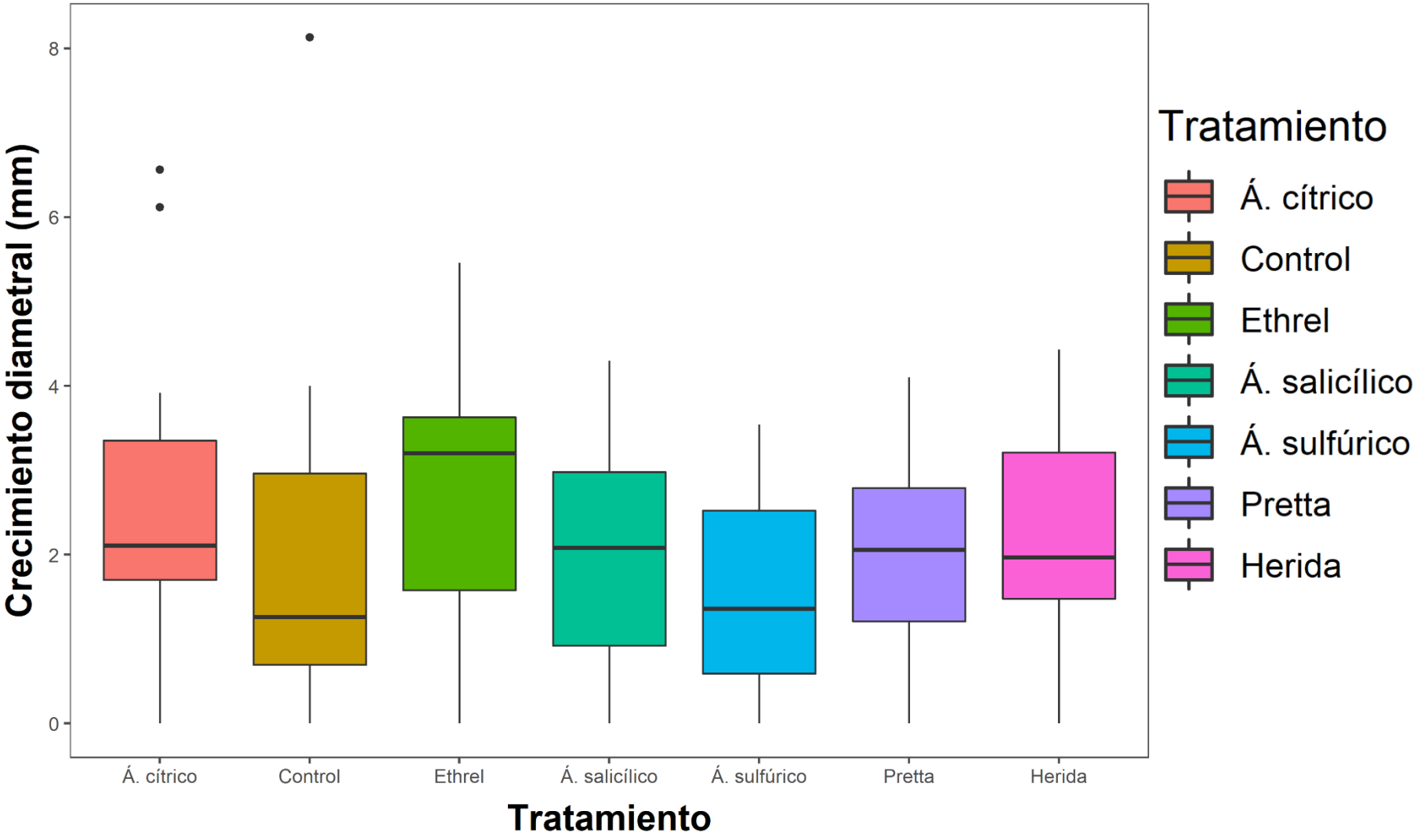
Grupos 2019 – RT

Grupos 2020 - RI

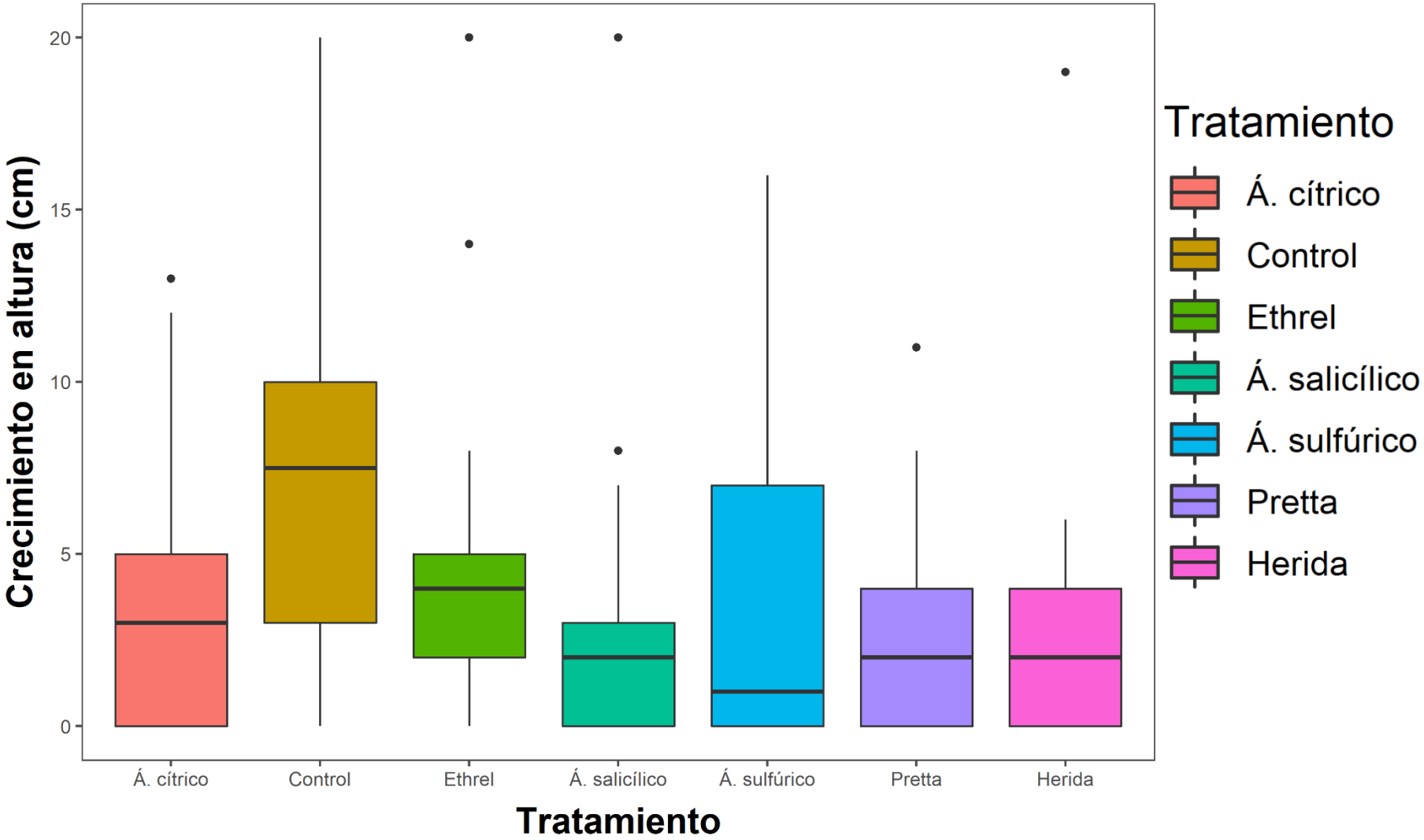
Microrresinación 2020

Posible efecto del quemado químico en impedir la liberación de resina

Microrresinación 2020

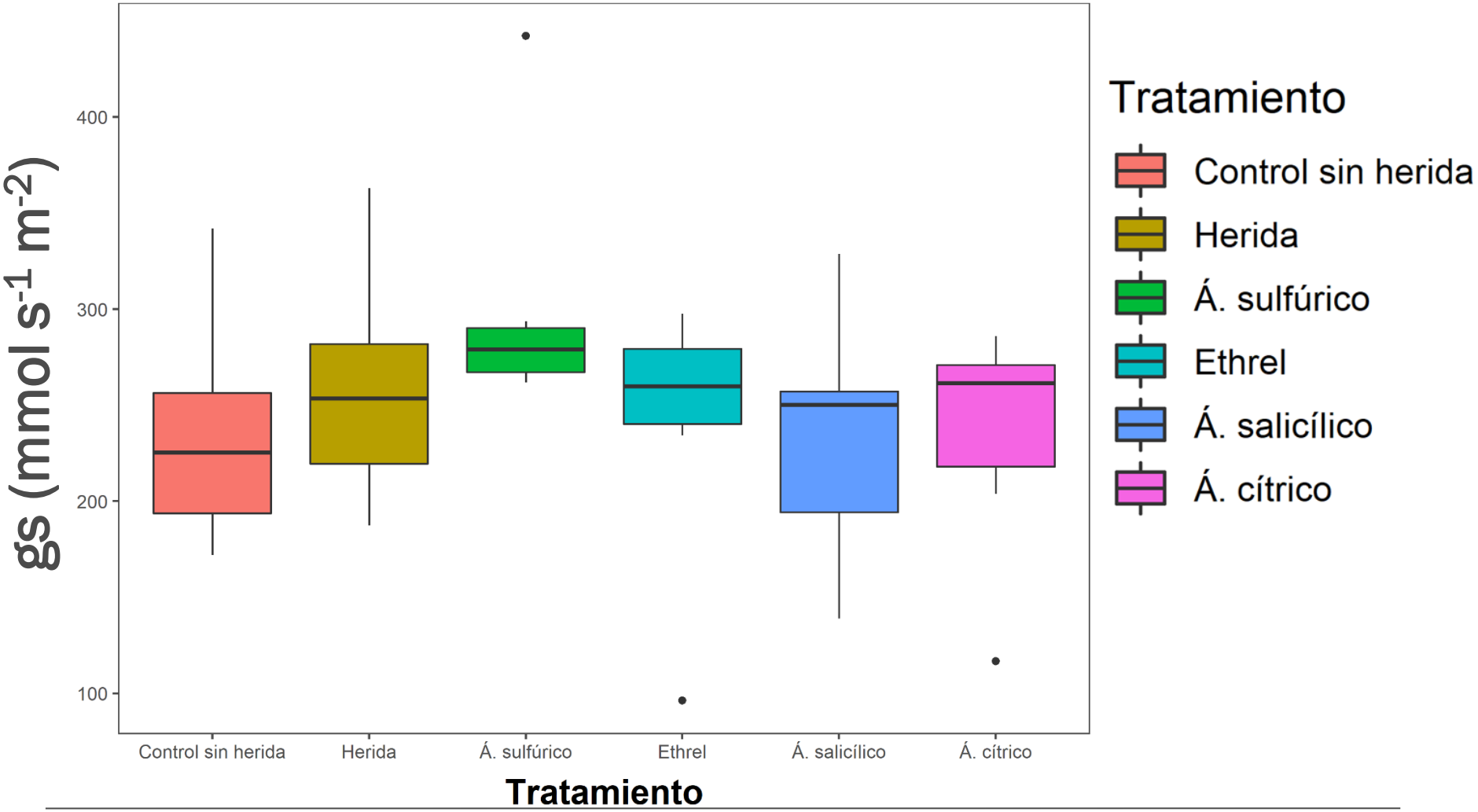


Microrresinación 2020



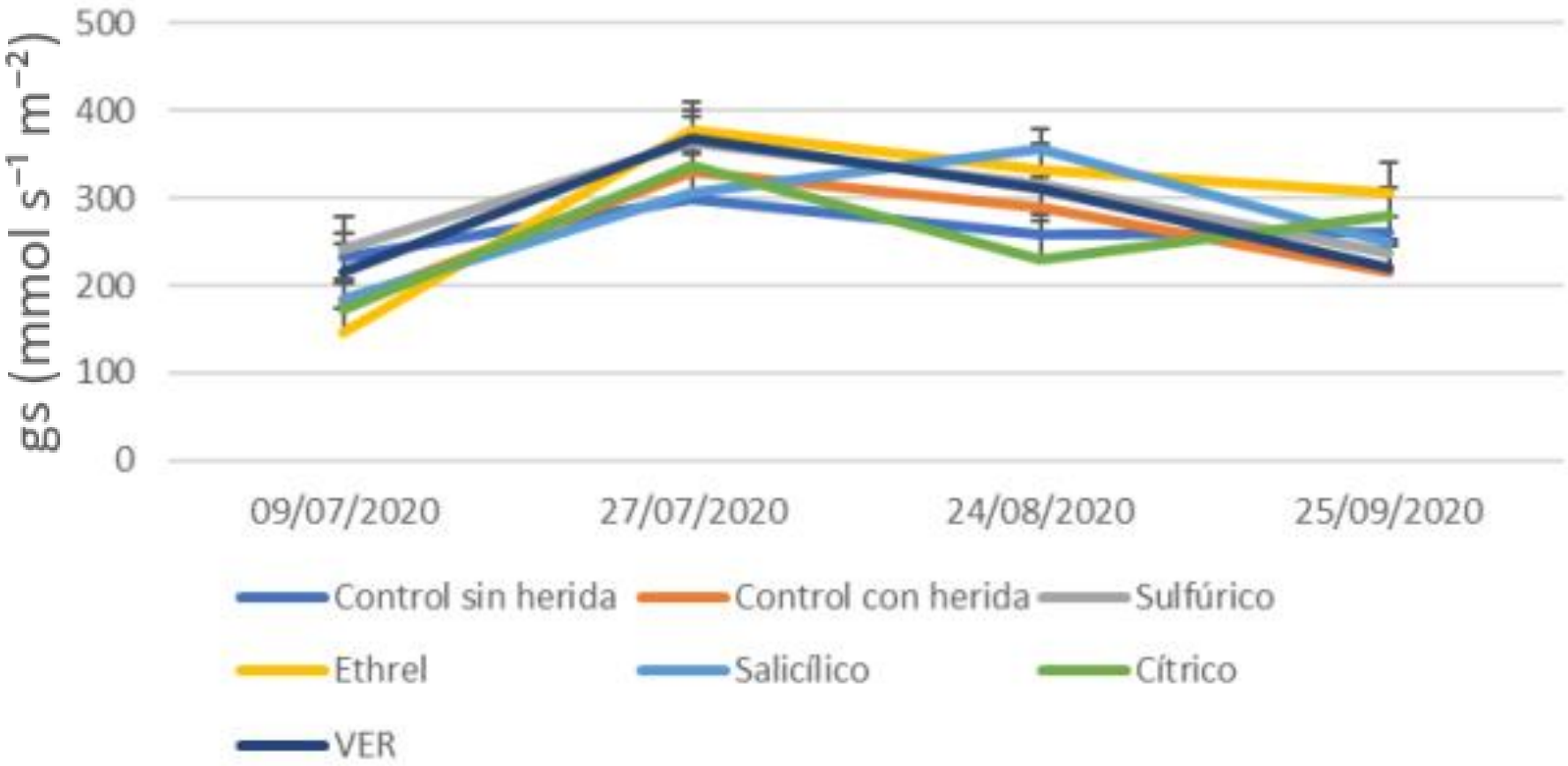
Microrresinación 2019

Conductancia estomática



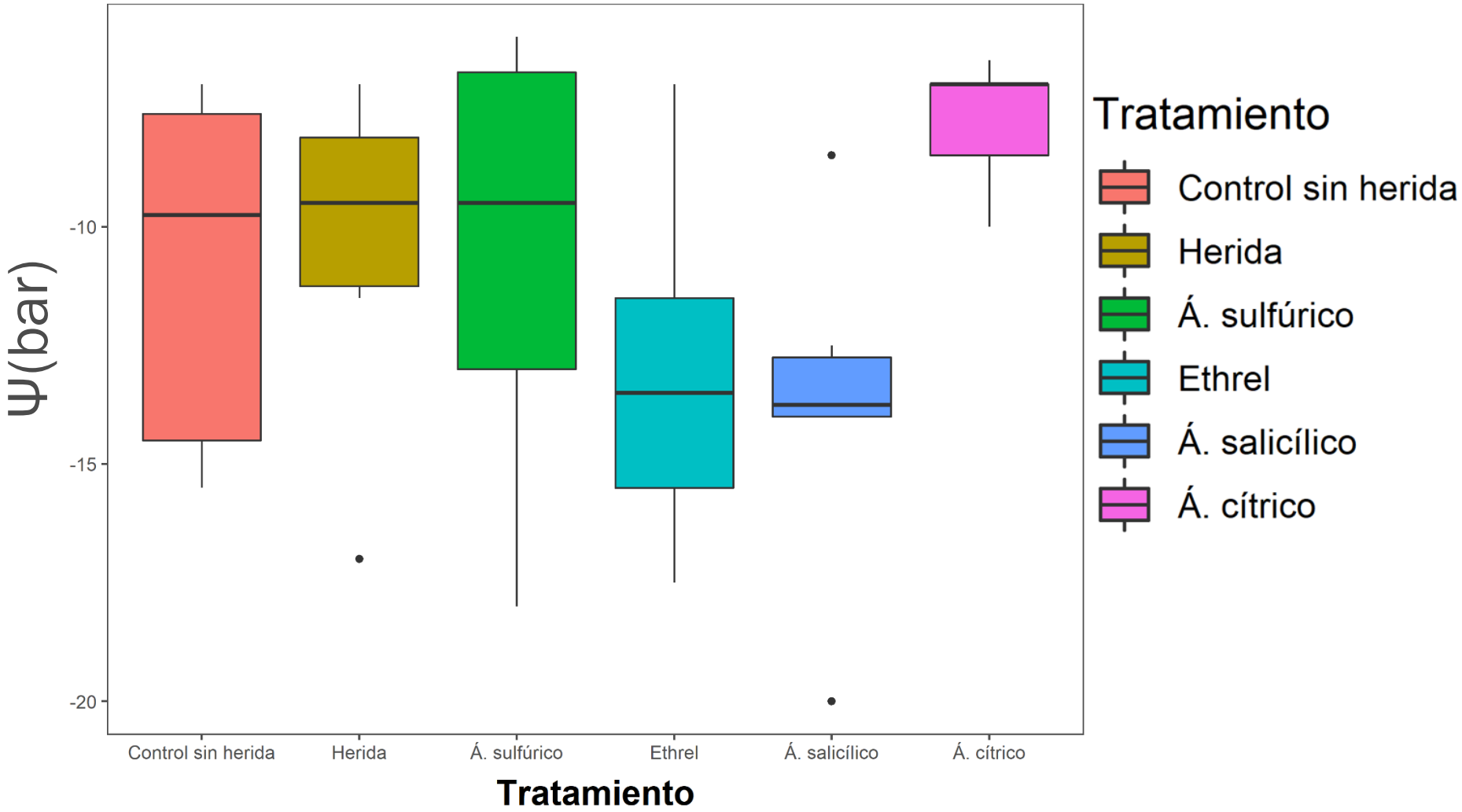
Microrresinación 2020

- Conductancia estomática



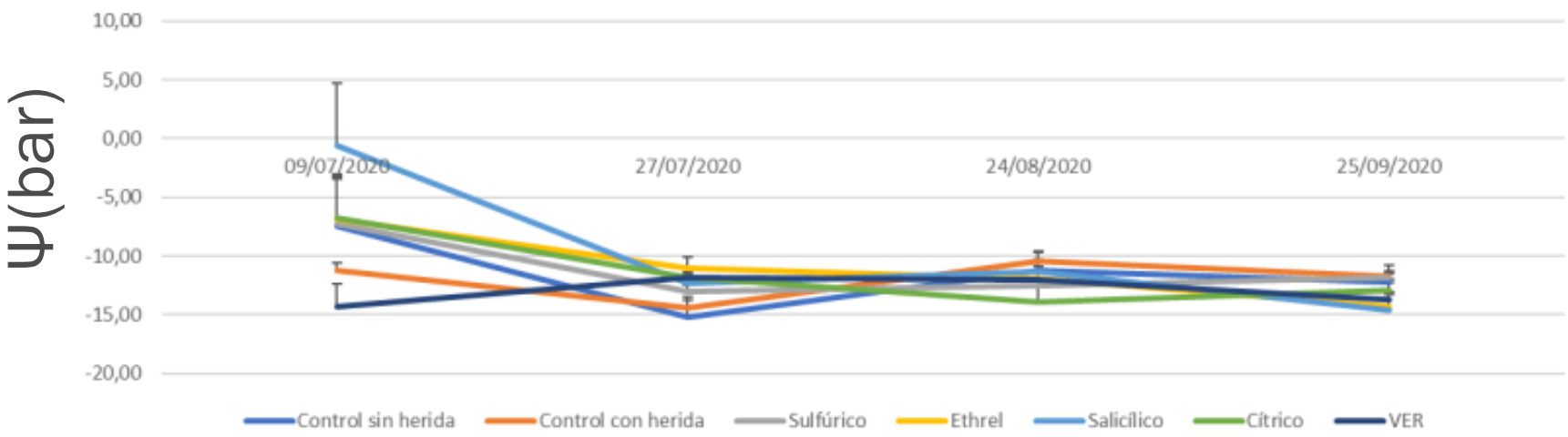
Microrresinación 2019

Potencial hídrico



Microrresinación 2020

- Potencial hídrico



Conclusiones

1. Efecto combinado del estimulante y la herida en la producción de resina
2. Posible acción del quemado químico al impedir la liberación de resina
3. Crecimiento en diámetro y en altura no parecen verse afectados, al igual que la conductancia estomática y el potencial hídrico
4. Herramienta útil para ensayar el efecto de nuevas formulaciones

¡Muchas gracias!

Interreg Sudoe
European Regional Development Fund

EUROPEAN UNION

SUST FOREST PLUS

S0E2/P5/E0598
www.sust-forest.eu

SOCIOS | PATERNAIRES | PARCEIROS | PARTNERS

cesefor · CNPF Nouvelle-Aquitaine · EFI · Gobierno de España Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades · INIA · iniav · penela Município · Município Proença-a-Nova · Politécnica

ASOCIADOS | ASSOCIÉS | ASSOCIADOS | ASSOCIATES

