XXIX JORNADAS TÉCNICAS SEAE

"Una salud, Un planeta, Un mundo rural diverso"

28, 29, 30 de junio,
1 de julio 2021

Libro de ACTAS

Más info: https://www.eventos.agroecologia.net/

Título de la publicación:
XXIX Jornadas Técnicas de SEAE
"Una salud. Un planeta. Un mundo rural diverso". 28, 29, 30 de junio y 1 de julio 2021 / Semipresencial
Libro de Actas

Compilación y revisión: Helena Cifre, Jose Luis Moreno, Sara Serrano

Maquetado: Florence Maixent

ISBN: 978-84-949844-3-3

Edita:
Sociedad Española de Agricultura Ecológica / Agroecología (SEAE)
Camí del Port s/n. Km 1 Edif. ECA Apdo 397
46470 Catarroja (Valencia)
Tel/ Fax. 96 126 71 22
Página web: www.agroecologia.net. E-mail: comunicacion@agroecologia.net

Reconocimiento – NoComercial – CompartirIgual (by-nc-sa):
No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN **9**
PONENCIAS **16**
TEMA: MEDIOAMBIENTE Y RESILIENCIA: DESNATURALIZANDO /RENATURALIZANDO **17**
CONFERENCIA MARCO **18**
RECUPERANDO LA CONEXIÓN CON LA NATURALEZA 18
Duch G
PANEL **19**
OBSERVACIONES SOBRE EL IMPACTO DEL CABALLO ECOLÓGICO SOBRE LOS PASTIZALES DEL MONTE DEGENERADO 19
Rees L
ECONOMÍAS VIVAS: TERRITORIOS, CUIDADOS Y CONCIENCIA DE ESPECIE 20
Calle A
PRODUCCIÓN ECOLÓGICA EN EXTREMADURA 21
Avendaño Ramirez A
TEMA: POLÍTICAS PÚBLICAS CON IMPACTO EN LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA **22**
CONFERENCIA MARCO Y PANEL **23**
POLÍTICAS PÚBLICAS CON IMPACTO EN LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA 23
SEAE
MESA REDONDA: LA PRÁCTICA DEL DESARROLLO RURAL EN LOS PROYECTOS TRANSVERSALES **24**
LA PRÁCTICA DEL DESARROLLO RURAL EN LOS PROYECTOS TRANSVERSALES 24
Estela Pastor G
LA PRÁCTICA DEL DESARROLLO RURAL EN LOS PROYECTOS TRANSVERSALES 25
Pérez Orihuel C
LAS PLANTAS AROMATICAS Y MEDICINALES, UNA ALTERNATIVA DE VIDA 26
Corbera Scott A
TEMA: LAS ZOONOSIS Y LAS INTERACCIONES ENTRE FAUNA SALVAJE-GANADERÍA-HUMANOS **27**
CHARLA INTRODUCTORIA: **28**
«NO HAY ODS SIN AGROECOLOGÍA» 28
Raigón MD
CONFERENCIA MARCO: **29**
GENERO Y SALUD: LA INVISIBLE ACCION DE LOS DISRUPTORES ENDOCRINOS 29
Valls-Llobet C
PANEL: **30**
SALUD GLOBAL: EMERGENCIA DE PATÓGENOS Y MEDIDAS PARA SU CONTROL 30
Gortázar C
GANADERÍA ECOLÓGICA Y FAUNA SALVAJE: ENFOQUE PRÁCTICO Y REALIDADES DEL SECTOR 31
López L
LA PERCEPCIÓN DE LA TUBERCULOSIS A LO LARGO DEL TIEMPO: ESTIGMA, ERRADICACIÓN Y CONTROL. 32
Palomo G
TEMA: CANALES CORTOS DE COMERCIALIZACIÓN, INICIATIVAS AGROECOLÓGICAS Y ECOFEMINISMO **33**
CONFERENCIA MARCO: **34**
CANALES CORTOS DE COMERCIALIZACIÓN: MÁS ALLÁ DE UN CAMBIO LOGÍSTICO 34
Álvarez I

PANEL: **35**
RETOS DE LOS CANALES CORTOS DE COMERCIALIZACION 35
Hevilla S, Jiménez M
SABEMOS LO QUE COMEMOS 36
Durán O
EXPLORANDO HERRAMIENTAS Y PROCESOS DE SALTOS DE ESCALA PARA AFRONTAR FUTURAS NUEVAS DEMANDAS CONSUMO ECOLÓGICO. 37
Vara I, Jiménez A
COMUNICACIONES ORALES Y VIDEO-EXPERIENCIAS **38**
TEMA: POLÍTICAS PÚBLICAS CON IMPACTO EN LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA **39**
EN MADRID, CADA PLATO ES UN PAISAJE 40
López C, Hermida D, Navarro P, Alonso J, Barrera C, Bengochea J
ANÁLISIS DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL DE LAS AYUDAS A LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA 49
Pontijas B, Guzmán GI, Arcos JM, Hond IY
EXPERIENCIA DE LA SIERRA DEL SEGURA EN DESARROLLO RURAL 66
Fernández R, González JM
CUSTODIA DEL TERRITORIO Y AGROECOLOGÍA: UNA ESTRATEGIA DESDE LA ADMINISTRACIÓN LOCAL EN HORCHE (GUADALAJARA) 67
Román L, Charlotte C, Román M, Acevedo R
CAMPUS DIVERSIA: PAISAJES SALUDABLES, PERSONAS SALUDABLES 68
Arce M, Ribera M
TEMA: AGROECOLOGÍA, CAMBIO CLIMÁTICO Y PRODUCCIÓN ECOLÓGICA **69**
FINCA LAS SUERTES, LA PERMACULTURA COMO MODELO SOSTENIBLE DE DESARROLLO RURAL 70
Farré J, García JM
BOSQUE COMESTIBLE IES AGUASVIVAS 71
Benitez V, Caravaca J, Martín R
EL HUERTO EDUCATIVO EN EL IES SALVADOR RUEDA 72
Peralta V, Fernández JM, Olóriz R
CERRANDO EL CICLO DEL FÓSFORO: ABONOS VERDES, MICROORGANISMOS DEL SUELO Y DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES 73
Hallama M
DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL ÁREA FORESTAL DE LA COMARCA DE EL CAMP DEL TURIA DE LA COMUNITAT VALENCIANA 74
Calvo JL, Raigón MD
ADECUACIÓN DEL CULTIVO ECOLÓGICO DE AJENJO DULCE (ARTEMISIA ANNUA L.) EN LA SERRANÍA CONQUENSE 85
Colmena I, Raigón MD
OPTIMIZACIÓN DE PRÁCTICAS DE MANEJO EN EL CULTIVO DE CHUFA ECOLÓGICA EN L'HORTA DE VALENCIA PARA INCREMENTAR LA BIODIVERSIDAD 97
Raigón MD, Castell V, Martín Esparza ME
EVALUACIÓN DE FINCAS ECOLÓGICAS DE LA COMUNITAT VALENCIANA. CASO DE LA PRODUCCIÓN DE VINOS DE LA DO UTIEL-REQUENA Y DO CAVA DE REQUENA 106
Raigón MD, LLadosa A
EVALUACIÓN DE COMPUESTOS NUTRICIONALES Y BIOACTIVOS DE PLANTAS ALIMENTICIAS INFRAVALORADAS DEL MEDITERRÁNEO INHERENTES A DOS ÉPOCAS DEL AÑO 120
Fukalova T, García MD, Raigón MD

VALORES AGROECOLÓGICOS DEL REGADÍO TRADICIONAL DE LETUR (ALBACETE) Y FIGURAS DE PROTECCIÓN LEGALES. UN CASO PRÁCTICO EN LA DEFENSA DEL AGUA 131
López L
LA AGROECOLOGÍA Y SU APLICACIÓN EN HUERTOS DE OCIO 132
Flores J
LAS MEZCLAS DE ESPECIES COMO OPORTUNIDAD PARA EL CONTROL DE HIERBAS ADVENTICIAS EN LEGUMINOSAS PARA CONSUMO HUMANO, Y MEJORAR LA CALIDAD PANADERA EN TRIGOS 133
Virto C, Sotil E
MINGA DE PENSAMIENTO-ACCIÓN DE LAS JUVENTUDES RURALES PARA ESCALAR LA AGROECOLOGÍA 142
Londoño AM, Rodríguez J, Muñoz JS, Guetocüe EM, Lozano Y
LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE LOS RIZOBIOS SE VE INFLUENCIADA POR LA DISPONIBILIDAD HÍDRICA Y EL MANEJO AGRÍCOLA 143
Del-Canto A, Grillo M, Heath KD, Sans-Saez A, Heras J, Marino D, Lacuesta M
MÉTODOS ECOLÓGICOS DE CONTROL DE LA SECA DE LA ENCINA EN ANDALUCÍA 158
Plata A
EL TERRITORIO, SISTEMA COMPLEJO INTEGRADOR DE LA ENSEÑANZA DE LA AGROECOLOGÍA. UN ESTUDIO DE CASO EN MÉXICO 159
Delgado D, Pérez E
CUANDO LAS PLANTAS ENCUENTRAN SU SITIO: CRITERIOS EN EL CODISEÑO DE FINCAS Y LA PLANIFICACIÓN PARTICIPATIVA DE CULTIVOS 170
Barrera CP, Peredo SF
AGROCOMPOSTAJE PROFESIONAL EN LA COMUNIDAD DE MADRID 171
Couso N, Montejo D, Llobera F, Morilla A
RECUPERACIÓN DE ECOTIPOS DE PIMIENTO BLANCO DE VILLENA (C. ANNUUM L.) EN BASE A SU ADAPTACIÓN A CULTIVO ECOLÓGICO Y CALIDAD NUTRICIONAL 172
Jiménez-Pérez M, Morales-Manzo I-I, Adalid-Martínez A, Moreno-Peris E, Fita A, Rodríguez-Burruezo A
CREA HUERTAS, DAME UN HUERTO QUE QUIERO VIVIR 181
Cantero-Muñoz A, González de la Peña-Gil P, Escalante-Palacios L, Vela-Campoy M, Jiménez-Gómez A
EXPERIENCIA Y VENTAJAS DEL USO DE ACOLCHADO BIODEGRADABLE EN SUELO. 182
Martín L, Valls M, Guerrini S, Impallari M, Puig R
ANÁLISIS Y GESTIÓN DE CONFLICTOS EN UN ÁREA DE LA RED NATURA 2000. CONFLICTOS ENTRE GANADERÍA DE VACUNO Y ORGANIZACIONES CONSERVACIONISTAS. CAUSAS Y SOLUCIONES 183
Neuhaus-Gea T
SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN SOSTENIBLES EN COMERCIOS AGROALIMENTARIOS ECOLÓGICOS 184
Calafat A, Serrano S, Valero R
ACOLCHADOS BIODEGRADABLES, COMPOSTABLES A BASE DE FIBRA LARGA DE PINO 185
Calafat A, Castillo D, Cifre H, Serrano S
ECOTERRITORIOS PARA LA TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA 186
Calafat A, Castillo D, Serrano S
TEMA: LAS ZOONOSIS Y LAS INTERACCIONES ENTRE FAUNA SALVAJE-GANADERÍA-HUMANOS 187
ESTRATEGIA INTEGRAL PARA EL ABASTECIMIENTO CONTINÚO DE CARNE DE TERNERA ECOLÓGICA LOCAL: RESULTADOS PRELIMINARES 188
Mandaluniz N, Rituerto R, Urquijo Z, Martinez-Crespo R, Olazaran I, Iglesias I, Aguirre N

CARACTERIZACIÓN DE UN AGROSISTEMA GANADERO ECOLÓGICO BOVINO DE RAZA BERRENDA EN CASTILLA LA MANCHA 189
Cordero R, García-Romero C
EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE LA HARINA DE SOJA POR HARINA DE LARVA DE TENEBRIO MOLITOR EN LA VELOCIDAD DE CRECIMIENTO DE PARÁMETROS ANATÓMICOS DE POLLOS DE CRECIMIENTO LENTO EN PRODUCCIÓN ECOLÓGICA 200
Nieto J, Plaza J, Abecia JA, Revilla I, Palacios C
CAPACIDAD DE SATISFACER LAS NECESIDADES NUTRITIVAS DE OVEJAS CASTELLANAS DE PRADERAS CULTIVADAS USANDO COMO MÉTODO DE PASTOREO LA METODOLOGÍA PRV 206
Plaza J, Sarmiento A, Nieto J, Palacios C
CARACTERIZACIÓN DE DOS SISTEMAS DE PASTOREO DEL SUROESTE PENINSULAR BAJO EL ENFOQUE ONE HEALTH 212
Couto MYR, López-Gallego F, Aceituno O, Maya V, Quílez J, Barrantes O, Lozano B, Palomo G
EL DESARROLLO RURAL ES POSIBLE: LA EXPERIENCIA DE CANTERO DE LETUR 223
Cuervo-Arango P
PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS AGROSILVOPASTORILES: UNA ALTERNATIVA ECO-CULTURAL PARA LA SUSTENTABILIDAD INTEGRAL. EL CASO DE LA SIERRA DE SANTA MARTA (VERACRUZ, MÉXICO) 224
Moreno J
BEE2BEE (B2B) “DE ABEJA A ABEJA” 241
Alemany J, Camarasa P, España A
MANUAL PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO AGROALIMENTARIO REGENERATIVO: EL SISTEMA POLYFARMING 242
Gracia M, Broncano MJ, Retana J
TEMA: CANALES CORTOS DE COMERCIALIZACIÓN, INICIATIVAS AGROECOLÓGICAS Y ECOFEMINISMO 243
RESILIENCIA DE LAS HUERTAS SOCIALES MALAGUEÑAS ANTE LA EMERGENCIA CLIMÁTICA 244
Jiménez-Gómez A, Vela-Campoy M, González de la Peña-Gil P, Cantero-Muñoz A, Escalante-Palacios L
ALIANZA PARA EL IMPULSO A UN SAT EN LA COMARCA DE LA VERA 252
Arroyo L, Llorente M
HAZIALDEKO COMO MODELO PARA COLECTIVIZAR LA TRANSFORMACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LEGUMBRES Y OTROS GRANOS EN PRODUCCIÓN ECOLOGICA PARA POSIBILITAR ABASTECER LA DEMANDA ACTUAL EN COLECTIVIDADES Y OTRAS ENTIDADES EN NAVARRA 253
Sotil E, Bienzobas J
CONSTRUCCIÓN COLECTIVA DE CRITERIOS AGROECOLÓGICOS DENTRO DE UN SISTEMA PARTICIPATIVO DE GARANTÍA 254
Rodríguez L, Oñederra A, Badal M
CIENCIA CIUDADANA POR EL CLIMA EN HUERTAS MALAGUEÑAS: APRENDIZAJES ENTRE CALABACINES Y CALÉNDULAS 255
Jiménez-Gómez A, Vela-Campoy M, González de la Peña-Gil P, Cantero-Muñoz A, Escalante-Palacios L
DIAGNÓSTICO DE LAS REDES AGROECOLÓGICAS LOCALES DE ANDALUCÍA Y DISEÑO PARTICIPATIVO DE PROPUESTAS DE CONSOLIDACIÓN 256
Matarán A, López JM, Fuentes R, de la Cruz C, Soler M, Ricardo J, Quirós L, Arcos JM
PROYECTO ALBALCIRCULAR.ORG DE DEL CAMP A LA TAULA 270
Desfilis C, Chiralt D, Ricart R, Pérez S
ECOFEMINISMO A TRAVÉS DE LOS HUERTOS ESCOLARES: BIOGRAFÍAS ECOFEMINISTAS INSPIRADORAS 271
Fornes MT, Arocas JA