Asociación Nacional de Resineros · aimmp Associação das Indústrias de Madeira e Mobiliário de Portugal · AFLO DOU NORTE · CERTIS Controlo e Certificação, Lda · Decentralized Administration of Epirus and Western Macedonia · Diputación de Soria · essência química resinas e derivados · Région Nouvelle-Aquitaine · Euskadi Basque Country Gobierno Vasco · Nafarroako Gobernua Gobierno de Navarra

FAPCYLE · CNPF Nouvelle-Aquitaine · Holiste Laboratoire et développement · IRV Industrial Resinera Valcan, S.A. · ICNF Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas · Junta de Castilla y León · LURESA

Pôle de Compétitivité Xylofutur · Quercus · Resipinus Associação de Destiladores e Exploradores de Resina · Rincón de la Vega, S.A.L. · Sociedad de Resinas Naturales · Unione di Comuni valdarnoevaldisieve · united resins · Centro de Investigación Forestal LOURIZÁN Xunta de Galicia Consellería do Medio Rural

Proyecto cofinanciado por el Programa Interreg Sudoe a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional

Análisis del efecto de nuevos estimulantes de resinación sobre la cicatrización y el estado fitosanitario de masas de *Pinus pinaster* Ait. subsp. *Mesogeensis* Fieschi & Gaussen

Ensayo en campo de dos formulaciones alternativas a la pasta tradicional

A Octubre de 2021 · V-1.0

Faustino Rubio Pérez – faustino.rubio.perez@upm.es
Universidad Politécnica de Madrid

S0E2/P5/E0598
www.sust-forest.eu

SOCIOS | PATERNAIRES | PARCEIROS | PARTNERS

Proyecto cofinanciado por el Programa Interreg Sudoe a través del Fondo Europeo de Desarrollo Re-

Índice

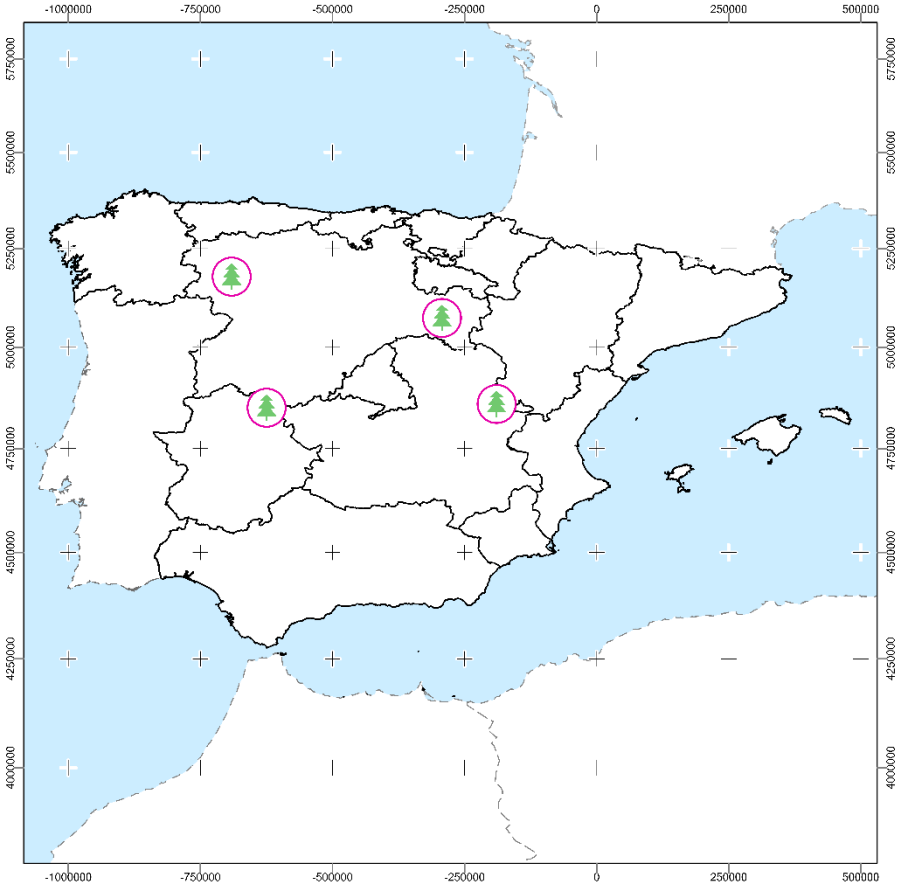
1. Objetivos
2. Metodología
3. Resultados
4. Conclusiones

Objetivos

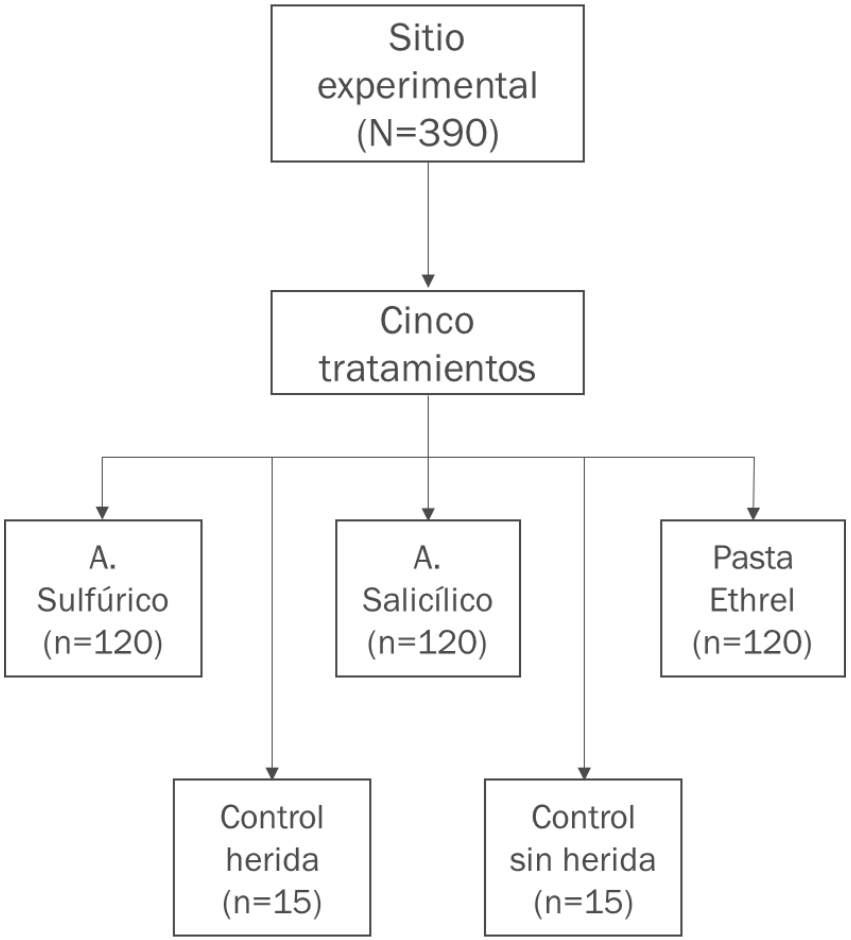
- ¿Influye el tipo de estimulante empleado?
- ¿Correlación entre clima y producción?
- ¿Varía la composición de la resina?
- ¿Rentabilidad de la actividad?

Metodología

Localización



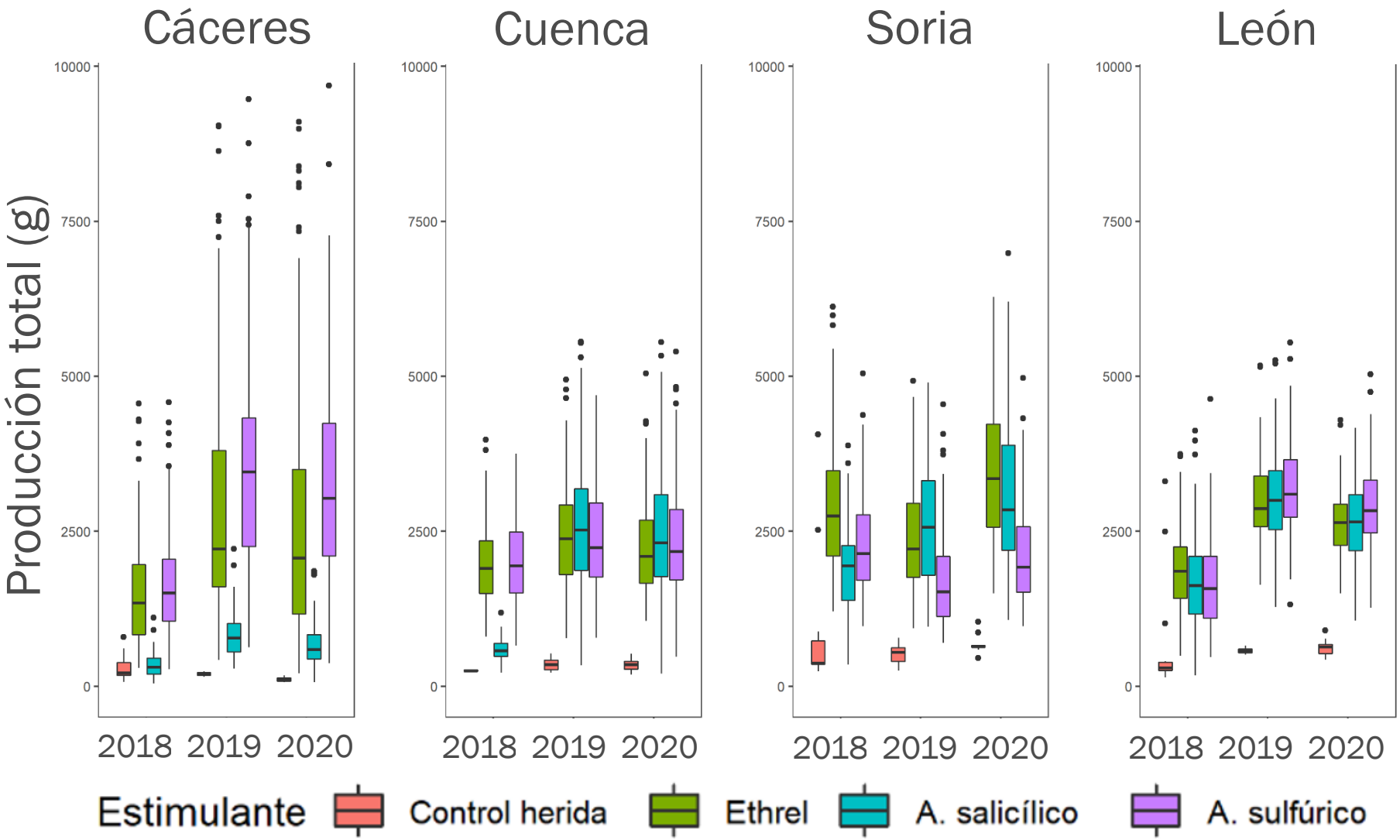
Diseño



Resultados

1. Una visión global
2. Interacción entre clima y tratamientos
3. Diferencias en la composición química
4. Rentabilidad para cada tratamiento

Producciones totales

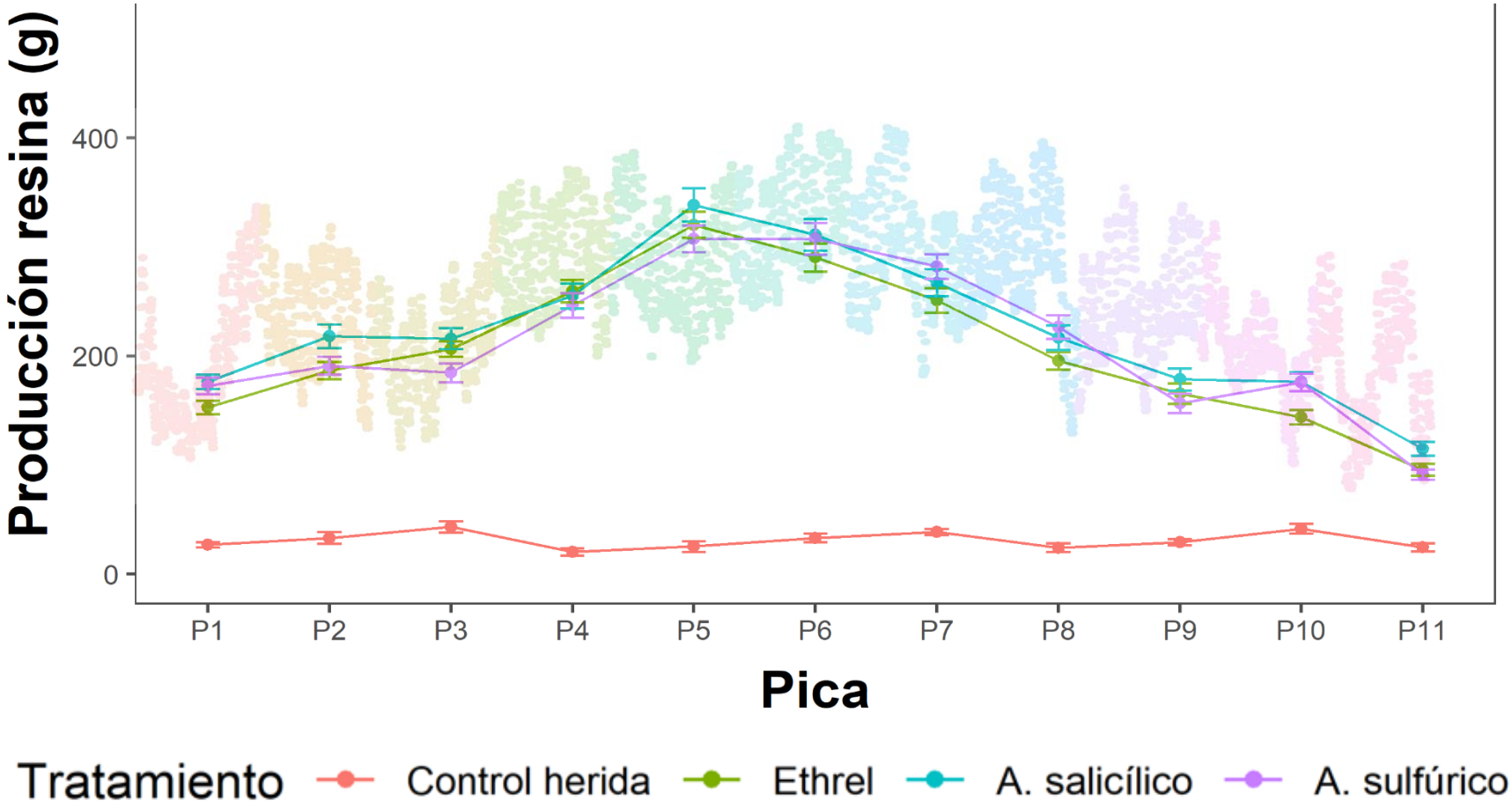


Resultados

1. Una visión global
2. Interacción entre clima y tratamientos
3. Diferencias en la composición química
4. Rentabilidad para cada tratamiento