COMUNICACIONES DE PÓSTERS 272
RED DE BOSQUES COMESTIBLES: UNA NUEVA GESTIÓN DEL ESPACIO FORESTAL FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO 273
Miguez C, Reigosa F, Couso M, Vázquez M, Álvarez M
POLEN DE ABEJA COMO ACTIVADOR Y PROTECTOR DE LEVADURAS EN VINIFICACIÓN DE BLANCO (PROYECTO BEENO); CINÉTICA FERMENTATIVA 274
Palacios G, Sevillano V, Llorente M, Crespo I; Palacios A, y
ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE ROTACIONES MULTIFACTORIAL 275
Egido E
INFLUENCIA DE DISTINTOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS ECOLÓGICOS SOBRE LA DINÁMICA DEL NITRÓGENO EN EL SISTEMA SUELO-CULTIVO Y EN LA CALIDAD DE LA COSECHA DE TRIGO 276
Enrique A, Orcaray L, Virto I, Zaragüeta A
BIOTERRETA, CUSTODIA AGRARIA 277
Lopez J, Gimeno A, Rodriguez A, Vargas I
COMPARACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE ARTRÓPODOS EN CULTIVOS DE ALMENDRO: AGRICULTURA REGENERATIVA VS. CONVENCIONAL 278
Gómez MA, Salazar B, Aguilera PA
PRODUCCIÓN DE VERMICOMPOST ENRIQUECIDO CON 15N A PARTIR DE DESTRÍOS DE CAQUI PARA SU USO EN ESTUDIOS DE MINERALIZACIÓN DE PRODUCTOS ORGÁNICOS 279
Llorenç-Vicedo I, Gimeno-Suñer C, Canet R, Rodríguez-Carretero I, Pérez-Piqueres A, Quiñones A
VALORIZACIÓN DE DESTRÍO DE CAQUI MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE UN COMPOST DE ALTO VALOR AGRONÓMICO 280
Gimeno-Suñer C, Llorenç-Vicedo I, Canet R, Quiñones A, Rodríguez-Carretero I, Pérez-Piqueres A
COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL CAQUI CV. ROJO BRILLANTE CULTIVADO BAJO SISTEMA ECOLÓGICO Y CONVENCIONAL 281
Vilhena NQ, Bermejo A, Gil R, Fernandez-Serrano P, Salvador A
SELECCIÓN DE CEPAS NATIVAS DE RIZOBIO EFICIENTES EN SEQUÍA, COMO ALTERNATIVA SOSTENIBLE PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN DE ALUBIA EN SEQUÍA 282
Del-Canto A, Sillero A, Mintegi E, Miranda-Apodaca J, Pérez-López U, Sanchez-Llanos L, Lacuesta M
EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA FRENTE A LA SEQUÍA DE LA CEPA NATIVA R353 EN LA VARIEDAD DE ALUBIA PINTA ALAVESA 283
Pinedo-Araco I, Sillero-Martínez A, Del-Canto A, Echeikh Mohamed H, Lasarte A, Sanchez-Llanos L, Lacuesta M
LA AGROECOLOGÍA EN LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN DIGITALES DE PAÍSES HISPANOHABLANTES DURANTE EL PERIODO 2005-2020 284
Fariña MC
PROCESO PARTICIPATIVO DEL II PVPE: HACIA UNA TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA DEL CAMPO VALENCIANO 285
Castillo D, Cifre H, Valero R, García R, Cabanes V, LLadosa A, Ferrer JM, Roselló J, Domínguez-Gento A
INFLUENCIA DE LA FERTILIZACIÓN CON DERIVADOS DE HIDROLIZADOS DE PROTEÍNAS SOBRE LA FIRMA ISOTÓPICA DE NITRÓGENO DE CULTIVOS DE TOMATE 286
Muñoz-Redondo JM, Baeza R, Montenegro JC, Moreno-Rojas JM
TIPIFICACIÓN DEL CONSUMIDOR FRENTE A LOS PRODUCTOS ECOLÓGICOS DE ORIGEN ANIMAL 287
Ureña LP, Baena V, López MI, Ruiz FA
CARACTERIZACION Y TIPIFICACION DE PIMIENTO CHORICERO DE ALMERIA Y GRANADA 288
De Salvador-Rubi T, Martín-Romero JA, Fita A, Rodríguez-Burruezo A
ESTUDIO DEL RENDIMIENTO DEL PIMIENTO PARA SECADO EN ECOTIPOS ESPAÑOLES 289
Martín JA, De Salvador-Rubi T, Moreno E, Adalid AM, Fita A, Rodríguez-Burruezo A

CARACTERIZACIÓN DE FERTILIZANTES DERIVADOS DE HIDROLIZADOS DE PROTEÍNAS 290
Muñoz-Redondo JM, Montenegro JC, Baeza R, Moreno-Rojas JM
APTITUD PARA EL CULTIVO DE PATATA ECOLÓGICA DE LAS ZONAS ALTAS DE LA COMARCA DE A LIMIA 291
López N, Anta K, Muinelo M, Alvarez S
AGENDA I+D+I DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA DE EXTREMADURA 292
Sánchez-Casas J
ÍNDICE DE AUTORES 293
COMITÉS 298

INTRODUCCIÓN

Desde la Sociedad Española de Agricultura Ecológica y Agroecología (SEAE) hemos organizado nuestras Jornadas Técnicas (JT), bajo el lema "Una salud. Un planeta. Un mundo rural diverso": porque la salud de las personas es inseparable de la salud de nuestro planeta. En esta simbiosis, el mundo rural tiene un papel fundamental, como garante de nuestra alimentación y de tantos otros servicios que sustentan la vida y preservan la salud de nuestros ecosistemas. Y si algo aúna en equilibrio las tres vertientes – salud, planeta y mundo rural – es la producción ecológica y la agroecología que, en tiempos de pandemia y emergencia climática, se configuran como la mejor estrategia para exigir una respuesta integral a esta crisis socio-ecológica actual, abordando todos esos vínculos entre agricultura y salud.

Así pues, bajo la mirada de personas expertas e iniciativas del ámbito agroecológico que van desde lo local a lo internacional, se espera explorar, desde un enfoque transdisciplinar y multisectorial, diferentes cuestiones implicadas en este concepto de única salud: el papel de la producción ecológica y los canales cortos, la salud humana y animal como interdependientes y vinculadas a los ecosistemas o las políticas públicas que deben favorecer las estrategias agroecológicas para la transición de nuestros sistemas alimentarios.

PROGRAMA DETALLADO

Lunes 28 de junio 2021

Tema: Medioambiente y resiliencia: Desnaturalizando /renaturalizando
Lugar: Centro de Agricultura Ecológica y de Montaña (CICYTEX-Junta de Extremadura). Plasencia (Cáceres)

16h30 Inauguración

16h45 **Conferencia Marco**
Gustavo Duch (Veterinario y escritor)

17h30 **Panel.** Modera: Juana Labrador (UEX)
- Lucy Rees (Etóloga equina)
- Ángel Calle (Grupo EcoJerte-Tierra Sana)
- Aaron Avendaño (Servicio de Producción Agraria. Junta de Extremadura).

19h00 **Sesión de comunicaciones: PÓSTERS**
- RED DE BOSQUES COMESTIBLES: UNA NUEVA GESTIÓN DEL ESPACIO FORESTAL FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO. Miguez C, Reigosa F, Couso M, Vázquez M, Álvarez M
- POLEN DE ABEJA COMO ACTIVADOR Y PROTECTOR DE LEVADURAS EN VINIFICACIÓN DE BLANCO (PROYECTO BEENO); CINÉTICA FERMENTATIVA. Palacios G, Sevillano V, Llorente M, Crespo I, Palacios A
- ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE ROTACIONES MULTIFACTORIAL. Egido E
- INFLUENCIA DE DISTINTOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS ECOLÓGICOS SOBRE LA DINÁMICA DEL NITRÓGENO EN EL SISTEMA SUELO-CULTIVO Y EN LA CALIDAD DE LA COSECHA DE TRIGO. Enrique A, Orcaray L, Virto I, Zaragüeta A
- BIOTERRETA, CUSTODIA AGRARIA. Lopez J, Gimeno A, Rodriguez A, Vargas I
- COMPARACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE ARTRÓPODOS EN CULTIVOS DE ALMENDRO: AGRICULTURA REGENERATIVA VS. CONVENCIONAL. Gómez MA, Salazar B, Aguilera PA
- PRODUCCIÓN DE VERMICOMPOST ENRIQUECIDO CON 15N A PARTIR DE DESTRÍOS DE CAQUI PARA SU USO EN ESTUDIOS DE MINERALIZACIÓN DE PRODUCTOS ORGÁNICOS. Llorenç-Vicedo I, Gimeno-Suñer C, Canet R, Rodríguez-Carretero I, Quiñones A
- VALORIZACIÓN DE DESTRÍO DE CAQUI MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE UN COMPOST DE ALTO VALOR AGRONÓMICO. Gimeno-Suñer C, Llorenç-Vicedo I, Canet R, Quiñones A, Rodríguez-Carretero I
- COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL CAQUI CV. ROJO BRILLANTE CULTIVADO BAJO SISTEMA ECOLÓGICO Y CONVENCIONAL. Vilhena N Q, Bermejo A, Gil R, Fernandez-Serrano P, Salvador A
- SELECCIÓN DE CEPAS NATIVAS DE RIZOBIO EFICIENTES EN SEQUÍA, COMO ALTERNATIVA SOSTENIBLE PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN DE ALUBIA EN SEQUÍA. Del-Canto A, Sillero A, Mintegi E, Miranda-Apodaca J, Pérez-López U, Sanchez-Llanos L, Lacuesta M
- EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA FRENTE A LA SEQUÍA DE LA CEPA NATIVA R353 EN LA VARIEDAD DE ALUBIA PINTA ALAVESA. Pinedo-Araco I, Sillero A, Lasarte A, Mohamed H, Sanchez-Llanos L, Del-Canto A, Lacuesta M
- LA AGROECOLOGÍA EN LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN DIGITALES DE PAÍSES HISPANOHABLANTES DURANTE EL PERIODO 2005-2020. Fariña MC

• PROCESO PARTICIPATIVO DEL II PVPE: HACIA UNA TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA DEL CAMPO VALENCIANO. Castillo D, Cifre H, Valero R
• INFLUENCIA DE LA FERTILIZACIÓN CON DERIVADOS DE HIDROLIZADOS DE PROTEÍNAS SOBRE LA FIRMA ISOTÓPICA DE NITRÓGENO DE CULTIVOS DE TOMATE. Muñoz-Redondo JM, Baeza Cano R, Montenegro JC, Moreno-Rojas JM
• TIPIFICACIÓN DEL CONSUMIDOR FRENTE A LOS PRODUCTOS ECOLÓGICOS DE ORIGEN ANIMAL. Ureña LP, Baena V, López MI, Ruiz FA
• CARACTERIZACION Y TIPIFICACION DE PIMIENTO CHORICERO DE ALMERIA Y GRANADA. Tivisai M, Martín-Romero JA, Fita A, Rodríguez-Burruezo A
• ESTUDIO DEL RENDIMIENTO DEL PIMIENTO PARA SECADO EN ECOTIPOS ESPAÑOLES. Martín-Romero JA, Tivisai M, Moreno-Peris E, Adalid-Martínez AM, Fita A, Rodríguez-Burruezo A
• CARACTERIZACIÓN DE FERTILIZANTES DERIVADOS DE HIDROLIZADOS DE PROTEÍNAS. Muñoz-Redondo JM, Montenegro JC, Baeza Cano R, Moreno-Rojas JM
• APTITUD PARA EL CULTIVO DE PATATA ECOLÓGICA DE LAS ZONAS ALTAS DE LA COMARCA DE A LIMIA. López N, Anta K, Muinelo M, Alvarez S
• AGENDA I+D+I DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA DE EXTREMADURA. Sánchez-Casas J

Martes 29 de junio de 2021

Tema: Políticas públicas con impacto en la producción ecológica
Lugar: Fundació Herbes del Molí. Alcosser de Planes (Alicante)

16h30 **Conferencia Marco**
Diego Canga. Consejero Principal. Dirección General de Agricultura y Desarrollo Rural-Comisión Europea

17h00 **Panel.** Modera: Aina Calafat (SEAE)
• Ana Díaz Pérez, Subdirectora General de Calidad y Sostenibilidad Alimentaria en Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
• Eduardo Cuoco, Director de IFOAM Organics Europe
• Dña. Mireia Mollà. Consellera de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana

18h30 **Mesa Redonda: La práctica del desarrollo rural en los proyectos transversales**
Modera: Repr. SEAE
• Gonzalo Estela Pastor (FADIT)
• Carles Pérez Orihuel (SAT d'Agrofuit-Projecte Essencies)
• Alba Corbera Scott (Herbes del Moli)

19h15 **Sesión de Comunicaciones: ORALES Y VIDEO-EXPERIENCIAS**
► Tema: Políticas públicas con impacto en la producción ecológica
• EN MADRID, CADA PLATO ES UN PAISAJE. López C, Hermida D, Navarro P, Alonso J, Barrera C, Bengochea J
• ANÁLISIS DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL DE LAS AYUDAS A LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA. Pontijas B, Guzmán GI, Arcos JM, Hond IY

• EXPERIENCIA DE LA SIERRA DEL SEGURA EN DESARROLLO RURAL. Fernández R, González JM
• CUSTODIA DEL TERRITORIO Y AGROECOLOGÍA: UNA ESTRATEGIA DESDE LA ADMINISTRACIÓN LOCAL EN HORCHE (GUADALAJARA). Román L, Astier C, Román M, Acevedo R
• CAMPUS DIVERSIA: PAISAJES SALUDABLES, PERSONAS SALUDABLES. Arce M, Ribera M

Miércoles 30 de junio 2021

Tema: Las zoonosis y las interacciones entre fauna salvaje-ganadería-humanos
Lugar: Cantero de Letur. Letur (Albacete)

11h00 **Charla introductoria: «No hay ODS sin Agroecología»**
Mª Dolores Raigón (UPV-SEAE)