Huerta del M. (Cuenca)

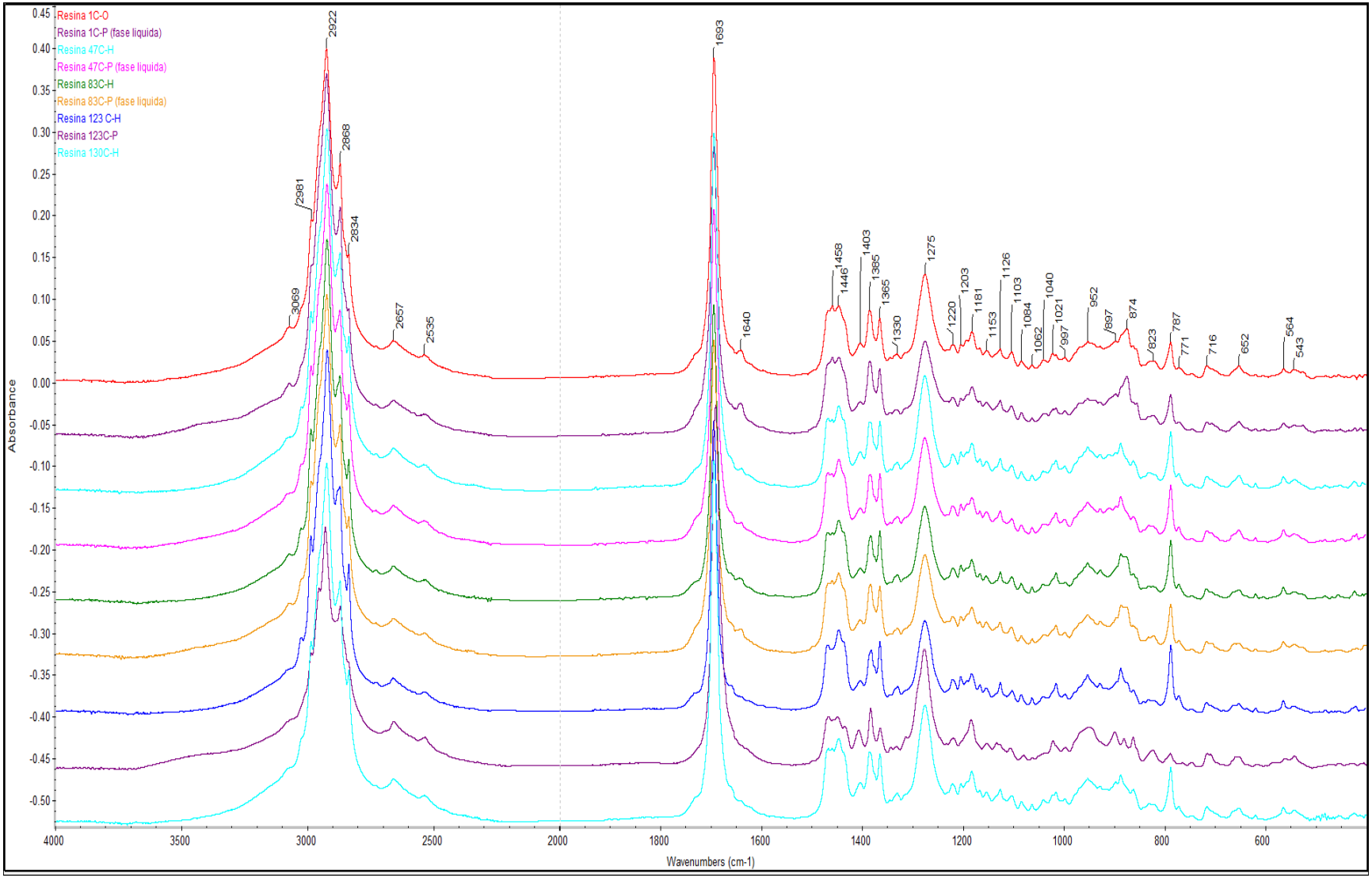
Influencia de la temperatura en la producción



Resultados

1. Una visión global
2. Interacción entre clima y tratamientos
3. Diferencias en la composición química
4. Rentabilidad de la actividad para cada tratamiento

Espectro infrarrojo (FTIR ATR)

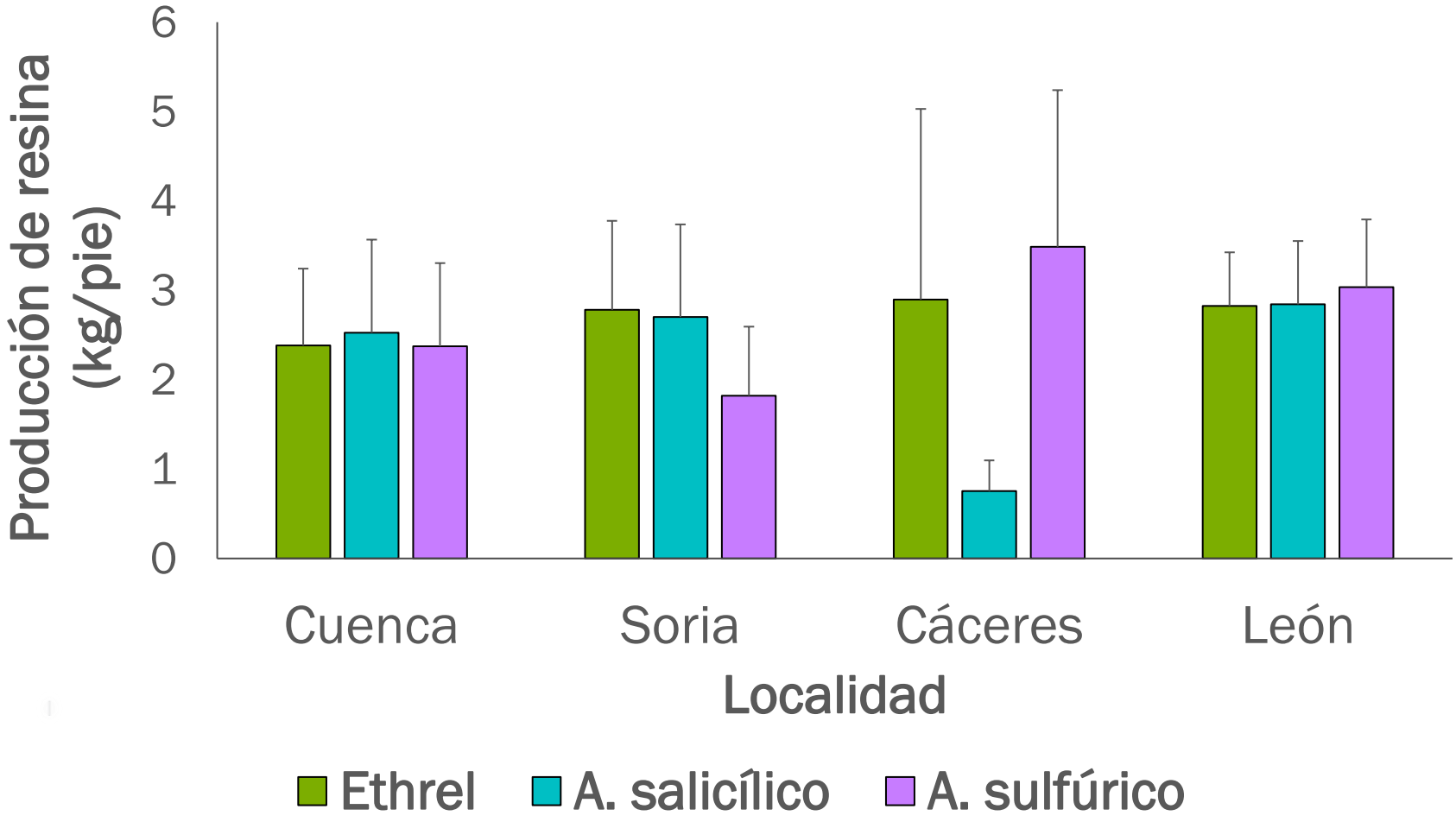


Resultados

1. Una visión global
2. Interacción entre clima y tratamientos
3. Diferencias en la composición química
4. Rentabilidad de la actividad para cada tratamiento

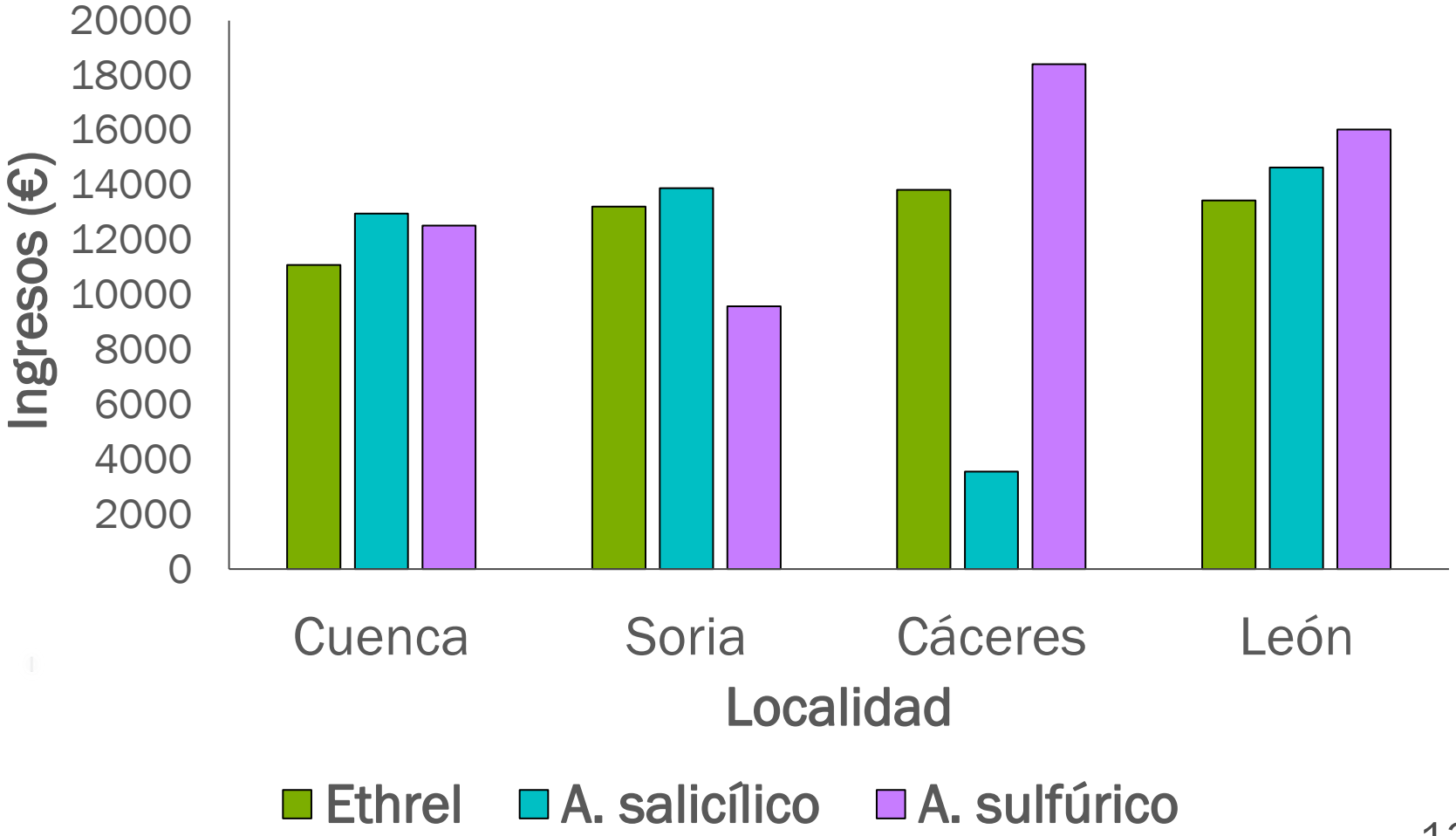
Rentabilidad

Producción media a partir de 2019 y 2020:



Rentabilidad

Aplicando un precio de 1,06 €/kg, 5.000 pies, a 11 picas y deduciendo el coste de los estimulantes



Conclusiones

1. Ácido salicílico y Ethrel compiten con las producciones de la pasta tradicional
2. Fuerte influencia de la temperatura en la producción, menor con la HR
3. La resina analizada muestra una composición química similar
4. Pasta “salicílica” da buenos resultados de rentabilidad

¡Muchas gracias!

Interreg Sudoe
European Regional Development Fund

EUROPEAN UNION

SUST FOREST PLUS

S0E2/P5/E0598
www.sust-forest.eu

SOCIOS | PATERNAIRES | PARCEIROS | PARTNERS

cesefor · CNPF Nouvelle-Aquitaine · EFI · Gobierno de España Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades · INIA · iniav · penela Município · Município Proença-a-Nova · Politécnica

ASOCIADOS | ASSOCIÉS | ASSOCIADOS | ASSOCIATES

Asociación Nacional de Resineros · aimmp Associação das Indústrias de Madeira e Mobiliário de Portugal · AFLO DOU NORTE · CERTIS Controlo e Certificação, Lda · Decentralized Administration of Epirus and Western Macedonia · Diputación de Soria · essência química resinas e derivados · Région Nouvelle-Aquitaine · Euskadi Basque Country Gobierno Vasco · Nafarroako Gobernua Gobierno de Navarra

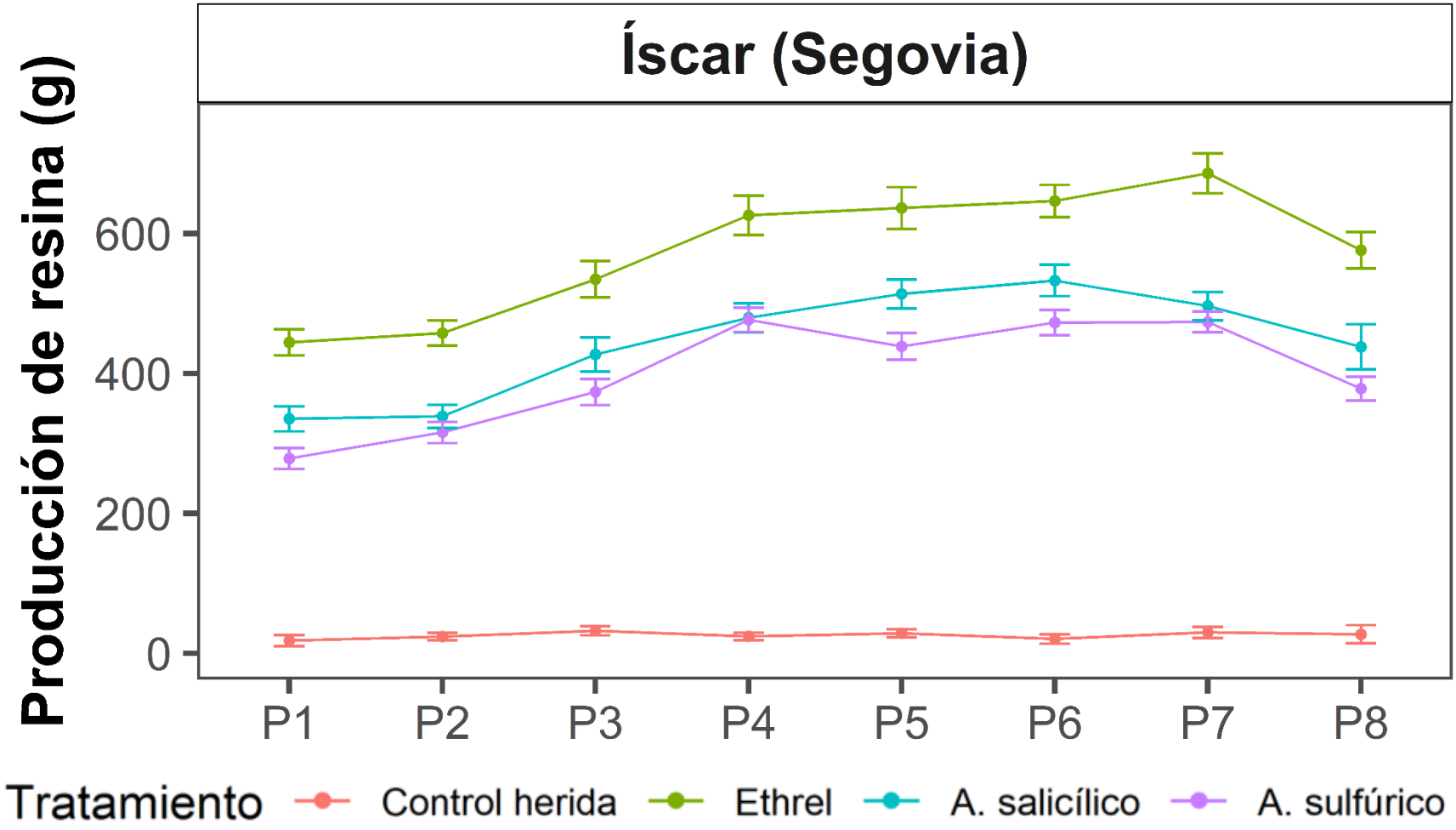
FAPCYLE · CNPF Nouvelle-Aquitaine · Holiste Laboratoire et développement · IRV Industrial Resinera Valcan, S.A. · ICNF Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas · Junta de Castilla y León · LURESA

Pôle de Compétitivité Xylofutur · Quercus · Resipinus Associação de Destiladores e Exploradores de Resina · Rincón de la Vega, S.A.L. · Sociedad de Resinas Naturales · Unione di Comuni valdarnoevaldisieve · united resins · Centro de Investigación Forestal LOURIZÁN Xunta de Galicia Consellería do Medio Rural

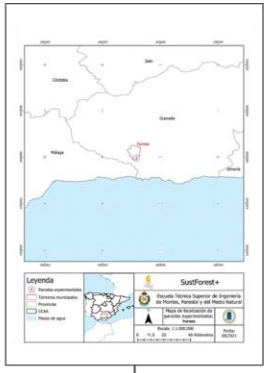
Proyecto cofinanciado por el Programa Interreg Sudoe a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional

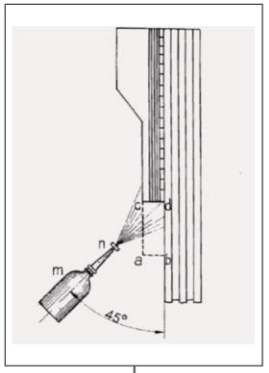
Un caso singular

Necesidad de estudios adicionales



Metodología





1. Elección de localización

Selección de pinares en resinación

Contacto con los resineros locales

2. Levantamiento parcela

Selección de las tres réplicas

Marcaje y señalización de individuos

3. Inicio de la campaña

Realización de las picas

Aplicación de los tratamientos

4. Análisis gravimétrico

Tarado de los potes

Pesaje de la producción por pica

5. Digitalización

Digitalización de los datos

Envío de los estadillos a la Escuela

6. Creación de BBDD

Transformación de los datos

Depuración de imprecisiones

7. Análisis de las BBDD

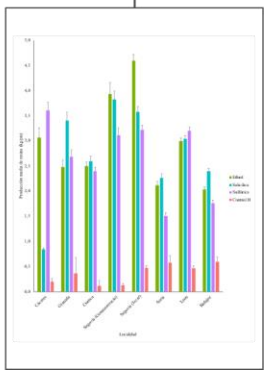
Generación de gráficas y figuras

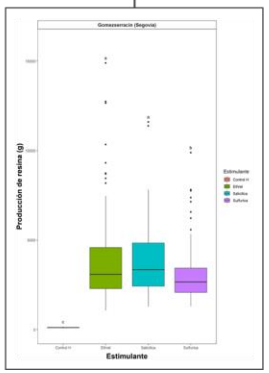
Aplicación de modelos estadísticos

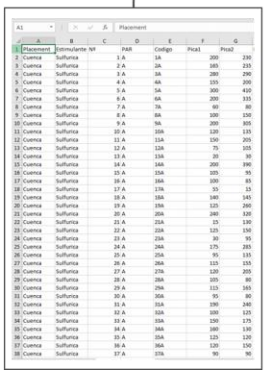
8. Discusión de resultados

Conclusiones del proyecto

Caracterización de los datos







Temperatura y HR

Cáceres (Jarandilla de la Vera)						
Periodo	Tmed (ºC)	T max (ºC)	T min (ºC)	RH med (%)	RH max (%)	RH min (%)
2018	24,3	26,4	21,2	42,1	55,1	33,0
2019	20,2	30,0	7,7	51,9	95,1	26,5
2020	21,1	30,3	9,4	52,0	96,1	25,4

Soria (Tardelcuende)						
Periodo	Tmed (ºC)	T max (ºC)	T min (ºC)	RH med (%)	RH max (%)	RH min (%)
2018	18,8	34,9	-1,9	57,1	98,4	16,2
2019	17,4	38,7	-0,8	60,5	99,6	7,5
2020	17,7	37,6	-1,1	60,7	99,3	15,2

Cuenca (Huerta del Marquesado)						
Periodo	Tmed (ºC)	T max (ºC)	T min (ºC)	RH med (%)	RH max (%)	RH min (%)
2018	18,0	30,0	3,9	59,1	98,5	16,9
2019	17,8	31,7	3,7	52,2	98,2	11,2
2020	16,2	31,1	0,6	56,4	99,0	11,9

León (Tabuyo del Monte)						
Periodo	Tmed (ºC)	T max (ºC)	T min (ºC)	RH med (%)	RH max (%)	RH min (%)
2018						
2019						
2020	16,6	35,4	0,0	63,5	98,9	18,1

Duración campaña

2018				
Provincia	Localidad	Tiempo medio entre picas (días)	Número de picas	Duración de la campaña
Soria	Tardelcuende	16	11	176
Cáceres	Jarandilla de la Vera	12	6	72
Cuenca	Huerta del Marquesado	11	11	121
León	Tabuyo del Monte	21	6	126

2019				
Provincia	Localidad	Tiempo medio entre picas (días)	Número de picas	Duración campaña (días)
Soria	Tardelcuende	16	10	160
Cáceres	Jarandilla	15	13	195
Cuenca	Huerta del Marquesado	13	10	130
León	Tabuyo del Monte	14	11	154

2020				
Provincia	Localidad	Tiempo medio entre picas (días)	Número de picas	Duración de la campaña
Soria	Tardelcuende	14	11	154
Cáceres	Jarandilla de la Vera	14	13	182
Cuenca	Huerta del Marquesado	14	11	154
León	Tabuyo del Monte	14	11	154