11:30 **Sesión de Comunicaciones: ORALES Y VIDEO-EXPERIENCIAS**

► **Tema: Agroecología, cambio climático y producción ecológica**

• FINCA LAS SUERTES, LA PERMACULTURA COMO MODELO SOSTENIBLE DE DESARROLLO RURAL. Farré J, García JM
• BOSQUES COMESTIBLES EN CENTROS ESCOLARES. Benítez V, Caravaca J, Martínez R
• EL HUERTO EDUCATIVO DEL IES SALVADOR RUEDA. Fernández JM, Olóriz R, Peralta V
• CERRANDO EL CICLO DEL FÓSFORO: ABONOS VERDES, MICROORGANISMOS DEL SUELO Y DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES. Hallama M
• DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL ÁREA FORESTAL DE LA COMARCA DE EL CAMP DEL TURIA DE LA COMUNITAT VALENCIANA. Calvo JL, Raigón MD
• ADECUACIÓN DEL CULTIVO ECOLÓGICO DE AJENJO DULCE (*ARTEMISIA ANNUA* L.) EN LA SERRANÍA CONQUENSE. Colmena I, Raigón MD
• OPTIMIZACIÓN DE PRÁCTICAS DE MANEJO EN EL CULTIVO DE CHUFA ECOLÓGICA EN L'HORTA DE VALENCIA PARA INCREMENTAR LA BIODIVERSIDAD. Raigón MD, Castell V, Martín Esparza ME
• EVALUACIÓN DE FINCAS ECOLÓGICAS DE LA COMUNITAT VALENCIANA. CASO DE LA PRODUCCIÓN DE VINOS DE LA DO UTIEL REQUENA Y DO CAVA DE REQUENA. Raigón MD, Lladosa A
• EVALUACIÓN DE COMPUESTOS NUTRICIONALES Y BIOACTIVOS DE PLANTAS ALIMENTICIAS INFRAVALORADAS DEL MEDITERRÁNEO INHERENTES A DOS ÉPOCAS DEL AÑO. Fukalova T, García MD, Raigón MD
• VALORES AGROECOLÓGICOS DEL REGADÍO TRADICIONAL DE LETUR (ALBACETE) Y FIGURAS DE PROTECCIÓN LEGALES. UN CASO PRÁCTICO EN LA DEFENSA DEL AGUA. López L
• LA AGROECOLOGÍA Y SU APLICACIÓN EN HUERTOS DE OCIO. Flores J
• LAS MEZCLAS DE ESPECIES COMO OPORTUNIDAD PARA EL CONTROL DE HIERBAS ADVENTICIAS EN LEGUMINOSAS PARA CONSUMO HUMANO, Y MEJORAR LA CALIDAD PANADERA EN TRIGOS, PRODUCIENDO SERVICIOS ECOSISTÉMICOS. Virto C, Sotil E
• MINGA DE PENSAMIENTO-ACCIÓN DE LAS JUVENTUDES RURALES PARA ESCALAR LA AGROECOLOGÍA. Londoño AM, Rodríguez J, Muñoz JS, Guetocüe EM, Lozano Y

• LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE LOS RIZOBIOS SE VE INFLUENCIADA POR LA DISPONIBILIDAD HÍDRICA Y EL MANEJO AGRÍCOLA. Del-Canto A, Grillo M, Heath KD, Sans-Saez A, Heras J, Marino D, Lacuesta M
• MÉTODOS ECOLÓGICOS DE CONTROL DE LA SECA DE LA ENCINA. Plata A
• EL TERRITORIO, SISTEMA COMPLEJO INTEGRADOR DE LA ENSEÑANZA DE LA AGROECOLOGÍA. UN ESTUDIO DE CASO EN MÉXICO. Delgado D, Pérez E
• CUANDO LAS PLANTAS ENCUENTRAN SU SITIO: CRITERIOS EN EL CODISEÑO DE FINCAS Y LA PLANIFICACIÓN PARTICIPATIVA DE CULTIVOS. Barrera-Salas CP, Peredo y Parada SF
• AGROCOMPOSTAJE PROFESIONAL EN LA COMUNIDAD DE MADRID. Couso N, Montejo D, Llobera F, Morilla A
• RECUPERACIÓN DE ECOTIPOS DE PIMIENTO BLANCO DE VILLENA (*C. annuum* L.) EN BASE A SU ADAPTACIÓN A CULTIVO ECOLÓGICO Y CALIDAD NUTRICIONAL. Jiménez-Pérez M, Morales-Manzo I-I, Adalid-Martínez A, Moreno-Peris E, Fita AM, Rodríguez-Burruezo A
• CREA HUERTAS, DAME UN HUERTO QUE QUIERO VIVIR. Cantero A, González de la Peña P, Escalante L, Vela-Campoy M, Jiménez-Gómez A
• EXPERIENCIA Y VENTAJAS DEL USO DE ACOLCHADO BIODEGRADABLE EN SUELO. Martín L, Valls M, Guerrini S, Impallari M, Puig R
• ANÁLISIS Y GESTIÓN DE CONFLICTOS EN UN ÁREA DE LA RED NATURA 2000. CONFLICTOS ENTRE GANADERÍA DE VACUNO Y ORGANIZACIONES CONSERVACIONISTAS. CAUSAS Y SOLUCIONES. Neuhaus-Gea T
• SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN SOSTENIBLES EN COMERCIOS AGROALIMENTARIOS ECOLÓGICOS. Calafat A, Serrano S, Valero R
• ACOLCHADOS BIODEGRADABLES Y COMPOSTABLES, A BASE DE FIBRA LARGA DE PINO. Calafat A, Castillo D, Cifre H, Serrano S
• ECOTERRITORIOS PARA LA TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA. Calafat A, Castillo D, Serrano S

16h30 **Panel.** Modera: Concha Fabeiro (UCLM-SEAE)
• Christian Gortazar (IREC)
• Lucía López (Mallata)
• Gonzalo Palomo (SEAE-Extremadura Sana)

18h00 **Conferencia Marco: “Genero y salud: la invisible acción de los disruptores endocrinos”**
Carme Valls (Centro de Análisis y Programas Sanitarios, CAPS)

18:45 **Sesión de Comunicaciones: ORALES Y VIDEO-EXPERIENCIAS**
► **Tema: Las zoonosis y las interacciones entre fauna salvaje-ganadería-humanos**
• ESTRATEGIA INTEGRAL PARA EL ABASTECIMIENTO CONTINÚO DE CARNE DE TERNERA ECOLÓGICA LOCAL: RESULTADOS PRELIMINARES. Mandaluniz N, Rituerto R, Urquijo Z, Martinez-Crespo R, Olazaran I, Iglesias I, Aguirre N
• CARACTERIZACIÓN DE UN AGROSISTEMA GANADERO ECOLÓGICO BOVINO DE RAZA BERRENDA EN CASTILLA LA MANCHA. Cordero R, García-Romero C
• “EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE LA HARINA DE SOJA POR HARINA DE LARVA DE TENEBRIO MOLITOR EN LA VELOCIDAD DE CRECIMIENTO DE PARÁMETROS ANATÓMICOS DE POLLOS DE CRECIMIENTO LENTO EN PRODUCCIÓN ECOLÓGICA. Nieto J, Plaza J, Abecia JA, Revilla I, Palacios C

• CAPACIDAD DE SATISFACER LAS NECESIDADES NUTRITIVAS DE OVEJAS CASTELLANAS DE PRADERAS CULTIVADAS USANDO COMO MÉTODO DE PASTOREO LA METODOLOGÍA PRV. Plaza J, Sarmiento A, Nieto J, Palacios C
• CARACTERIZACIÓN DE DOS SISTEMAS DE PASTOREO DEL SUROESTE PENINSULAR BAJO EL ENFOQUE ONE HEALTH. Couto MYR, López-Gallego F, Aceituno O, Maya V, Quílez J, Barrantes O, Lozano B, Palomo G
• EL DESARROLLO RURAL ES POSIBLE. LA EXPERIENCIA DE LETUR. Cuervo P
• PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS AGROSILVOPASTORILES: UNA ALTERNATIVA ECO-CULTURAL PARA LA SUSTENTABILIDAD INTEGRAL. EL CASO DE LA SIERRA DE SANTA MARTA (VERACRUZ, MÉXICO). Moreno J
• BEE2BEE (B2B) "DE ABEJA A ABEJA". Alemany J, Camarasa P, España A
• MANUAL PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO AGROALIMENTARIO REGENERATIVO: EL SISTEMA POLYFARMING. Gracia M, Broncano MJ, Retana J

Jueves 1 de julio 2021

Tema: Canales cortos de comercialización, iniciativas agroecológicas y ecofeminismo
Lugar: GDR de Guadalhorce. Pizarra (Málaga)

16h30 **Conferencia Marco**
Isa Álvarez (URGENCI)

17h15 **Panel.** Modera: María Vela (Ecoherencia-SEAE)
• Sebastián Hevilla. (Mercadillos de Guadalhorce Ecológico)
• Olga Durán (Red Agroecológica de Cádiz)
• Isa Vara (Alimentando Córdoba)

18h45 **Sesión de Comunicaciones: ORALES Y VIDEO-EXPERIENCIAS**
▶ **Tema: Canales cortos de comercialización, iniciativas agroecológicas y ecofeminismo**
• RESILIENCIA DE LAS HUERTAS SOCIALES MALAGUEÑAS ANTE LA EMERGENCIA CLIMÁTICA. Jiménez-Gómez A, Vela-Campoy M, Gonzalez de la Peña-Gil P, Cantero-Muñoz A, Escalante-Palacios L
• ALIANZA PARA EL IMPULSO A UN SAT EN LA COMARCA DE LA VERA. Arroyo L, llorente M
• HAZIALDEKO COMO MODELO PARA COLECTIVIZAR LA TRANSFORMACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LEGUMBRES Y OTROS GRANOS EN PRODUCCIÓN ECOLOGICA PARA POSIBILITAR ABASTECER LA DEMANDA ACTUAL EN COLECTIVIDADES Y OTRAS ENTIDADES EN NAVARRA. Sotil E, Bienzobas J
• CONSTRUCCIÓN COLECTIVA DE CRITERIOS AGROECOLÓGICOS DENTRO DE UN SISTEMA PARTICIPATIVO DE GARANTÍA. Oñederra A, Rodríguez L, Badal M
• CIENCIA CIUDADANA POR EL CLIMA EN HUERTAS MALAGUEÑAS: APRENDIZAJES ENTRE CALABACINES Y CALÉNDULAS. Jiménez-Gómez A, Vela-Campoy M, González de la Peña-Gil P, Cantero-Muñoz A, Escalante-Palacios L
• DIAGNÓSTICO DE LAS REDES AGROECOLÓGICAS LOCALES DE ANDALUCÍA Y DISEÑO PARTICIPATIVO DE PROPUESTAS DE CONSOLIDACIÓN. Matarán A, López JM, Fuentes R, de la Cruz C, Soler M, Ricardo J, Quirós L, Arcos JM

• PROYECTO ALBALCIRCULAR.ORG DE DEL CAMP A LA TAULA. Desfilis C, Chiralt D, Ricart R, Pérez S
• ECOFEMINISMO A TRAVÉS DE LOS HUERTOS ESCOLARES: BIOGRAFÍAS ECOFEMINISTAS INSPIRADORAS. Fornes MT, Arocas JA

19h30 **Clausura**

PONENCIAS

Tema: Medioambiente y resiliencia: Desnaturalizando /renaturalizando

CONFERENCIA MARCO

RECUPERANDO LA CONEXIÓN CON LA NATURALEZA

Duch G

Email: gustavo@soberaniaalimentaria.info
Web: https://gustavoduch.wordpress.com/

Si queremos mantener la salud del planeta necesitamos recuperar la conexión con la naturaleza, con la producción de alimentos y con el medio rural, es decir, descivilizarnos. Las dos miradas imperantes en nuestros tiempos, como son el capitalismo y el urbano-centrismo, nos han hecho olvidar, e incluso desconocer, nuestros niveles más primarios: que la agricultura es la producción de energía verde más sostenible que existe, que el mundo que estamos explotando es finito y que somos ecodependientes e interdependientes. Los complejos ciclos de la vida, simplemente, no se pueden resolver con el capital. Es por eso que sin esas normas básicas, difícilmente se puede creer en conceptos, ya desnaturalizados y cooptados, como son la sostenibilidad, la resiliencia o el de "One Health". Ni pueden implementarse respuestas que no dejen de ser meros parches para tapar brechas tan graves como la ambiental. Lo importante para dar respuestas es, realmente, interiorizar esos conceptos, sobre todo, por quienes tienen el poder de establecer las medidas necesarias.

Palabras clave: agricultura, desnaturalización, ecodependencia, mundo rural, One Health, producción alimentos, recursos finitos, recivilización, virus, zoonosis

PANEL

OBSERVACIONES SOBRE EL IMPACTO DEL CABALLO ECOLÓGICO SOBRE LOS PASTIZALES DEL MONTE DEGENERADO

Rees L

Aptdo. 28, 10400 Jaraiz de la Vera
lucyrees5@gmail.com
669210710

Peña Negra, Piornal, Cáceres (850ha entre 700 y 1500m), zona serrana. La parte alta estaba tradicionalmente sobrepastada por cabra y quemada regularmente, desnudando áreas donde la tierra ligera se erosiona dejando gravilla. Los pastizales originales han desparecido, remplazados por brezo, escoba, espliego y helecho. Hasta los 1,000m hay robledal natural en buen estado. La biodiversidad riquísima incluye 34 especies protegidas.

Los veranos son calurosos y secos; hay tormentas otoñales y nevadas invernales.

Hace 10 años se introdujo una población de pottokas (ahora 60), caballitos vascos sin manejo, en un proyecto dirigido a la investigación y estudio de la etología equina y el impacto de los caballos sobre el ecosistema. Hasta 2014 había también vacas y ahora 500 cabras eventualmente.

Cambios observados:

a) Desde el retiro de las vacas, proliferación de retoños: roble, castaño y otros creciendo entre el brezo. Con tiempo su sombra debilita el brezo hasta eliminarlo, recuperando la floresta original.

b) Los escarabajos esparcen el estiércol de los pottokas (sin desparasitar con fármacos), formando placas que anclan la tierra y regeneran hierba.

c) Los pottokas comen mucho helecho (tóxico al rumiante) fomentando más pasto.

Aunque comen escoba, los pottokas no consiguen controlarla.

Falta más estudio sobre el uso de estos caballos primitivos en la recuperación de ecosistemas degenerados y las maneras de aumentar su efectividad, aprovechamiento del pasto y limpieza del monte sin coste energético. Son, además, compatibles con otros aprovechamientos del área como huertas de castaño, madera de roble y pino, recolección de setas o ecoturismo.”

Palabras clave: caballos ecológicos, pastos, recuperación ecosistema

ECONOMÍAS VIVAS: TERRITORIOS, CUIDADOS Y CONCIENCIA DE ESPECIE

Calle A

Grupo EcoJerte-Tierra Sana

El objetivo de la ponencia es introducir, brevemente, las propuestas que en los últimos tiempos han cuestionado paradigmas centrales de la Economía convencional (mercantilizada, tendiente a crear monocultivos productivos y culturales, munidalizada), desplazando economías-otras de carácter cooperativo (cierran ciclos, cuidados, cooperativas). De ello han hablado al ESySolidaria, la Economía ecológica y la Economía feminista.

De la reflexión teórica pasamos a los ejemplos prácticos en el territorio: relocalizar economías como necesidad y a la vez como salida obligada; nuevos comunes y propuestas de cogestión de lo público; un caso de estudio: situación y alternativas para una Extremadura viable desde sus territorios;

Palabras clave: economías-otras, nuevos comunes, sustentabilidad

PRODUCCIÓN ECOLÓGICA EN EXTREMADURA

Avendaño Ramirez A

Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio
Av/Luis Ramallo s/n
Mérida (06800)
Email: aaron.avendano@juntaex.es
Teléfono 696 806 023

La producción ecológica es un sistema de gestión y producción agroalimentario sostenible, que combina las mejores prácticas ambientales junto con un elevado nivel de biodiversidad y de preservación de los recursos naturales.

La producción ecológica beneficia el medio ambiente, mejorando su resiliencia, así como la sostenibilidad. Es necesario un sistema de certificación de los productores y productos con calificación ecológica, basándose en una normativa y estructura orgánica jerárquica para su certificación.

En Extremadura va aumentado la producción ecológica a lo largo de los 10 últimos años, mejorando los datos tanto a nivel de parcelas agrícolas , como de cabezas de ganado e industrias inscritas según las estadísticas.

La Junta de Extremadura colabora y ejecuta medidas y planes para mejorar y fomentar dicho tipo de producción, entre los que se encuentra el Objetivo de Desarrollo Sostenible 2030 y el Plan Estratégico para el Fomento de la Producción Ecológica.

El Plan Estratégico para el Fomento de la producción Ecológica, pretende implantar una estrategia para el fomento de esta producción orgánica, impactando directamente entre los productores, empresas, consumidores y medio ambiente, a través de una serie de Ejes y Objetivos Estratégicos.

Palabras Clave: Junta Extremadura, Plan Estratégico, Producción Ecológica

Tema: Políticas públicas con impacto en la producción ecológica

CONFERENCIA MARCO Y PANEL

POLÍTICAS PÚBLICAS CON IMPACTO EN LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

SEAE

Sociedad Española de Agricultura Ecológica/Agroecología-SEAE, Camí del Port s/n, km1, E47460 Catarroja, Valencia, 961267122, international@agroecologia.net

Nos enfrentamos a una crisis multinivel que exige un cambio de orientación en las políticas con la implicación de todas las administraciones.

El modelo agroalimentario dominante, industrial y globalizado, ha demostrado tener consecuencias negativas sobre el ambiente, el clima y el medio rural. El desmantelamiento progresivo de los servicios públicos y la concentración de la propiedad de las tierras y de la gestión de los bienes públicos en manos de grandes propietarios y empresas, ha aumentado la brecha social y ha dejado a la gran mayoría en una situación de extrema vulnerabilidad económica, con el consecuente despoblamiento rural.

La sobreexplotación del medio, el vertido continuado de contaminantes, la pérdida de la biodiversidad y de la fertilidad de los suelos, ha sumido al planeta en un estado de degradación ambiental y vulnerabilidad extrema y, con graves consecuencias sobre la productividad agraria.

En abril de 2018, la FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, lanzaba un llamamiento a todas las instituciones públicas a ampliar y fortalecer el alcance de la agroecología y transformar los sistemas agroalimentarios para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, como parte de la estrategia de atenuación de los efectos del cambio climático.

La Comisión Europea, en su Comunicación sobre el Marco Financiero Plurianual, señalaba que las políticas de la UE deberán estar alineadas con estos objetivos, y que la PAC deberá apoyar la transición hacia un sector agrario plenamente sostenible y zonas rurales dinámicas, que proporcionen alimentos seguros y de calidad. Asimismo, en diciembre de 2019, presentó el Pacto Verde Europeo, la estrategia de crecimiento para transformar la Unión Europea en una sociedad y modelo económico sostenible y sin emisiones netas de gases efecto invernadero para 2050. Y, en ese marco, el 25 de marzo 2021, lanzó el Plan de Acción Europeo para la Producción Ecológica (EOAP).

A nivel estatal, el Gobierno y las Comunidades Autónomas deben trabajar para cumplir con los ODS, el Pacto Verde Europeo y aplicar la PAC y el EOAP. Y tanto las instituciones, como el sector agrario y la sociedad en general, tenemos el deber de coordinarnos para garantizar unas políticas y relaciones económicas y sociales justas.

En la Jornada sobre "Políticas Públicas con Impacto sobre la Producción Ecológica", representantes de la Comisión Europea, el Ministerio de Agricultura, Pesca y alimentación, IFOAM Organics Europe y el gobierno autonómico de la Comunitat Valenciana, exponen las políticas públicas planteadas desde las instituciones que representan y desde el sector se plantea la visión y propuestas para poder dar respuesta a los retos a los que nos enfrentamos.

Palabras clave: Política Agraria Común, Pacto Verde Europeo, Plan de Acción, Producción Ecológica

MESA REDONDA:

LA PRÁCTICA DEL DESARROLLO RURAL EN LOS PROYECTOS TRANSVERSALES

LA PRÁCTICA DEL DESARROLLO RURAL EN LOS PROYECTOS TRANSVERSALES

Estela Pastor G

Grup d'Acció Local Rural Muntanya d'Alacant
Avinguda Ajuntament, 18, 03769 Sanet i Els Negrals, Alicante
galrma1420@gmail.com

Grup d'Acció Local Rural Muntanya d'Alacant (GALRMA) es una asociación sin ánimo de lucro formada por los ayuntamientos más rurales de la Montanya d'Alacant (58) y entidades asociativas sin ánimo de lucro con actividad en ese mismo territorio (75), quienes concretaron una Estrategia de desarrollo local participativo (EDLP) conforme a la filosofía LEADER y en la que se concretan los objetivos de GALRMA y la implicación de los diferentes agentes del territorio para conseguirlos. Ya en el segundo año de actividad nos dimos cuenta de la ineficacia de la dinamización convencional. Apostamos inicializar proyectos que atrajeran talento. Los GAL´s de Alacant montamos la Federación Alicantina para el Desarrollo y la Innovación Territorial (FADIT) para atacar aspectos que se escapan de nuestro ámbito territorial pero considerados clave en nuestra eficacia (sinergias).

Diversos proyectos han sido resultado de las sinergias esperadas por la coincidencia de misiones, fines, objetivos, agentes y territorios. FADIT junto a OLIS DE DIÀNIA dio lugar al proyecto ESSEÈNCIES. Realizamos una crítica a la actividad comercial de dinamización territorial por la problemática particular de la Muntanya d'Alacant, proponiendo un cambio de estrategia: PROYECTOS TRANVERSALES. Pasamos de un push 100% a un dominio claro del pull. Analicemos la cuestión y, sobre todo, triangulemos buscando el retorno en moneda social (economía social).

Palabras clave: desarrollo rural, dinamización agroecológica, sinergias

LA PRÁCTICA DEL DESARROLLO RURAL EN LOS PROYECTOS TRANSVERSALES

Pérez Orihuel C

SAT d'Agrofuit- Projecte Essencies
info@castelldelacosturera.com

Los pequeños pueblos que salpican la zona de la Montaña de Alicante están en peligro de desaparición por el despoblamiento, el envejecimiento de la población y la poca rentabilidad de su sistema económico-social basado en la agricultura tradicional. Nuestra finca (SAT Agrofrutit) está situada en el municipio de Balones, en el valle del Seta, un bonito rincón de la Montaña de Alicante, donde producimos Aceite de Oliva Virgen Extra.

El proyecto Essències es un proyecto de economía social-rural siendo una iniciativa de las zonas rurales del norte de la provincia de Alicante: Marina Alta, Marina Baixa, Alcoià i el Comtat i l'Alt Vinalopó, que ofrece turismo experiencial en torno al aceite de oliva para dinamizar zonas rurales poniendo en valor el territorio y el conocimiento del mismo.

Palabras clave: despoblamiento, economía social, turismo activo

LAS PLANTAS AROMATICAS Y MEDICINALES, UNA ALTERNATIVA DE VIDA

Corbera Scott A

Fundación Herbes del Moli Organic & Cultural World Center. Cami, 2, 03841 Alcosser de Planes, Alicante.
email: alba@herbesdelmoli.bio

Herbes del Moli empieza su historia en un antiguo molino harinero con mas de 500 años, rodeado por las sierras de Mariola, Benicadell, La Safor, Almudaina y próximos a Aitana, todas ellas conocidas por la diversidad y calidad de sus plantas aromáticas y medicinales de uso popular. En este lugar, tres amigos con una filosofía en común pusieron en marcha este proyecto rural, que a día de hoy lleva ya más de 35 años de recorrido. Hoy nuestra empresa es un referente en las plantas aromáticas y medicinales y en la Agricultura Ecológica a nivel nacional e internacional.

Conscientes de la necesidad dar un paso mas hacia una sociedad mas sostenible y empresas que miren hacia el entorno mas directo, estamos desarrollando proyectos pensando en la realidad de las regiones que nos rodean, aplicando la economía circular.

En la situación actual de las zonas rurales de abandono de la agricultura y despoblamiento, además de la problemática surgida en un valle cercano debido a la Xylella; nosotros colaboramos con la consejería de agricultura y apostamos por el cultivo de aromáticas ecológicas como una alternativa viable. Por ello estamos desarrollando campos de cultivo piloto de una amplia variedad de aromáticas y maquinaria que permita darle un mayor valor añadido , pensando en la orografía de la región, de parcelas pequeñas y con difícil acceso.

palabras clave: alternativa viable, aromáticas, plantas medicinales, valor añadido

Tema: Las zoonosis y las interacciones entre fauna salvaje-ganadería-humanos

CHARLA INTRODUCTORIA:

«NO HAY ODS SIN AGROECOLOGÍA»

Raigón MD

Sociedad Española de Agricultura Ecológica/Instituto de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana (COMAV), Universitat Politècnica de València, Camino de Vera 14, 46022 Valencia, Spain. Tfno. 34 963877347 ext. 73470
mdraigon@qim.upv.es

La agroecología como ciencia orientada al estudio de la agricultura desde una perspectiva ecológica, analiza los ecosistemas agrícolas, no sólo desde la visión productivista, sino incorporando las lecturas medioambientales y de justicia social en la producción agraria, envolviendo el conocimiento y evolucionado hasta desarrollar un amplio planteamiento multidimensional de los sistemas agroalimentarios.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) se adoptaron en convocatoria universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad en la meta del 2030. Los 17 ODS, que configuran este programa, están integrados, ya que las intervenciones en un área afectarán a los resultados de otras y que el desarrollo debe equilibrar la sostenibilidad medio ambiental, económica y social. Existen un número determinado de ODS que son operativos y que mantienen una transversalidad, como por ejemplo los relacionados con los sistemas alimentarios. Así para cumplir con el objetivo 2: "Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible", es necesario llevar a cabo una profunda reforma del sistema de producción, distribución y consumo, ya que aspectos relacionados con el fin de la pobreza, sobre todo en las áreas rurales, el avance de las enfermedades no transmisibles, la educación y los hábitos alimentarios, y sus implicaciones en los aspectos culturales, la transmisión del conocimiento y el rol de género que está implicado en esta transmisión, como guardianas de semillas, o como transmisoras de la cultura gastronómica, el uso y gestión del agua en la producción de alimentos, la generación de ciudades equilibradas para preservar estructuras verdes, incluso en la producción de alimentos en las zonas periurbanas, la capacidad de generación de industrias con la transformación sostenible de alimentos, el consumo responsable, la importancia de la agricultura como emisor y como sumidero de GEI y su relación al Cambio Climático, y otras repercusiones con los bosques, el medio marino, etc., son aspectos que precisan una visión agroecológica.

Palabras clave: alimentación, pobreza, producción ecológica, transmisión del conocimiento
Key words: food, knowledge transmission, organic farming, poverty

CONFERENCIA MARCO:

GENERO Y SALUD: LA INVISIBLE ACCION DE LOS DISRUPTORES ENDOCRINOS

Valls-Llobet C

Centro de Análisis y Programas Sanitarios (CAPS)
caps@pangea.org
Autora del libro: Medio Ambiente y Salud. Mujeres y Hombres en un mundo de nuevos riesgos. Cátedra. 2018

La presencia en el medio ambiente de sustancias químicas que actúan como disruptores endocrinos puede influir directamente en la armonía del ciclo menstrual. Una prueba es que, en las sociedades industrializadas, no sólo ha aumentado la incidencia de cáncer de mama, sino también los desequilibrios del ciclo menstrual, con alteraciones tanto de la longitud del ciclo, que puede durar unos siete días más o menos, como de la cantidad de sangre perdida en cada menstruación. De hecho, los trastornos de la menstruación pueden ser un indicador de los desequilibrios hormonales del medio ambiente

Además de producir estas alteraciones, los disruptores hormonales pueden interferir en la fertilidad, dificultando quedarse embarazada o incluso poniendo en riesgo la viabilidad del feto. Existen muchos abortos prematuros antes de los tres meses de embarazo debido a una afectación ambiental o por las condiciones de vida y trabajo. También es frecuente que los disruptores endocrinos afecten a la función de otras glándulas endocrinas y a la armonía de las funciones hipotalámica e hipofisaria. Una de las glándulas más vulnerables es la tiroidea, que puede ver alterada su producción hormonal o los mecanismos de transporte.

La exposición a pesticidas altera el sistema reproductivo de mujeres y hombres, y afecta malformaciones congénitas, como el labio leporino, criptorquidia, epispadias, hipospadias, síndrome de ovario poliquístico, y disminución de la circunferencia cerebral, lo que afecta el desarrollo cognitivo de los hijos e hijas de padres y madres expuestos a insecticidas

Palabras clave: mujeres, riesgo enfermedad, salud ambiental

PANEL:

SALUD GLOBAL: EMERGENCIA DE PATÓGENOS Y MEDIDAS PARA SU CONTROL

Gortázar C

Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos IREC (Universidad de Castilla-La Mancha y CSIC). Ronda de Toledo 12, 13005 Ciudad Real. Tel. 926295450.
Email: Christian.Gortazar@uclm.es

¿Por qué emergen los patógenos, y cómo actuar ante las enfermedades emergentes? En esta presentación abordaremos los mecanismos de emergencia de patógenos, la relación entre patógenos y animales, y el control sanitario en la interfaz. Una enfermedad emergente es una enfermedad nueva en esa especie o en esa región geográfica, o bien una enfermedad que aumenta su presencia de manera repentina. El 75% de las enfermedades emergentes nuevas son zoonosis y el 60% de las enfermedades infecciosas de las personas vienen del mundo animal. En el concepto One Health se integran la salud de las personas, de los animales domésticos y silvestres, y del medio ambiente. En consecuencia, se necesita integrar diversas disciplinas y entender que todo está interconectado. Los patógenos más exitosos suelen ser de distribución global y de naturaleza multi hospedador, es decir, capaces de infectar a distintas especies. Estos patógenos no solo son más capaces de sobrevivir, sino que tienen una mayor probabilidad de convertirse en emergentes. Ante la emergencia de un patógeno, lo primero es disponer de un sistema de monitorización integrada que cuente con mecanismos para la detección temprana, un seguimiento de la prevalencia, y una monitorización de las poblaciones de hospedadores. Partiendo de esa monitorización, lo siguiente será un análisis de riesgos para decidir entre opciones como la bioseguridad o la vacunación.