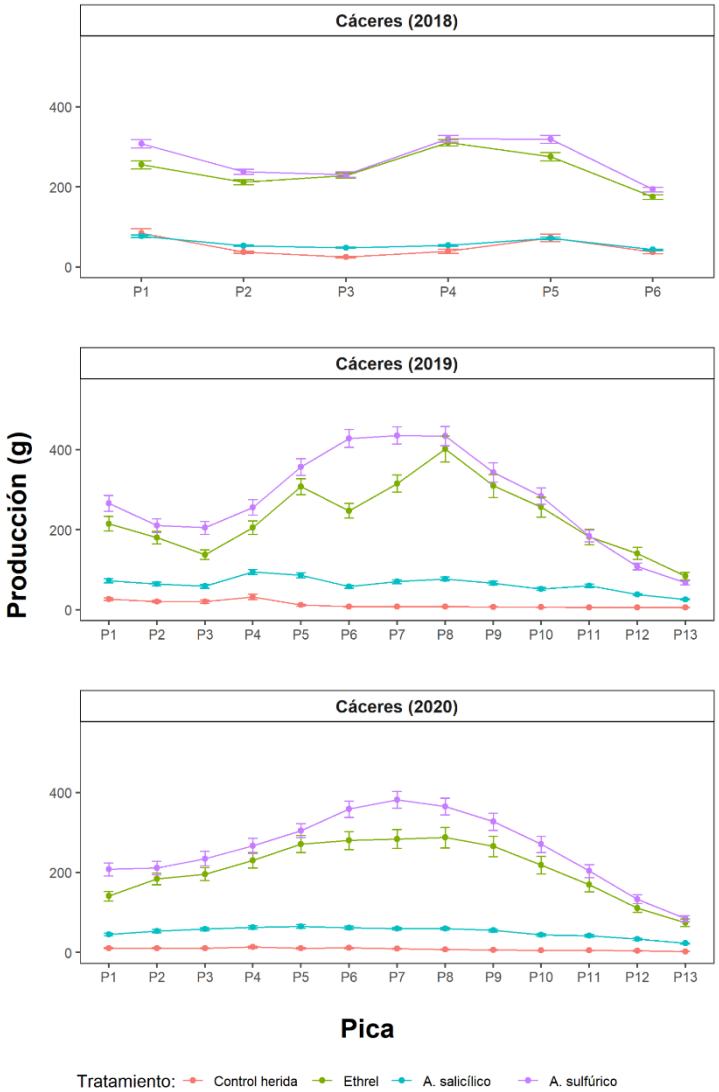
Duración campaña

2018	Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre	
Localidad	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2
Tardelcuende (Soria)																
Jarandilla (Cáceres)																
Huerta del Marquesado (Cuenca)																
Tabuyo del Monte (León)																

2019	Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre	
Localidad	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2
Tardelcuende (Soria)																
Jarandilla (Cáceres)																
Huerta del Marquesado (Cuenca)																
Tabuyo del Monte (León)																

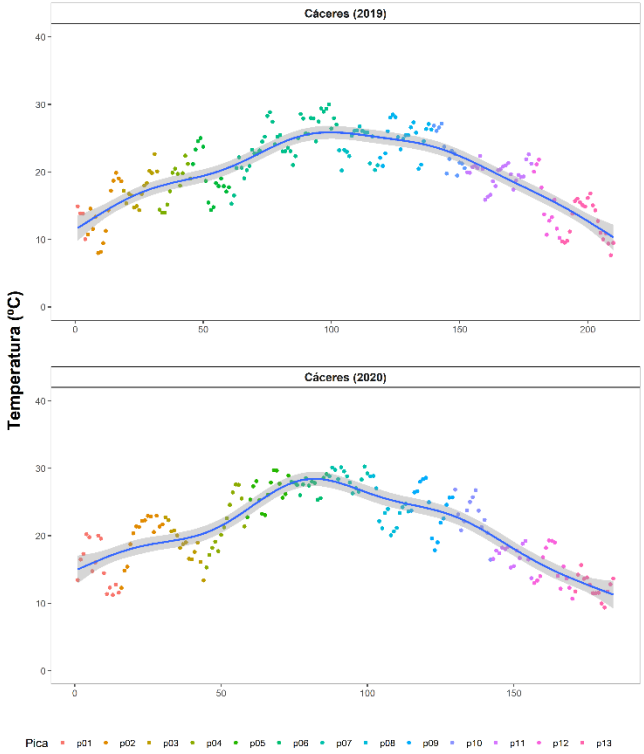
2020	Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre	
Localidad	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2
Tardelcuende (Soria)																
Jarandilla (Cáceres)																
Huerta del Marquesado (Cuenca)																
Tabuyo del Monte (León)																

Jarandilla de la V. (Cáceres)

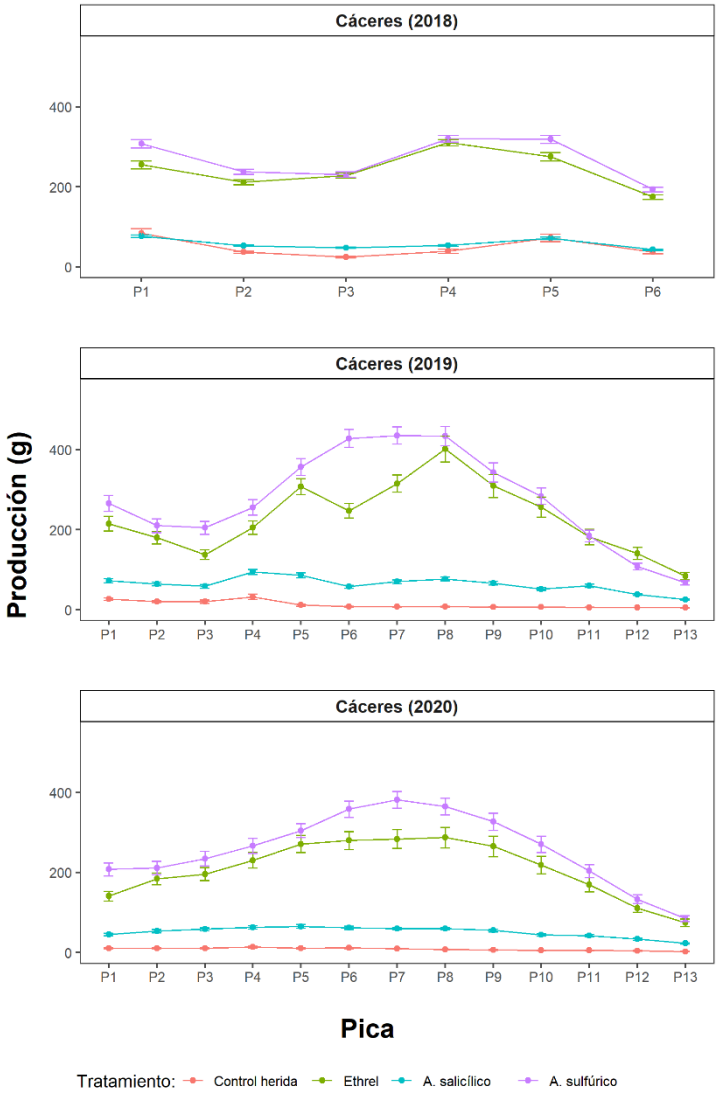


Correlaciones con T y HR

Variable	2018		2019		2020	
	Temp	HR	Temp	HR	Temp	HR
Sulfúrica	0,59	0,04	0,87	-0,67	0,94	-0,86
Ethrel	0,46	0,36	0,79	-0,57	0,95	-0,87
Salicílica	0,68	-0,51	0,45	-0,67	0,82	-0,71
Control H	0,47	-0,60	-0,30	-0,14	0,26	-0,87

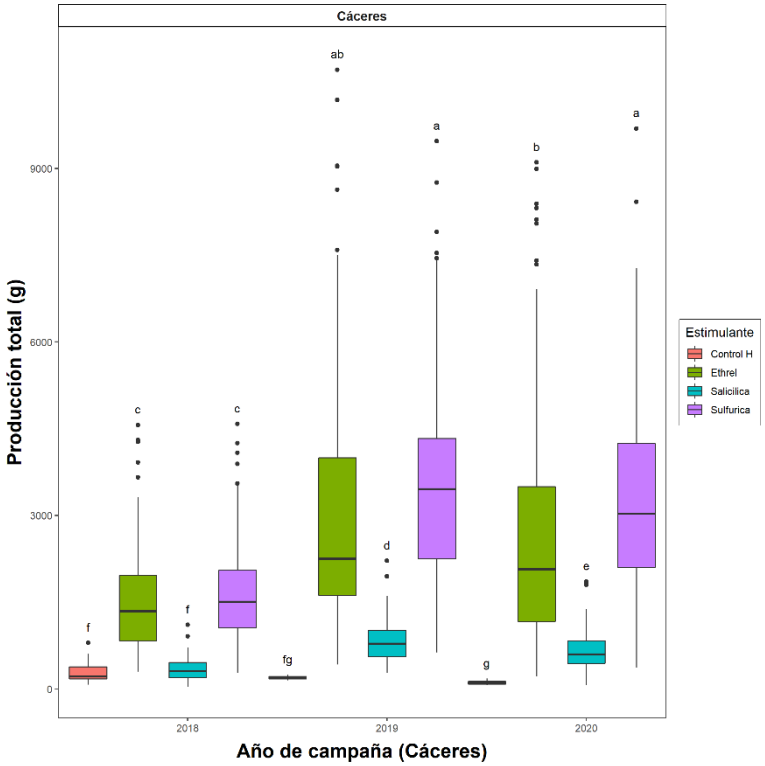


Jarandilla de la V. (Cáceres)