Palabras clave: infecciones compartidas, mecanismos, prevención

GANADERÍA ECOLÓGICA Y FAUNA SALVAJE: ENFOQUE PRÁCTICO Y REALIDADES DEL SECTOR

López L

Mallata. Ronda Norte 8, 22714 Navasa (Huesca). Tel. 974 03 45 95.
E-mail: lucia@mallata.com Web: www.mallata.com

La situación actual derivada de la pandemia de COVID-19, nos ha hecho ser más conscientes que nunca de la fuerte unión que existe entre la salud humana, la ganadera y la de la fauna salvaje, y de la facilidad con que se transmiten las enfermedades entre las distintas especies que habitamos el planeta.

A nivel de nuestra Península Ibérica, en los últimos años ha aumentado el censo de especies cinegéticas, como el jabalí (*Sus scrofa*), el corzo (*Capreolus capreolus*), el ciervo (*Cervus elaphus*) o la cabra montés (*Capra pyrenaica*). Estas especies comparten espacio y enfermedades con la ganadería ecológica y extensiva, suponiendo un peligro para los rebaños y para la salud global.

Por otro lado, el auge de especies silvestres depredadoras, como el lobo (*Canis lupus*) o el oso (*Ursus arctos*), que podrían resultar clave en el mantenimiento de las especies salvajes antes mencionadas, son consideradas asimismo una conminación para la ganadería extensiva y ecológica, debido a su acción depredadora. Además, el apercibimiento por parte del sector ganadero de no ser tenido en cuenta por parte de las Administraciones a la hora de realizar los planes de gestión de estas especies, no favorece la situación.

En el momento en el que vivimos resulta fundamental mejorar y facilitar la comunicación entre todos los actores implicados para mejorar la gestión y la relación entre fauna salvaje, la ganadería ecológica y las personas, impulsando un medio rural vivo bajo la premisa un mundo, una salud.

Palabras clave: enfermedades infecciosas, fauna salvaje, ganadería ecológica, ganadería extensiva, un mundo una salud.

LA PERCEPCIÓN DE LA TUBERCULOSIS A LO LARGO DEL TIEMPO: ESTIGMA, ERRADICACIÓN Y CONTROL.

Palomo G[1,2]

[1]Universidad de Extremadura. Facultad de Veterinaria. Avda. De la Universidad, s/n. 10005 Cáceres
[2]ACTYVA S Coop. Avda. Hernán Cortés, 46. 10004 Cáceres

La tuberculosis es una zoonosis de transmisión alimentaria de gran importancia sanitaria con millones de afectados y fallecidos e ingentes costes económicos cada año. Los bacilos tuberculosos se agrupan en el llamado complejo de Mycobacterium tuberculosis (MTBC) dependiendo sobre todo de las especies hospedadoras bien sean humanas o más prevalentes en animales (principalmente *M. bovis*, *M. caprae*, *M. avium*) y circulan ampliamente por los ecosistemas por su amplio rango infectante y gran capacidad de persistencia en el medio. Aunque la enfermedad es conocida desde la antigüedad no fue hasta finales del s. XIX que se identificó su causa lo cual no evitó que se siguiera asociando a la pobreza e incluso la amoralidad de quienes la padecían. El control de la enfermedad gracias al tratamiento con antibióticos y a las campañas de saneamiento ganadero de la segunda mitad del siglo XX ha logrado reducir drásticamente la letalidad y la transmisión alimentaria (respectivamente) pero se ha topado con dos nuevos retos: los reservorios en fauna salvaje y la aparición de resistencias a los principales antimicrobianos. Hasta la aparición de la COVID-19 era considera la enfermedad infecciosa más prevalente del mundo y la segunda causa global de mortalidad. No es aventurado apostar a que pronto volverá a la primera posición en tanto en cuanto no hay vacunación efectiva hasta la fecha.

Palabras clave: ecopatología, enfermedad de transmisión alimentaria. resistencia antimicrobiana, zoonosis

Tema: Canales cortos de comercialización, iniciativas agroecológicas y ecofeminismo

CONFERENCIA MARCO:

CANALES CORTOS DE COMERCIALIZACIÓN: MÁS ALLÁ DE UN CAMBIO LOGÍSTICO

Álvarez I

Red URGENCI
Email : isa.urgenci@gmail.com

Cuando hablamos de canales cortos de comercialización demasiadas veces las conversaciones e incluso algunos proyectos reducen el foco a los cambios logísticos, costes y beneficios monetarios que esto pueda generar.

Más allá de esa parte, que es importante, es necesario ampliar el foco a las distintas implicaciones que suponen los canales cortos de comercialización. Acercar distancias supone en la mayoría de las ocasiones, modificar relaciones, asumir cambios en el modelo conocido de comercialización y de relación producción-distribución-clientela. En muchas ocasiones los canales cortos implican además un cambio de relación entre personas productoras, ya que puede ser necesaria una colectivización de las tareas de comercialización. Por todo ello, la fórmula logística que resulte será una herramienta para la transformación que buscamos, no un objetivo en sí misma.

En este contexto, es importante mirar a las preguntas necesarias antes de diseñar estos canales, los objetivos tanto individuales como colectivos, las transformaciones necesarias para alcanzarlos y los recursos tanto a nivel individual, como colectivo y territorial. Recursos humanos, recursos monetarios, políticas públicas más o menos favorables o las propias motivaciones y valores de las personas implicadas serán claves fundamentales para un buen diseño y posterior consecución de los canales a desarrollar.

Palabras clave: comercialización, relaciones, territorio

PANEL:

RETOS DE LOS CANALES CORTOS DE COMERCIALIZACION

Hevilla S, Jiménez M

GDR Valle del Guadalhorce
C/ Caña, S/N- 29569 Cerralba-Pizarra (Málaga)
T. 952483868
info@valledelguadalhorce.com
www.valledelguadalhorce.com

La UE con la Estrategia de "De la granja a la mesa" y la "Biodiversidad" dentro del Pacto Verde Europeo, viene a reforzar el trabajo q se viene haciendo en Agroecología desde diferentes entidades y agentes en el medio rural.

Tenemos que aprovechar esta oportunidad para acercar el mundo rural y urbano, y sobre todo acercar las personas productoras con las consumidoras. Poner en el centro a las personas y sus relaciones, es la forma de dignificar el trabajo del sector primario y de fortalecer el dialogo urbano rural.

Nos enfrentamos a nuevos retos: lo local, lo ecológico, km 0, agroecológico, lo natural, sostenible ...esto vende, pero ¿ sabemos lo q hay detrás de cada concepto? Comunicamos correctamente o no interesa aclararlo.

La accesibilidad de los alimentos, el hacer llegar los productos del campo a la mesa, no está resuelto en muchas ocasiones, supone altos coste de mano de obra y poca eficiencia energética. Necesitamos avanzar en nuevas fórmulas colaborativas que contribuyan a hacer más eficiente a todos los niveles el reparto de las producciones locales.

Necesitamos la implicación de toda la sociedad para cambiar el modelo actual de alimentación. Debería ser un modelo más territorializado, más soberano, conocedor de sus productos y de sus valores, de sus potencialidades y sus debilidades, conocedor de los actores que intervienen en el mismo y sobre todo de personas q practiquen el consumo responsable. "Mas mercado y menos supermercado".

Palabras claves: agroecología, canal corto, dialogo rural urbano, pacto verde

SABEMOS LO QUE COMEMOS

Durán O

Entidad: Red Agroecológica de Cádiz
Teléfono: +34 644 730 134
Email: info@redagroecologicadecadiz.org

La RAC, nace de la necesidad de localizar todas las iniciativas existentes, sobre el sector de producción ecológica de la provincia. Un sector muy disperso, y con necesidades muy patentes, difíciles de solventar.

Es en el año 2015, cuando la D.T Agricultura y Pesca y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, convoca al sector, y en noviembre de ese mismo año, se constituye la Red Agroecológica de Cádiz.

La conforman un grupo de personas trabajando unidos con el objetivo común de defender y promover la Agroecología, devolviendo la soberanía a la gente del campo y a las personas que pretenden llevar una forma de vida más sostenible y respetuosa con el Planeta.

Los tipos de socios de la RAC son los siguientes: Productoras, comercializadores, consumidoras, organizaciones. Actualmente somos alrededor de 100 soci@s.

El trabajo se desarrolla por comisiones de trabajo, que son independientes en su dinámica. Todas ellas están coordinadas a través de la Coordinadora y es la Asamblea el máximo órgano de representación, discusión y acuerdos.

Actualmente existen las siguientes comisiones: Reglamento Interno, Formación, Comunicación, Sistema Participativo de Garantía, Ecomercados y Relaciones entre productores.

En Julio de 2017, iniciamos el primero de ellos, en el Puerto de Santa María, en el Parque Metropolitano Los Toruños y Pinar de la Algaida. A continuación, en Noviembre de 2018, organizamos el segundo en la Ciudad de Cádiz, junto a Puertas de Tierra, y a día de hoy, estamos en conversaciones para organizar otro más.

Palabras Claves: conciencia, dignidad, salud, territorio, valores

EXPLORANDO HERRAMIENTAS Y PROCESOS DE SALTOS DE ESCALA PARA AFRONTAR FUTURAS NUEVAS DEMANDAS CONSUMO ECOLÓGICO.

Vara I, Jiménez A

Instituto de Sociología y Estudios Campesinos. Universidad de Córdoba
Edificio Gregor Mendel. Campus Rabanales, N-IV, Km. 396
14014 Córdoba.
Tlf: +34 957 212661. Email: isabel.vara@uco.es

El diseño y la consolidación de sistemas alimentarios territorializados conlleva profundizar y resolver los desafíos que supone la relocalización de la producción y el consumo en sus diferentes ámbitos. El abordaje de estos retos requiere una mirada amplia y la asunción de una cierta complejidad lo que nos lleva a invertir en diseños de estrategias alimentarias bajo procesos multiactor.

Desde que en 2016, el municipio de Córdoba se adhirió al Pacto de Milán, emergió una propuesta de estrategia, Alimentando Córdoba, que ha pretendido trabajar en cuatro ámbitos diferenciados y a su vez, interconectados: (a) producción ecológica, (b) comercio local, (c) distribución y logística agroecológicas y (d) derecho a la alimentación. El desarrollo de estos cuatro ejes de trabajo se lleva realizando con la participación, en diferentes grados de compromiso, de diversos agentes de la administración pública local con el fin de generar experiencias piloto evaluables que puedan servir de base para el diseño de acciones estratégicas alimentarias que permitan por un lado, una mejora de las dietas de la población en general y de sectores vulnerabilizados en particular y, por otro lado, un desarrollo de la producción local y una mejora de la economía local en ámbito rural. Estas experiencias piloto implican una apertura de nuevos canales de comercialización vinculados a la compra pública, directa o indirecta, de alimentos locales y ecológicos.

Entre los muchos desafíos que estas propuestas implican, exploramos en nuestro debate al menos dos: (i) la integración de la demanda creciente con la producción y la logística hacia la generación de conexiones interritoriales y, (ii) la articulación y la planificación colectiva de la producción.

Palabras clave: agroecología, articulación productiva, compra pública, distribución agroecológica, relocalización

COMUNICACIONES ORALES
Y
VIDEO-EXPERIENCIAS

Tema: Políticas públicas con impacto en la producción ecológica

EN MADRID, CADA PLATO ES UN PAISAJE

López C, Hermida D, Navarro P, Alonso J, Barrera C, Bengochea J

Fundación Vida Sostenible; Calle de los Artistas, 26, local 2, 28020 Madrid; www.vidasostenible.org

Vivimos en una sociedad donde lo rural y lo urbano está totalmente desconectado. Desconexión que se extiende a los alimentos que consumimos. En general los consumidores no se paran a pensar cómo y dónde se producen los alimentos que adquieren.

Esto se traduce en una deriva desde un modelo de "dieta mediterránea" a otro de "dieta industrial", perjudicial para nuestro bienestar y la salud del planeta, al contribuir en la pérdida de biodiversidad y el deterioro de los paisajes.

"En Madrid, cada plato es un paisaje" –un proyecto de Fundación Vida Sostenible que se inicia en 2020 y realiza gracias al apoyo de Fundación Montemadrid, la colaboración de productores de la Comunidad de Madrid y otras organizaciones en la búsqueda de información– pretende empoderar a la ciudadanía en materia de alimentación, seleccionando información relevante sobre las opciones existentes de alimentación sostenible vinculada a los paisajes de la Comunidad de Madrid, en concreto sobre aquellos productos agropecuarios con algún certificado o sello de calidad. Así, mediante rutas agroturísticas, talleres familiares y un recetario (platos), damos a conocer un modelo alimentario en el que se refleja el modo en que el desarrollo de un tipo de actividad agroalimentaria convive y se relaciona con la conservación y mejora de paisajes y territorios.

Así, dando a conocer los productos y productores locales (ecológicos, agroecológicos, ganadería extensiva y ecológica…), tendemos puentes entre lo rural y urbano, se establecen relaciones entre consumidores y productores, e invitamos hacia un modelo de alimentación más sostenible, consciente y responsable.

Palabras clave: Alimentación sostenible, áreas naturales, biodiversidad, ecológico, local

Figura 1: Web del proyecto (https://www.platoypaisaje.org/).

DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

"En Madrid, cada plato es un paisaje" es un proyecto puesto en marcha en 2019 por la Fundación Vida Sostenible tras ser seleccionado en la Convocatoria Medioambiente y Desarrollo Sostenible 2019 de Fundación Montemadrid. Se basa en el conocimiento de los productos alimenticios locales de la Comunidad de Madrid –otorgando un papel destacado a aquellos que cuentan con certificación ecológica o llevan a cabo prácticas agroecológicas–, vinculados a áreas protegidas o paisajes representativos de la Comunidad de Madrid. Con esto se busca resaltar cómo la producción de estos alimentos contribuyen a la conservación del paisaje, la biodiversidad y la cultura del territorio.

Como ya hemos señalado, el proyecto se desarrolla en el territorio de la Comunidad de Madrid, y tiene como protagonistas a sus productores y habitantes, lo rural y lo urbano, sus paisajes naturales y culturales, y su biodiversidad.

Si bien al pensar en este territorio la imagen que nos surge es un espacio altamente poblado y construido, la Comunidad de Madrid cuenta con una amplia red de espacios naturales de gran valor tanto por sus paisajes naturales y culturales como por su biodiversidad.

Los Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad constituyen un 15% de su territorio, siendo nueve los espacios bajo diferentes niveles de protección. La Red Natura 2000 representa un 39,85%, y está constituida por siete ZEPA y siete LIC (declarados ZEC), estas son zonas seminaturales que han sido creadas por la actividad humana, y necesitan de ellas para mantenerse. Además, la Comunidad de Madrid aporta territorio a dos reservas de la biosfera: la Reserva de la Biosfera Cuencas altas de los ríos Manzanares, Lozoya y Guadarrama, y la Reserva de la Biosfera Sierra del Rincón.