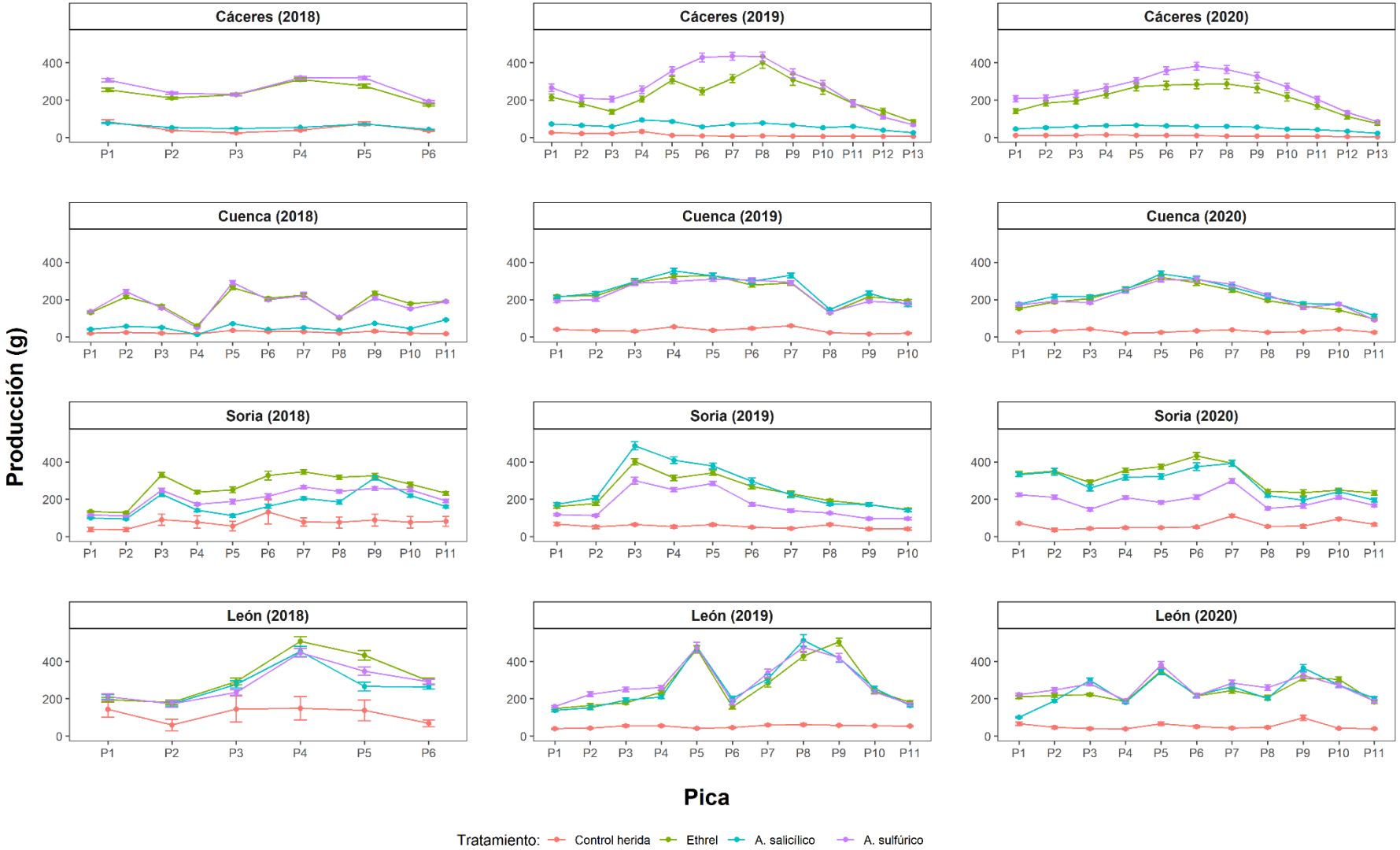


Correlaciones con T y HR

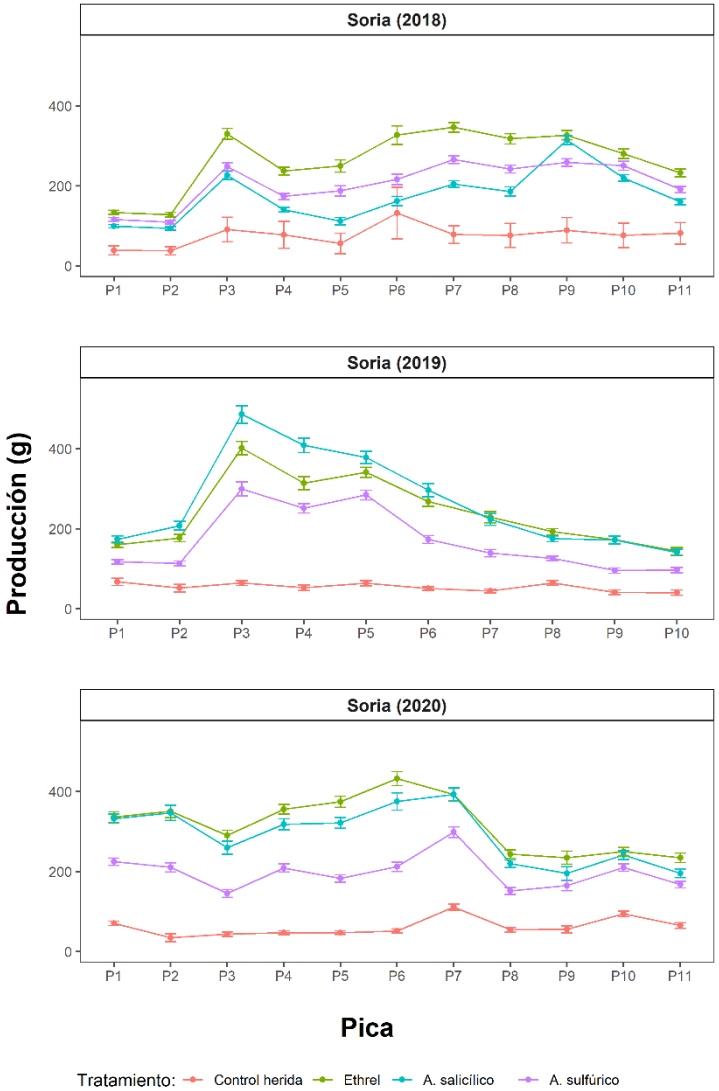
Variable	2018		2019		2020	
	Temp	HR	Temp	HR	Temp	HR
Sulfúrica	0,59	0,04	0,87	-0,67	0,94	-0,86
Ethrel	0,46	0,36	0,79	-0,57	0,95	-0,87
Salicílica	0,68	-0,51	0,45	-0,67	0,82	-0,71
Control H	0,47	-0,60	-0,30	-0,14	0,26	-0,87



Producciones por pica

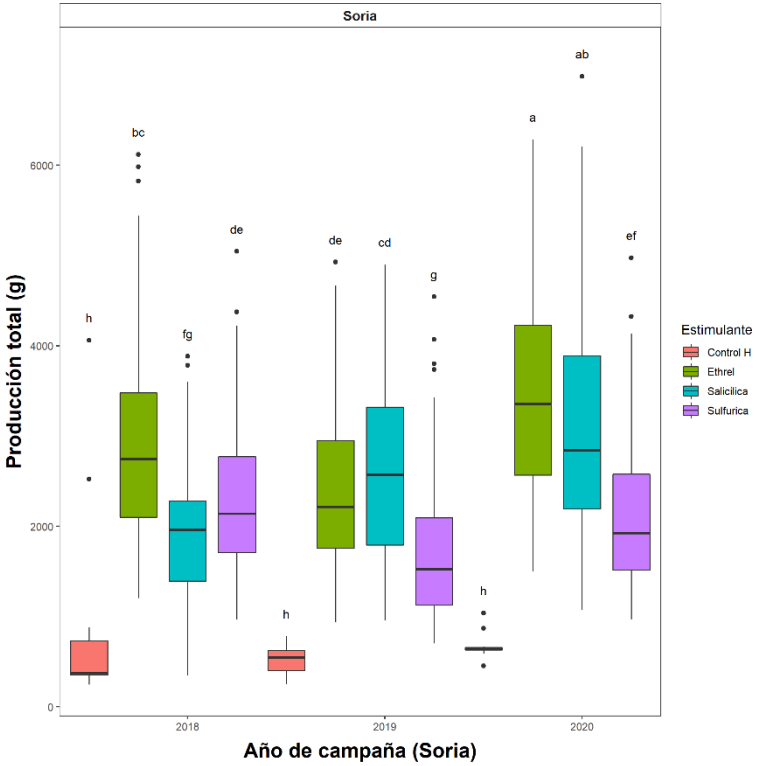


Tardelcuende (Soria)

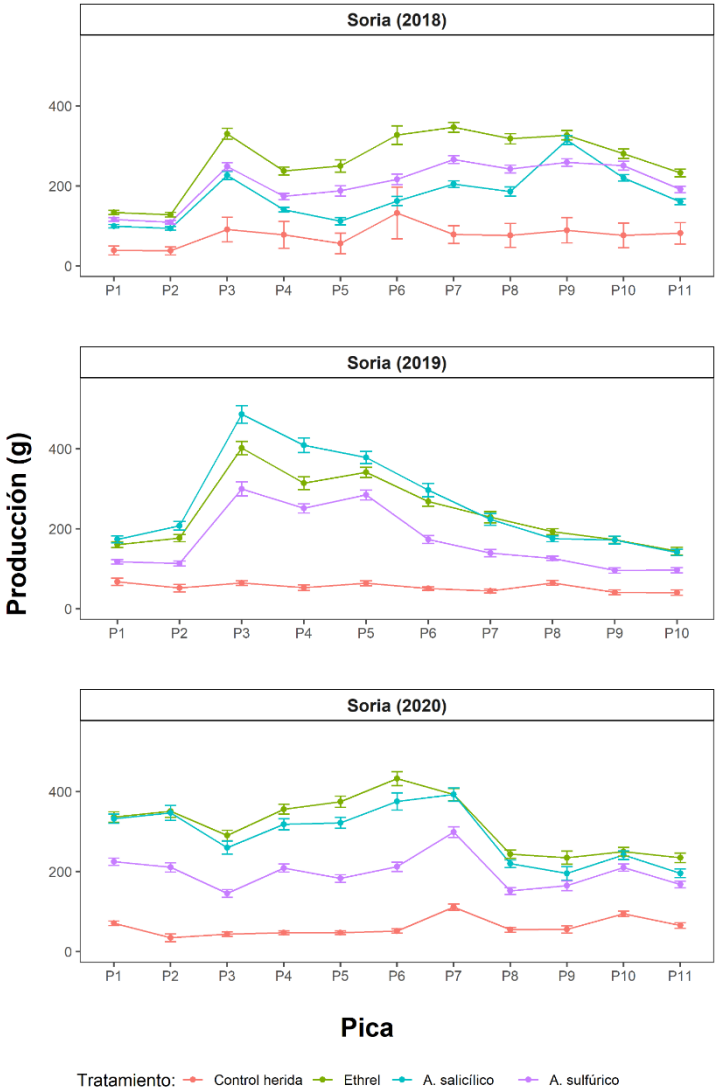


Correlaciones con T y HR

Variable	2018		2019		2020	
	Temp	HR	Temp	HR	Temp	HR
Sulfúrica	-0,09	0,61	0,46	-0,20	0,52	-0,45
Ethrel	0,32	0,18	0,34	-0,12	0,91	-0,95
Salicílica	-0,35	0,81	0,50	-0,24	0,75	-0,73
Control H	0,05	-0,02	0,53	-0,57	0,26	-0,28

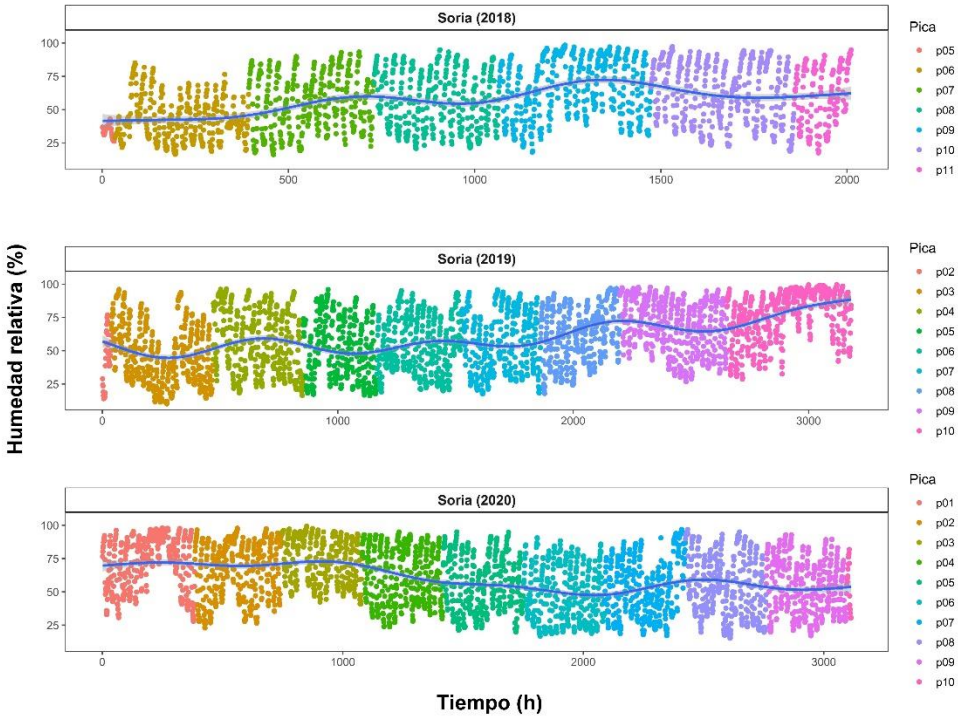


Tardelcuende (Soria)