Estos espacios tienen una relación muy estrecha con las actividades agrarias ya que prácticamente todos se asientan en parte sobre suelo agrícola o en zonas donde se llevan a cabo actividades agrosilvopastoriles desde hace siglos. Aunque pudiera parecer que estas actividades son perjudiciales, en realidad es justo lo contrario: son ellas las que permiten la conservación de sus valores naturales, y en algunos casos son incluso necesarias. En el caso de las reservas de la biosfera, su reconocimiento por la UNESCO, no es una figura de protección, si no que en estos espacios pueden desarrollarse actividades que sean compatibles con el mantenimiento de los recursos de la reserva de la biosfera ya que buscan crear espacios donde se pueda conciliar la conservación de la biodiversidad y los recursos naturales con su uso sostenible. Al igual que ocurre con la Red Natura 2000 y los Espacios Naturales Protegidos, muchos de estos territorios son tradicionalmente espacios agrarios, en las reservas de la biosfera se llevan a cabo proyectos que incentiven las actividades agrosilvopastoriles sostenibles. Al trabajar de manera conjunta se puede seguir disfrutando de los recursos que nos ofrecen estos territorios mientras se mantienen las características que los hacen valiosos.

Pero la importancia y el peso de las actividades agropecuarias de la Comunidad de Madrid, no queda aquí, ya que no debemos olvidar la presencia de huertas en sus vegas, la actividad agrícola y ganadera en municipios de comarcas de la Campiña, Sur Occidental y Las Vegas, así como las zonas de huertos periurbanos del área metropolitana, o las queserías artesanas, los elaboradores de embutidos o lácteos, entre otros, que se asientan en su territorio.

Por todo lo aquí expuesto, "En Madrid, en cada plato es un paisaje" pretende contribuir al desarrollo sostenible vinculando alimentación, producción agrícola local sostenible y conservación del paisaje y de la biodiversidad.

Para conseguir el objetivo de conseguir una transición hacia la sostenibilidad desde la alimentación, es imprescindible implicar a la ciudadanía y poner en valor métodos de producción sostenibles como son el manejo ecológico y agroecológico. Para ello el proyecto trabaja sobre la base de recetas de cocina sostenible y rutas agroturísticas, dos actividades atractivas que abren la puerta a conocer más sobre este tipo de producción de alimentos y cómo afectan al territorio.

Las rutas agroturísticas a las fincas, explotaciones o instalaciones permiten establecer vínculos de confianza entre consumidores y productores, además de aproximar a los consumidores a los productos agropecuarios locales, entender qué implica un manejo ecológico o agroecológico en su producción, así como conocer su disponibilidad y posibilidades de adquisición.

Gracias a estas rutas, se da la oportunidad de conocer directamente las bases de un modelo alimentario en el que se refleja el modo en que el desarrollo de un tipo de actividad agroalimentaria convive y se relaciona con la conservación y mejora de su territorio y paisajes. Lo que supone, sin duda, un incremento del valor del medio rural que compone el área de desarrollo de las diferentes iniciativas del mismo, combinando la conservación con la promoción de iniciativas locales o comarcales.

Los objetivos generales del proyecto son los siguientes:

• Contribuir al desarrollo sostenible vinculando alimentación, producción agrícola y conservación del paisaje y de la biodiversidad, en especial el de los territorios de áreas naturales protegidas de la Comunidad de Madrid, entre la ciudadanía.

• Sensibilizar a la ciudadanía sobre la necesidad de una alimentación sostenible y un consumo responsable para el bienestar de las personas y la salud del planeta desde nuestro modelo alimentario.

Y de manera más específica:

• Dar a conocer a los consumidores los productos agropecuarios locales, con algún certificado o sello de calidad, y, principalmente con un manejo ecológico o agroecológico en su producción.

• Poner en valor el medio natural y rural –sus paisajes, biodiversidad y saberes– del área de desarrollo de las diferentes actividades del proyecto, en especial de aquellas vinculadas a Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Reservas de la Biosfera.

• Establecer relaciones de confianza entre productores locales y consumidores.

• Despertar la curiosidad entre adultos, niños y jóvenes por los alimentos que comemos estableciendo vínculos con lo que se come y evitando el desperdicio de alimentos.

• Fomentar las buenas prácticas de la cocina sostenible basada en productos de origen local.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Tras un año de andadura y gracias a la colaboración de 25 productores madrileños que aportan alimentos tan variados como frutos rojos, vinos, legumbres, hortalizas y verduras, quesos, lácteos, carne de ternera, aceites, cabrito o miel, este proyecto cuenta con una serie de acciones o iniciativas, todas ellas englobadas dentro de la web del proyecto (www.platoypaisaje.org).

Las acciones más destacadas son:

• Un recetario, vinculado a productos, productores, marcas de calidad y comarcas. La implicación emocional de la población es fundamental para el éxito de cualquier iniciativa de conservación. En este caso esta implicación se realiza por la vía del conocimiento de los productos, los productores, su paisaje vinculado y la llamada cocina sostenible. Este tipo de cocina está basada en técnicas y recetas sencillas y tradicionales, y el uso de productos locales, de temporada, accesibles, limpios, de baja huella, saludables y de calidad que cubren las necesidades nutricionales y son económicamente justas.

En la actualidad el recetario cuenta con 13 platos cuyos ingredientes principales son producidos por productores y productoras de la Comunidad de Madrid, a través de los cuales ponemos en valor el paisaje del que forman parte y el papel que tienen en su conservación.

La intención es seguir enriqueciendo este recetario con nuevos platos, productos y productores, así como incorporar al proyecto nuevas herramientas, como es un Mapa de productos y productores de la Comunidad de Madrid.

Figura 2: Recetario, platos de la comarca Lozoya Somosierra (https://www.platoypaisaje.org/lozoya-somosierra/).

Talleres familiares, para crear hábitos de alimentación saludables y sostenibles en el ámbito familiar. Aunque planteados en un principio como talleres presenciales, se realizaron finalmente tres talleres en formato online: “Un jardín de hierbas en la cocina”, “Un plato como un arcoíris” y “La despensa de otoño”. Estos están disponibles en el canal de YouTube de Fundación Vida Sostenible, y cuenta en conjunto con 764 visualizaciones (Cuadro 1) y comentarios muy positivos por parte de los usuarios.

Cuadro 1. Datos de visualización de los talleres online a 6 de junio de 2021.

Taller	**Fecha de subida**	**Nº de visualizaciones** (04/06/2021)
Un jardín de hierbas en la cocina	16 oct 2020	409
Un plato como un arcoíris	30 oct 2020	169
La despensa de otoño	13 nov 2020	186
Total visualizaciones		**764**

Figura 3: Taller infantil online “Un jardín de hierbas en la cocina” (https://www.youtube.com/watch?v=5Uiiq_Gukmk&list=PL3nQB86w3qbcfhPTNd2N4IydMzeUf9lLF).

Rutas agroturísticas a fincas o explotaciones de la Comunidad de Madrid, con certificación ecológica y/o prácticas agroecológicas y agroecológicas, marcas de calidad diferenciadas y paisajes.

De todas las acciones que se llevaron a cabo las rutas agroturísticas han resultado ser el mejor recurso para aproximarnos a los alimentos de la Comunidad de Madrid, conocer determinadas

formas de producción de alimentos, establecer vínculos entre consumidores y productores, y asociar lo natural, rural y urbano. En definitiva, para comprender la importancia de nuestros hábitos de alimentación.

Si bien la situación de pandemia ha provocado un continuo cambio de fechas y de personas participantes en las rutas, finalmente se han podido realizar las seis rutas agroturísticas programadas en el último cuatrimestre de 2020. En ellas hemos podido conocer de muy cerca a Oleum Laguna, Bodegas Pablo Morate, Tómate la Huerta, Suerte Ampanera, Finca Monjarama y Cooperativa Los Apisquillos.

Figura 4: Ruta agroturística a Oleum Laguna.

El contenido de las rutas se ha organizado en dos momento, uno inicial donde se presenta el proyecto, así como su origen, y se sitúa a los participantes con una interpretación del paisaje en el que nos encontramos y su importancia en cuanto a biodiversidad, y una segunda parte a cargo del productor donde enseña al grupo cómo lleva a cabo su producción así como los retos a los que se enfrentan para sacarla adelante.

En las rutas en función de su localización, el tipo de producto y productor se han abordado diferentes aspectos, contando todas ellas con un esquema común organizado en dos momentos. En un primer momento se ha realizado una presentación del proyecto y sus acciones, así como una breve interpretación del paisaje en el que nos encontrábamos, y su importancia en cuanto a biodiversidad. Y a continuación, hemos realizado un recorrido por la finca o huerta, viñedo y bodegas o olivar y almazara en compañía del productor donde este nos ha explicado cómo lleva a cabo su producción y sus características, así como los retos a los que se enfrentan en el día a día, estableciéndose una

conversación fluida y cercana entre productores y participantes. De esta manera hemos conseguido dar valor al territorio donde desarrollan su actividad y también al producto que elaboran, el trabajo que realizan y a la producción ecológica y agroecológica.

Todas las rutas han finalizado con una degustación o cata, y en casi todas las ocasiones los participantes han podido adquirir algunos productos.

Figura 5: Ruta agroturística a Suerte Ampanera.

Las visitas recibieron muy buena acogida por parte tanto de los productores como de los participantes, siendo varios los que asistieron a más de una ruta y quedaron interesados en participar en las que se realizarán en un futuro.

Uno de los principales impactos positivos de esta experiencia fue la creación de vínculos entre consumidores y productores. Los participantes se mostraron interesados en saber dónde podían adquirir los productos sobre los que se había hablado durante la visita y en el caso de los participantes relacionados con la hostelería se establecieron posibles relaciones comerciales.

Figura 6: Ruta agroturística a Finca Monjarama.

Uno de los principales impactos positivos de esta experiencia fue la creación de vínculos entre consumidores y productores. Los participantes se mostraron interesados en saber dónde podían adquirir los productos sobre los que se había hablado durante la visita y en el caso de los participantes relacionados con la hostelería se establecieron posibles relaciones comerciales.

Uno de los principales desafíos ha sido la dificultad de llegar a ciudadanos no convencidos. En su mayoría los participantes han sido consumidores de productos ecológicos que buscaban conocer mejor el tipo de alimentos que de alguna forma adquirían, pero que desconocían los productos de la Comunidad de Madrid, o profesionales de la restauración que buscaban conocer mejor los alimentos producidos en la Comunidad de Madrid. A la hora de implementar esta experiencia este será uno de los grandes retos a abordar.

En la siguiente fase del proyecto, además de las acciones ya realizadas, se ha previsto diseñar y poner en marcha una fase piloto de una iniciativa destinada a los jóvenes. Esta consistirá en una acción de voluntariado, basada en el aprendizaje-servicio, en la que serán los propios jóvenes quienes sensibilicen a otros jóvenes sobre la necesidad de una alimentación sostenible y un consumo responsable para fomentar el bienestar de las personas y la salud del planeta desde nuestro modelo alimentario.

Para finalizar, queremos señalar que este proyecto se vincula con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, así como con las estrategias de la UE sobre Biodiversidad para 2030 y la De la Granja a la Mesa. Los ODS principales sobre los que se proyecta son el ODS 3 “Salud y bienestar”, el ODS 12 “Producción y consumo responsables” y el ODS 15 “Vida y ecosistemas terrestres”.

ANÁLISIS DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL DE LAS AYUDAS A LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

Pontijas B[2], Guzmán GI[2], Arcos JM[1], Hond IY[1]

[1]AGENCIA DE GESTIÓN AGRARIA Y PESQUERA DE ANDALUCÍA
Departamento de Ecología
Avda. de Grecia, s/n. C.P. E-41071, Sevilla
Tlf: 955059825
agriculturaecologica.agapa@juntadeandalucia.es
[2]UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE SEVILLA ANDALUCÍA

Resumen:

Desde la Universidad Pablo de Olavide (UPO) de Sevilla junto a la Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía (AGAPA) se ha realizado un estudio para el conocer el impacto socioeconómico y ambiental de las ayudas a la producción ecológica en Andalucía, que vienen recogidas en las Medidas 10 y 11 de apoyo a la Agricultura Ecológica dentro del PDR Andaluz 2017-2020.

A través de estudio se ha perseguido:

- Conocer la importancia relativa que las ayuda tienen en la toma de decisiones de los operadores.
- Conocer el impacto ambiental a escala de finca de la Producción Ecológica.
- Conocer la opinión del personal de la administración vinculado a la gestión agraria y ambiental sobre el impacto que la Producción Ecológica tiene sobre el entorno agrario y el medio ambiente a escala de paisaje.

La recogida de información sobre la influencia de las ayudas, se basa en 159 encuestas de 43 preguntas y el análisis estadístico de los resultados de la misma complementado cualitativamente con la realización de 14 entrevistas abiertas.

Con los resultados de este estudio, se pretende la mejora en el diseño de los apoyos a la Producción Ecológica a través del próximo programa de Desarrollo Rural de Andalucía.

El estudio recoge la opinión generalizada de que las ayudas a la producción ecológica son imprescindibles para el desarrollo del modelo productivo y avanzar en los impactos positivos del mismo. La población encuestada reconoce la influencia positiva de las ayudas, principalmente en aspectos ambientales y en la toma de decisiones a la hora de acogerse al sistema de producción ecológica y certificar las producciones.

Palabras Clave: ayudas agroambientales, agricultura ecológica, políticas públicas de apoyo

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La producción ecológica de Andalucía está muy lejos de alcanzar su potencial en el conjunto de su ámbito territorial, con las repercusiones socioeconómicas y ambientales que conllevaría. Y en este punto, las ayudas “agroambientales” se configuran como herramienta clave para impulsar la agricultura ecológica.

El Reglamento (UE) nº 1305/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013 relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) establece normas generales que rigen la ayuda de la Unión Europea al desarrollo rural financiada por dicho Fondo para el periodo de programación 2014-2020.

La herramienta para articular dichas ayudas son los Programas de Desarrollo Rural (PDR de ahora en adelante). Es por ello que el Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2014-2020 sirve de marco estratégico para alcanzar los objetivos y prioridades de desarrollo rural, tanto de la Unión Europea como a nivel de región.

Esta estrategia se concreta en una batería de medidas que dan respuesta a las necesidades detectadas en el medio rural andaluz. En concreto, en la versión actualmente vigente del PDR, versión 9, aprobada por Decisión de la Comisión con fecha de 17 de diciembre de 2020, se detallan 14 medidas, 36 submedidas y 76 operaciones.

Son objeto de la presente evaluación promovida por la Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía, de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (CAGPDS) las medidas relacionadas con la agricultura y ganadería ecológicas. En concreto, el objetivo principal de este estudio es la Elaboración de un Diagnóstico del impacto socioeconómico y ambiental de las Ayudas de apoyo a la producción ecológica recogidas en la Medida 10 de Agroambiente y Clima y en la Medida 11 de Agricultura Ecológica del marco de Desarrollo Rural 2017-2020, y su repercusión en el desarrollo rural.

Así mismo, se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. Conocer la importancia relativa que las ayudas tienen en la toma de decisiones de los operadores, respecto a la conversión o mantenimiento de la Producción Ecológica, según grupos de cultivos o especies ganaderas.

2. Conocer el impacto ambiental a escala de finca de la Producción Ecológica frente a otros modelos de producción, por grupos de cultivo u orientación ganadera.

3. Conocer la opinión del personal de la administración vinculado a la gestión agraria y ambiental sobre el impacto que la Producción Ecológica tiene sobre el entorno agrario y el medio ambiente a escala de paisaje, frente a otros modelos de producción.

2. METODOLOGÍA

El proceso metodológico para la realización de este estudio se basa en la recogida de información sobre la influencia de las ayudas en la toma de decisiones y en el impacto y beneficios de las prácticas agrarias a escala de finca y a escala paisajística, a través de una encuesta de 43 preguntas y el análisis estadístico de los resultados de la misma, complementado cualitativamente con la realización de entrevistas abiertas, como se describe en este capítulo. Las encuestas se han realizado mediante el envío de formularios de Google. El presente estudio se ha llevado a cabo entre diciembre de 2020 y marzo de 2021.

2.1 Selección y características de la muestra

Diseñamos la muestra de personas para la realización de las encuestas a partir de una definición de perfiles profesionales de los que se quiere recoger información que permita evaluar el impacto de las ayudas y la producción ecológica:

1.- Personal técnico experto en producción ecológica para los objetivos 1 y 2.

2.- Gestores de espacios agrarios y ambientales de la administración para objetivo 3. Para cubrir este perfil se selecciona a personal de la administración que ocupe cargos directivos de los Parques Naturales (PPNN) y de las Oficinas Comarcales Agrarias de Andalucía (OCAs).

2.2 Definición de la encuesta

La técnica de la encuesta se ha elegido porque permite recoger en poco tiempo máximo de información posible respecto a una gama amplia de variables que respondan a los objetivos del trabajo a diferentes niveles de análisis. Se ha diseñado un cuestionario adaptado al contexto y al alcance temático del presente trabajo, a partir de los objetivos del estudio.

El cuestionario definitivo pretende incidir en todas las cuestiones planteadas en el desarrollo de los objetivos y consta de un total de 43 preguntas, entre las que encontramos preguntas personales y de referencia para contextualizar las respuestas, 25 preguntas cerradas de respuesta cerrada en una escala gradual/ordinal (1-5, donde 1:nada, no afecta, 2:poco, 3:afecta, 4: mucho, 5:totalmente) y numerosas preguntas abiertas que facilitarían y complementarían el posterior análisis cualitativo.

La encuesta se estructura en 5 bloques:

• **Datos personales:** las 9 primeras preguntas corresponden a datos personales que nos permita analizar los resultados en función de perfil profesional, edad y sexo de la muestra. Así como las comarcas y sector agrario de referencia en los que se circunscribe cada participante.

• **Toma de decisiones**, consta de 3 preguntas de escala gradual/ordinal (1-5) para evaluar el impacto de las ayudas en la decisión de certificar las producciones y mantener la certificación o las prácticas una vez se acaba la ayuda. Y 2 preguntas abiertas para complementar cualitativamente las respuestas anteriores.

• **Aspectos económicos de la Producción Ecológica.** Con 5 preguntas de escala gradual/ordinal (1-5) para evaluar el impacto de la ayuda en los ingresos, así como en las estrategias de comercialización, de diversificación productiva, el consumo energético o los problemas sanitarios. Y 2 preguntas abiertas para complementar las respuestas.

• **Aspectos Medioambientales de la Producción Ecológica**. Con 14 preguntas de escala gradual/ordinal (1-5) para evaluar el impacto de la producción ecológica en la conservación de los recursos naturales y valores ambientales. Se han dividido los aspectos ambientales valorados en cuatro subgrupos: Agua (4 preguntas), Suelo (3 preguntas), Biodiversidad (3 preguntas) y Paisaje y Ecosistemas (4 preguntas). Este apartado incluye 1 pregunta de selección múltiple sobre la implantación de buenas prácticas agrarias en el territorio. Y 2 preguntas abiertas para complementar las respuestas anteriores.

• **Aspectos Sociales.** Con 3 preguntas de escala gradual/ordinal (1-5) para evaluar el impacto de la producción ecológica sobre la calidad del empleo y formación del sector agrario y la despoblación del medio rural. Y 2 preguntas abiertas que incluyen la posibilidad de añadir comentarios adicionales para poder realizar una exploración más profunda de los resultados.

2.3 Entrevistas en profundidad: abierta semidirectiva

Con esta entrevista abierta semidirectiva se pretende contrastar y validar la pertinencia de la encuesta (preguntas y opciones de respuesta) además recoger información amplia. El guion de la entrevista es por tanto el de la propia encuesta.

La selección de esta pequeña muestra a la que entrevistar, además de que sea representativa de la muestra poblacional, se han seguido los siguientes criterios de selección de las personas clave:

• Proactividad y disposición para la participación.

• Conocimiento y experiencia en el Programa de Desarrollo Rural, gestión y evaluación de las operaciones en torno a la agricultura ecológica.

• Vinculación y conocimiento directo de la realidad agraria (experiencia en campo) y de los destinatarios de las ayudas y el entorno rural.

• Intentando tener representación equilibrada de los diferentes sectores productivos y realidades del territorio.

2.4 Recogida y procesamiento de la información

La encuesta fue enviada entre los días 3 y 5 de febrero de manera diferenciada a los tres perfiles definidos (personas expertas, OCAs y PPNN). Este mail daba acceso a la encuesta a través de un formulario de Google que nos permite supervisar en tiempo real el resultado de las encuestas que se van realizando.

Durante la semana del 8 al 12 de febrero se hizo una ronda de llamadas a todos los contactos de la muestra para asegurarnos que la encuesta ha llegado a la persona correcta, recordar que tenemos solo 2 semanas para responder, recoger y atender dudas y comentarios respecto a la encuesta y apoyar a la hora de rellenar la encuesta si había algún problema técnico o dificultad.

El día 17 de febrero se recogen los resultados de la encuesta, con 161 respuestas, n=161. Se realiza una depuración de los datos para obtener una base de datos con la que poder realizar análisis futuros (crear nuevos índices, correr más modelos multivariables, etc), más allá de los análisis y conclusiones que realizamos en este estudio dado el tiempo limitado y el consiguiente tamaño muestral, que supone un límite al análisis estadístico, especialmente cuando separamos la muestra n=159 definitiva en varios grupos que diferenciar y comparar. El análisis que en este estudio se realiza se considera por tanto una primera aproximación exploratoria.

2.5 Depuración de los datos

Las respuestas a las preguntas sobre sector productivo de referencia y buenas prácticas agrarias, que tenían opciones de respuesta de selección múltiple, fueron codificadas posteriormente como variables "dummies" o dicotómicas, asumiendo los valores 0 y 1, que indican ausencia o presencia del sector productivo y práctica respectivamente. Esto posibilita su análisis de manera independiente. Se han cubierto un total de 17 sectores productivos (11 de Agricultura y 5 Ganadería) y 16 variables respecto a las de prácticas agrarias que se implantan. 15 prácticas diferentes y 1 variable para incluir la opción de aquellas respuestas que señalan que ninguna práctica se implanta con éxito en el territorio.

En cuanto a las comarca agrarias de referencia, dado el alcance de la encuesta con n=159, no tenemos casos suficientes para analizar los resultados por comarca de manera diferenciada: 26 comarcas habían sido seleccionadas 2 o menos veces; la Comarca más seleccionada como referente Los Pedroches I (Co), ha sido seleccionada 15 veces, seguida de Campiña Sur (Co), 11 veces; y Subbética (Co), 10 veces. Estudios futuros quizás puedan llegar a obtener un índice de respuesta de 1000-1500 encuestas para poder cubrir todo el territorio de una forma más completa.

En este caso, para poder hacer análisis y sacar conclusiones territorializadas, las 59 comarcas agrarias fueron agrupadas en 6 grandes territorios ecológicos como describe la tabla 2.5.1. Estos 6 territorios se definen por criterios ecológicos, presentan condiciones biofísicas y geográficas similares, y sus sistemas agrarios presentan limitaciones y potencialidades similares. Además responden a criterios socioeconómicos, son espacios que presentan una realidad socioeconómica común, marcada por sus características fisiográficas e idiosincrasia que dan como resultado una cultura propia. Esta propuesta es recuperada de un trabajo previo realizado por AGAPA de realizar Encuentros Territoriales sobre Agricultura Ecológica [1].

Tabla 2.5.1. Distribución de comarcas agrarias y cultivos por territorio definido.

TERRITORIO	SISTEMAS PRODUCTIVOS	Provincia/s	COMARCA AGRARIA
Sierra Morena	-Olivar -Herbáceos -Bosque / recolección silvestre -Ovino -Vacuno / porcino -Almazaras -Planta compostaje -Mataderos / sala de despiece	Huelva Sevilla Córdoba Jaén	Sierra Occidental-H Sierra Oriental-H Andévalo Occidental-H Andévalo Oriental-H Sierra Norte-S **Poniente Sevilla (Zona Norte) -S** Los Pedroches I-Co Los Pedroches II-Co Valle del Guadiato-Co **Valle del Guadalquivir (Zona Norte)-Co** **Sª Morena-Campiña Jaén (Andujar)** **Sª Morena-Campiña Jaén (Linares)** **El Condado-J**

1Encuentros Territoriales sobre Agricultura Ecológica (Documento Propuesta 2014). AGAPA. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo. Dirección General de Calidad, Industrias Agroalimentarias y Producción Ecológica.

TERRITORIO	SISTEMAS PRODUCTIVOS	Provincia/s	COMARCA AGRARIA
Altiplano-Los Vélez-Almanzora	-Almendro -Herbáceos secano -Cítricos -Ovino. -Caprino -manipulación / envasado frutos secos -Mataderos /sala de despiece	Granada Almería	Altiplanicie Norte-G Altiplanicie Sur-G Hoya Altiplanicie Guadix-G Hoyas Altiplanicie-A Alto Almanzora-A Costa Levante-Bajo Almanzora-A **Bajo Andarax-Campo Tabernas (Zona Norte) -A** **Río Andarax-Río Nacimiento (Zona Norte) -A**
La Janda-Alcornocales-Ronda-Sª Cádiz / Sur Sevilla	-Herbáceos -Bovino -Ovino / porcino -Olivar -Bosque / recolección silvestre -Mataderos /sala de despiece -Almazaras -Planta compostaje	Málaga Sevilla	La Janda-C Campo de Gribraltar-C Sierra de Cádiz-C Ronda-M **Serranía Sudeste (Zona Sur)-S** **Campiña-Sierra Sur-S**
Valle Guadalquivir-Campiña-Antequera-Vegas	-Olivar “intensivo” -Herbáceos “regadío” -Hortícolas -Cítricos -vid -Almazaras -Planta compostaje -Bodegas	Cádiz Sevilla Málaga Granada Córdoba	Costa Occidental-H La Palma del Condado-H Entorno Doñana-H Litoral-C Campiña-C **Poniente Sevilla (Zona Sur)-S** Las Marismas-S Bajo Guadalquivir-S Los Alcores-S Vega de Sevilla La Campiña-S **Serranía Suroeste (Zona Norte)-S** **Campiña-Sierra Sur-S** Antequera-M Vega Montes Occidentales-G Vega de Granada-G **Valle Guadalquivir-Co** Alto Guadalquivir-Co Campiña Sur-Co Guadajoz Campiña Este-Co **Sª Morena-Campiña Jaén(Andujar)** **Sª Morena-Campiña Jaén(Linares)** Campiña Jaén La Loma-J

TERRITORIO	SISTEMAS PRODUCTIVOS	Provincia/s	COMARCA AGRARIA
Sierras Béticas	-Olivar -Ovino / caprino -Bosque / recolección silvestre -Almazaras -Planta compostaje -Mataderos /sala de despiece	Granada Córdoba Jaén	Alhama-Temple-G Vega Montes Occidentales-G Montes Orientales-G Subbética-Co Montes Occidentales-J Sierra Mágina-J Sierra Cazorla-J Sierra Segura-J
Litoral y Sierras mediterráneas	-Cítricos -Hortícolas -Subtropicales -Manipulación /envasado de hortofrutícolas	Málaga Granada Almería	Costa Málaga-M Guadalhorce Occidental-M Guadalhorce Oriental-M Axerquía-Costa Málaga-M Costa Granada-G Alpujarra-Valle Lecrín-G Poniente (La Mojonera)-A **Río Andarax-Río Nacimiento (Z. Sur)-A** **Bajo Andarax-Campo Tabernas (Z. Sur)-A** Costa Levante-Bajo Almanzora-A

Fuente: Elaboración propia a partir de AGAPA Encuentros Territoriales sobre Agricultura Ecológica

Esta depuración y homogeneización de los datos ha permitido obtener una base de datos con la que poder realizar análisis futuros en SPSS, excel y otros programas estadísticos compatibles (crear nuevos índices, correr más modelos multivariables, etc), más allá de los análisis y conclusiones que realizamos en este estudio.

2.6 Métodos de análisis cuantitativo

Para el análisis de las variables cuantitativas se creó una base de datos utilizando el Software IBM SPSS Statistics 26.0.

Hemos empleado la técnica de la estadística descriptiva para ver cómo se describe y organiza el conjunto de la población muestral ante las variables planteadas en la encuesta. La mayoría de estas variables no siguieron una distribución normal, por eso utilizamos los análisis no paramétricos de U de Mann-Whitney, para comparar 2 grupos, y el test de Kruskal-Wallis para comparar 3 o más grupos.

2.7 Limitaciones al estudio

Entre las limitaciones de la investigación es preciso mencionar que el límite principal al desarrollo del presente estudio ha sido la falta de tiempo, debiendo realizarse el estudio en un plazo efectivo de 2 meses y medio.

Siendo conscientes de estas limitaciones se propusieron varias opciones con el objetivo de incrementar nuestra capacidad de obtención de respuestas. Una fue aplicar la técnica de bola de nieve e incorporar la opción de que el destinatario de la encuesta reenviara la misma a personas de su ámbito que cumplieran con el perfil seleccionado. Así conseguimos que se incorporaran 60 nuevos participantes a la muestra, entre los que emerge un nuevo perfil interesante para el estudio: productores con una perspectiva y conocimiento superior a la escala de finca, por su participación en estructuras superiores como cooperativas, asociaciones u organizaciones sectoriales. El 38% de las respuestas finales en el perfil de expertos corresponden a participantes que emergen como resultado de la aplicación de la técnica bola de nieve.

3. RESULTADOS: EL IMPACTO DE LAS MEDIDAS LIGADAS A AGRICULTURA ECOLÓGICA

El presente análisis responde a los tres objetivos específicos referidos a conocer la importancia relativa de las ayudas a la agricultura ecológica en la toma de decisiones de los operadores, conocer el impacto ambiental de este tipo de ayudas y conocer la opinión de tres perfiles diferentes de agentes sobre el impacto de este tipo de ayudas (personas expertas, productores y personal de la administración relacionado con la gestión agraria y conservación medioambiental).

De acuerdo a la encuesta realizada, se parte de un análisis general a nivel descriptivo de la visión del impacto de las ayudas a la producción ecológica en función de:

a) Sexo los encuestados (mujer, hombre);
b) Edad;
c) Territorios ecológicos;
d) Perfil de los encuestados;
e) Sectores productores de referencia;

Posteriormente, se agrupan las respuestas recibidas en función de 4 grandes bloques temáticos,(1) la importancia relativa de las ayudas en la toma de decisiones respecto a la certificación en ecológico, y (2) la percepción de los encuestados sobre los impactos económicos, (3) sociales y (4) ambientales que pueden asociarse a este tipo de ayudas.