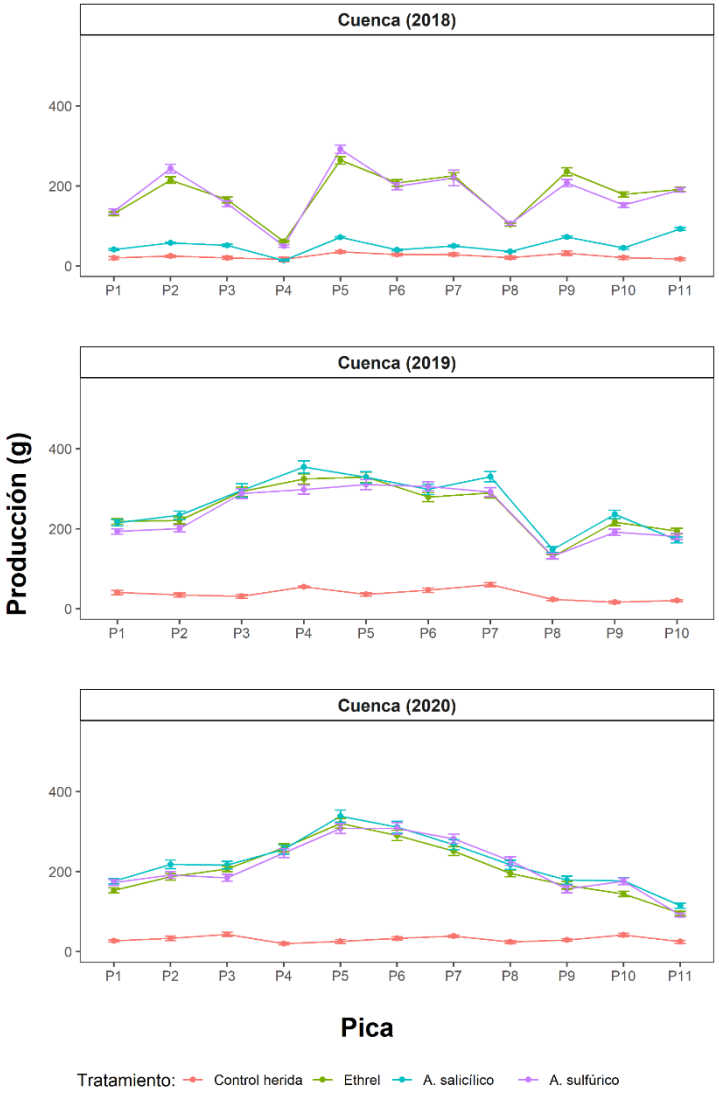


Correlaciones con T y HR

Variable	2018		2019		2020	
	Temp	HR	Temp	HR	Temp	HR
Sulfúrica	-0,09	0,61	0,46	-0,20	0,52	-0,45
Ethrel	0,32	0,18	0,34	-0,12	0,91	-0,95
Salicílica	-0,35	0,81	0,50	-0,24	0,75	-0,73
Control H	0,05	-0,02	0,53	-0,57	0,26	-0,28

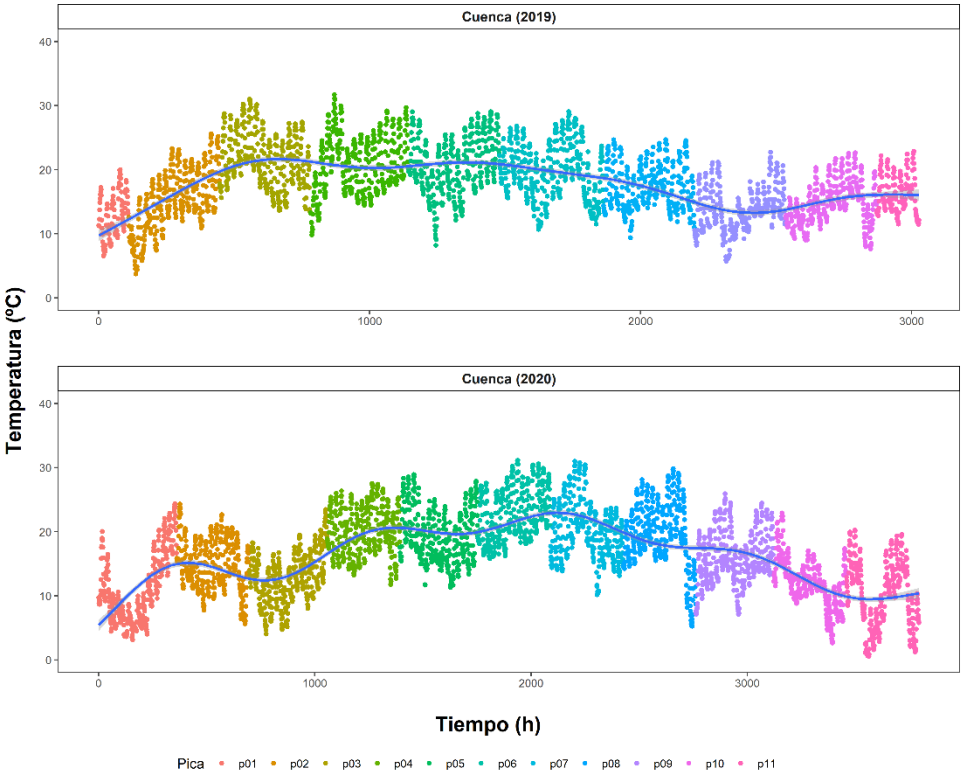


Huerta del M. (Cuenca)

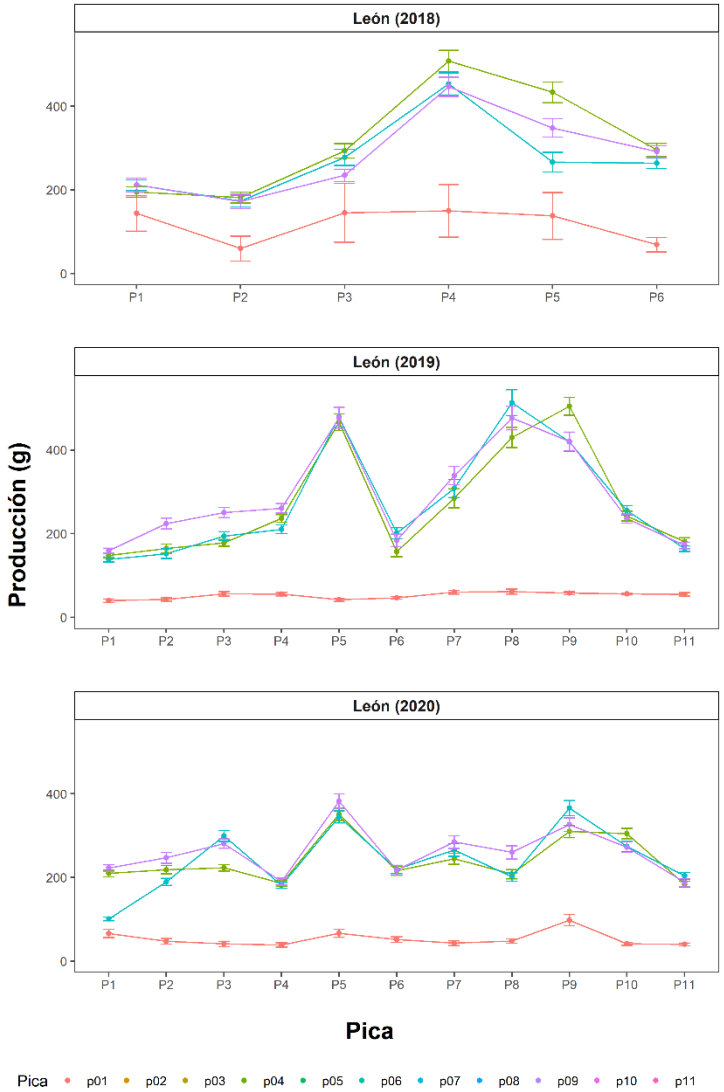


Correlaciones con T y HR

Variable	2018		2019		2020	
	Temp	HR	Temp	HR	Temp	HR
Sulfúrica	0,02	0,27	0,88	-0,67	0,87	-0,68
Ethrel	-0,13	0,35	0,84	-0,73	0,84	-0,69
Salicílica	-0,08	0,37	0,79	-0,56	0,82	-0,65
Control H	-0,19	0,52	0,40	-0,20	-0,20	0,21

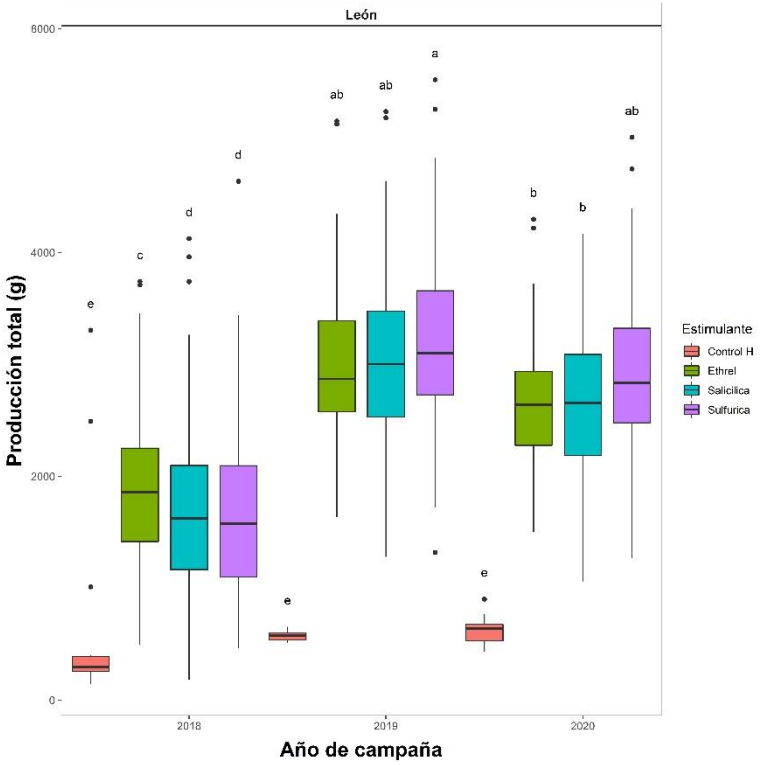


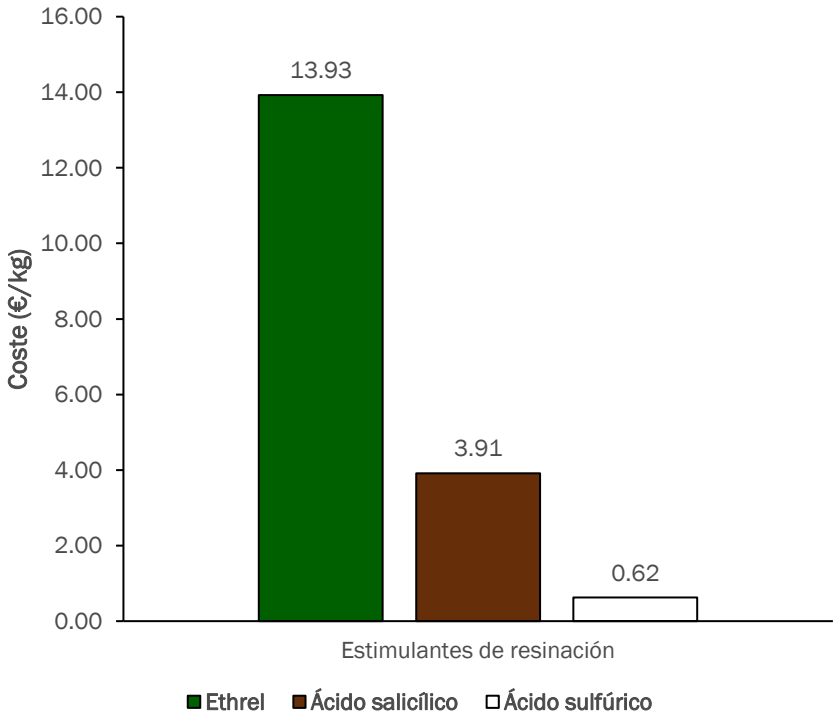
Tabuyo del Monte (León)



Correlaciones con T y HR

Variable	2018		2019		2020	
	Temp	HR	Temp	HR	Temp	HR
Sulfúrica	-0,30		0.37		0,24	-0,44
Ethrel	-0,30		0.49		0,24	-0,37
Salicílica	-0,07		0.52		0,19	-0,52
Control H	0,39		0.48		0,09	-3,98



Rentabilidad

- Mata de 5.000 pinos
- 11 picas por campaña
- 2 gr. de estimulante por pica
- 110 kg de pasta por campaña
- 1.532 € Ethrel
- 430 € Á. salicílico
- 62 € Á.
- Producciones medias a partir de los datos de 2019 y 2020