La siguiente tabla refleja, respecto al total de encuestados, cuál ha sido la valoración media de la influencia de las ayudas en los distintos ámbitos en los que se han agrupado las preguntas realizadas. De esta forma, realizando un análisis general, vemos que, respondiendo al objetivo estratégico de las ayudas, se reconoce una mayor influencia de las mismas en aspectos ambientales como la reducción del uso de herbicidas, incremento de la materia orgánica y la fertilidad y la correcta aplicación de prácticas agrícolas que influyen en la reducción de la erosión.

Tabla 3.1. Valoración media de la influencia de las ayudas

ÁMBITO	VALORACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS AYUDAS EN...	PUNTUACIÓN MEDIA de 1 a 5
Ambiental	La reducción de la contaminación por deriva de herbicidas y fitosanitarios	4,176
Ambiental	El incremento de la materia orgánica y la fertilidad del suelo	3,874
Ambiental	La correcta aplicación de prácticas agrícolas para frenar la erosión y degradación del suelo	3,855
Ambiental	La reducción de las infiltraciones y la contaminación del agua	3,774
Ambiental	Una reducción de los impactos negativos sobre la fauna silvestre	3,767
Ambiental	Una reducción de los impactos negativos sobre la flora silvestre	3,767
T.Decisión	La decisión de certificar las producciones en ecológico	3,761
Ambiental	La mejora de la capacidad de retención de agua de lluvia y frenar la escorrentía	3,654
Social	Mantener su lugar de residencia en una zona rural y luchar contra la despoblación rural	3,591
Ambiental	La adopción de prácticas y sistemas de control y evaluación de la calidad del suelo en finca	3,585
Ambiental	La conservación de sistemas de alto valor natural, de su vegetación y sus valores asociados	3,585
Ambiental	Una reducción de la erosión genética y la pérdida de diversidad cultivada	3,503
Social	Mejorar la calidad de la formación y capacitación de los beneficiarios/as	3,415
Ambiental	La conservación o mejora de la diversificación del paisaje	3,390
T.Decisión	Mantener la estrategia productiva y las prácticas de manejo ecológico	3,390
T.Decisión	Mantener la certificación ecológica una vez se acaba la ayuda	3,333
Social	Mejorar la calidad del empleo y condiciones de trabajo agrario	3,170
Económico	La cuantía percibida supone un porcentaje importante de los ingresos de las explotaciones	3,170
Económico	Una reducción de la incidencia de problemas sanitarios y del uso de plaguicidas y fitosanitarios en cultivos y ganaderías	3,157
Ambiental	El control de la eficiencia en el uso del agua	3,113
Económico	La diversificación productiva del territorio y al cierre de ciclos en las explotaciones	3,000
Ambiental	La evaluación de la calidad del agua	2,925
Ambiental	La reducción del riesgo de incendios	2,899
Económico	La estrategia de comercialización, reduciendo el nº de intermediarios, hasta el consumo final	2,516
Económico	La reducción del gasto energético en transporte de mercancías y productos	2,220

Finalmente, para poder comparar además los bloques temáticos analizados, se ha creado un índice de puntuación total media (PT) que nos permite conocer el porcentaje de satisfacción media de los encuestados respecto a la influencia que tienen las ayudas en cada uno de estos ámbitos.

Tabla 3.2.a Indice de satisfacción respecto a la influencia de la ayuda por ámbito de análisis

Por ámbito de estudio	Decisiones	Económicas	Ambientales	Sociales	TOTAL
Puntuación media estanda-rizada (1-100)	62,37 %	45,31 %	64,05 %	59,80 %	59,59 %

En este sentido, a pesar de que el porcentaje de satisfacción medio respecto a las ayudas es del 59,59%, se observan diferencias por ámbito temático de análisis. Otorgándose una mayor puntuación cuando hablamos de la percepción positiva de la repercusión de las ayudas desde el punto de vista ambiental (64,05%) y de toma de decisiones (62,37%), que desde el punto de vista social (59,80%) y económico (45,31%) donde el porcentaje medio de satisfacción es menor.

Sin embargo, analizando la distribución de estas puntuaciones por bloque temático, si, en esta escala estandarizada de 1 a 100, señalamos la mitad (50), y diferenciamos entre aquellas respuestas con puntuación superior a 50, entendemos que están más o menos de acuerdo con la influencia positiva de las ayudas (coeficiente de acuerdo superior al 50%); versus inferior a 50, que estarían más o menos en desacuerdo (coeficiente de acuerdo inferior al 50%), obteniendo los valores que se reflejan en la Tabla 3.2.b

Tabla 3.2.b Coeficiente de acuerdo respecto a la influencia de la ayuda por ámbito de análisis

Por ámbito de estudio	Decisiones	Económicas	Ambientales	Sociales	TOTAL (PT)
Porcentaje de acuerdo	84,3	49,1	75,5	73,6	73,6
Porcentaje de desacuerdo	15,7	50,9	24,5	26,4	26,4

3.1 Importancia de las ayudas en la toma de decisiones

De forma general, en el ámbito de decisiones se ha detectado el mayor porcentaje de acuerdo, el 84,3%, que refleja un **amplio acuerdo acerca de la influencia de las ayudas en la toma de decisiones sobre la adopción y certificación de prácticas del sistema de producción ecológica** seguido a 10 puntos por el ámbito ambiental, 75,5 (Tabla 3.2.b).

De las tres preguntas que incluye este ámbito temático de toma de decisiones, la valoración media ha resultado ser **mayor en la influencia de las ayudas en la decisión de certificar** las producciones (3,761 puntos sobre 5), que a la hora de decidir mantener la estrategia productiva y la certificación una vez se acaben las ayudas (3,390 y 3,333 puntos respectivamente).

Si realizamos una comparativa por territorios, en Sierra Morena, Sierras Béticas y Altiplano-Los Vélez, se otorga una mayor relevancia a las ayudas a la hora de optar por certificar en ecológico, lo cual no es de extrañar si tenemos en cuenta los bajos rendimientos productivos en estas zonas; siendo principalmente zonas de montaña y de baja productividad, el apoyo de las ayudas es importantísimo a la hora de tomar decisiones, incluso a la hora de mantener las propias producciones agrarias.

El territorio Litoral y Sierras mediterráneas considera menos decisivas las ayudas, lo que puede deberse a la importancia en este territorio de la horticultura y fruticultura subtropical, cuya decisión de certificar la producción va unida en mayor medida a las oportunidades del mercado de exportación.

3.2 Efectos económicos

En el ámbito económico se ha detectado un menor porcentaje de satisfacción y acuerdo respecto a la influencia positiva de las ayudas, siendo inferior al 50% en ambos casos y muy alejado respecto al resto de ámbitos referidos a la toma de decisiones, aspectos ambientales y sociales (Tabla 3.2).

De las cinco preguntas que incluía el ámbito económico, la valoración media ha resultado ser mayor en la primera de ellas, la importancia de la cuantía de las ayudas respecto a los ingresos de las explotaciones, con una media de 3,170 puntos sobre 5, seguido de su influencia sobre la reducción de problemas sanitarios y el uso de plaguicidas (3,157 sobre 5) y la orientación hacia una mayor diversificación productiva consecuencia de la conversión a sistemas ecológicos (3,000 sobre 5).

Se detecta una diferencia significativa entre la puntuación media de los "productores", profesionales de la agricultura directamente relacionados con el análisis a escala de finca, y "conservadores", gestores de espacios protegidos. En este sentido, los productores señalan una menor influencia (2,50 puntos) de las ayudas en los aspectos económicos que el resto de perfiles consultados.

Destaca, entre las preguntas de ámbito económico, la poca valoración que se otorga a la influencia de las ayudas en la estrategia de comercialización, especialmente por parte de productores, .

En la comparativa por parejas de territorios, destaca la diferencia significativa entre los territorios de Sierra Morena y Litoral y Sierras Mediterráneas. Estos resultados confirman la importancia de las ayudas en las zonas de montaña, especialmente en Sierra Morena, con suelos poco productivos, con el olivar como cultivo más representativo, donde las ayudas son fundamentales; se otorga una mayor relevancia a las mismas sobre el total de ingresos de las explotaciones (3,89 sobre 5). En el otro extremo, en la zona del Litoral y Sierras Mediterráneas, con una mayor presencia de cítricos y hortícolas, las ayudas no suponen un aliciente tan grande, al representar un porcentaje mucho menor sobre los ingresos totales (2,12).

Atendiendo al análisis cualitativo de las entrevistas, de acuerdo a las personas expertas consultadas, en olivar y almendro las ayudas a la producción ecológica, al apoyar fincas en pendiente de bajo rendimiento, con importantes costes de mano obra, suponen un ingreso importante para las familias, necesario para mantener la certificación y para dar continuidad a la propia explotación y a las formas de manejo; afectande positivamente al balance económico.

3.3 Efectos ambientales

De forma general, se muestra un alto porcentaje de acuerdo entre los participantes (75,5%, ver tabla 3.2b) en cuanto a la contribución positiva de estas ayudas al medio ambiente; aunque también señalan que principalmente se debe al propio sistema de producción ecológica en comparación con el convencional y a la voluntad e ideología del productor, y no tanto a las ayudas per sé. En cualquier caso, si comparamos la apreciación media del impacto de las ayudas entre los diferentes aspectos en que se divide la encuesta, en general, se muestra superior en las preguntas ligadas al medio ambiente que en las preguntas ligadas a toma de decisiones, aspectos económicos o sociales.

La contribución más valorada es la reducción de la contaminación derivada de herbicidas y fitosanitarios (4,176 sobre 5), seguido del incremento de materia orgánica y la fertilidad del suelo.

Se encuentran diferencias significativas en la apreciación de las cuestiones ambientales, de acuerdo al grupo dicotómico joven (<40 vs ≥ 40). Por lo general los jóvenes tienen una percepción más positiva, y principalmente en lo referido a la reducción de la pérdida genética y de variedad cultivada, y la conservación de sistemas de alto valor natural.

En las entrevistas realizadas, se observa una mejora de la calidad del suelo en las explotaciones en ecológico por parte de productores y técnicos y se muestra especial sensibilidad en las zonas de montaña donde el riesgo de erosión es mayor.

A nivel territorial, a pesar de no haber diferencias estadísticamente significativas, se detecta la misma variación territorial en la opinión acerca de la contribución de las ayudas a frenar la erosión y degradación de los suelos que en las cuestiones relacionadas con el agua: la apreciación en Sierras Béticas es mayor que en Altiplano - Los Vélez - Almanzora. La prevalencia del almendro ya mencionada en el Altiplano-los Vélez versus olivar en las Sierras Béticas, puede ser la causa de esta diferencia, ya que en el olivar se han implantado técnicas de manejo de suelo y de la cubierta vegetal más ecológicas que en el almendro.

Respecto a la conservación de paisajes recogemos de las entrevistas que la "*agricultura ecológica está manteniendo algunos paisajes importantes, zonas de mucha pendiente, Montes de Málaga, Sierra Mágina, Cazorla, … si no tuvieran ayudas agroambientales se abandonarían sus cultivos. Pero en las llanuras de cereal, han desaparecido los almendros de las lindes o los barbechos con suelo cubierto…*"

Este estudio revela el siguiente ranking de apreciación respecto a la implantación con éxito de buenas prácticas agrarias:

Las prácticas agrarias que se están implementando con mayor éxito según nuestra muestra poblacional son: Mantenimiento de la cubierta vegetal (65%), la reducción de prácticas de laboreo (58%) y el compostaje de residuos orgánicos y restos de poda (48%) y la gestión de rastrojos o restos de cosecha (37%).

3.4 Efectos sociales

En el ámbito social el índice de satisfacción media es menor que en el de toma de decisiones o ambiental, 59,8% (tabla 3.2a.). Dado, como se recoge del análisis cualitativo, que las ayudas a la producción, por sí solas, no pueden tener un efecto significativo frente a aspectos sociales tan complejos como la despoblación o la calidad del empleo agrario.

De los aspectos sociales abordados, la relación entre las ayudas y la mejora de la calidad del empleo y las condiciones del trabajo agrario, es la que obtiene mayor valoración media, con 3,59 puntos sobre 5, tal y como se observa en el gráfico 3.3.1. Seguido de la contribución a la formación y la capacitación (3,41) y posteriormente el apoyo a la fijación de la población y la lucha contra la despoblación (3,17).

Destacar que casi el 60% de la población muestral considera la contribución positiva de las ayudas a la producción ecológica en la lucha contra la despoblación, uno de los problemas estructurales del medio rural y agrario que limita la sostenibilidad del mismo.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estudio recoge la opinión generalizada de que las ayudas a la producción ecológica son imprescindibles para el desarrollo del modelo productivo y avanzar en los impactos positivos del mismo.

4.1 Conclusiones

La población encuestada reconoce la influencia positiva de las ayudas, principalmente en aspectos ambientales y en la toma de decisiones a la hora de acogerse al sistema de producción ecológica y certificar las producciones.

La satisfacción general respecto al impacto de las ayudas a la producción ecológica es significativamente mayor en los territorios de la Janda-Alcornocales y Sierra Morena, territorios que destacan por la concentración de superficie beneficiaria.

Destaca el olivar como sector productivo de referencia, respecto al cual se percibe una mayor satisfacción en torno a los impactos positivos de las ayudas , tanto a nivel general, como en relación a aspectos económicos y ambientales de la producción ecológica.

Respecto a la **toma de decisiones** se recoge un amplio acuerdo acerca de la influencia de las ayudas en la certificación de prácticas del sistema de producción ecológica.

Especialmente, en Sierra Morena, Sierras Béticas y Altiplano-Los Vélez, zonas con bajos rendimientos productivos, así como en sectores productivos más extensivos como la ganadería de ovino-caprino, el olivar y los cereales y leguminosas.

Destaca en general, bajo el prisma de los expertos consultados, que los sistemas productivos extensivos en zonas de montaña, ya tenían un modelo productivo semejante al ecológico por lo que la certificación no exige hacer grandes esfuerzos de adaptación de prácticas, en olivar, frutos secos, cereal o ganadería.

Mientras en el Litoral y Sierras Mediterráneas, donde cobra importancia la horticultura, la fruticultura subtropical y los cítricos, la decisión de certificar está más ligada a las oportunidades del mercado y las ayudas tienen un peso relativo significativamente menor en la rentabilidad de las explotaciones.

En cualquier caso, se destacan otros aspectos que influyen en la toma de decisiones sobre la producción ecológica y su certificación, especialmente el mercado y el precio de venta en ecológico. En este sentido, cabe señalar la necesidad de un mayor desarrollo del mercado ecológico, el consumo de proximidad y la transformación e industria ecológica cercana (a escala local).

Se detecta una menor satisfacción en cuanto a la contribución de las ayudas a la **viabilidad económica** de las explotaciones . Se percibe de manera generalizada poco avance en las formas de distribución y comercialización de las producciones ecológicas y en la reducción de insumos para la producción o el gasto energético para el transporte de producciones y mercancías. Y se reclama la articulación de la producción, la generación de estructuras estables para el mercado ecológico y el estímulo de la demanda interna.

En este sentido, desde la perspectiva de productores y personas expertas en producción ecológica, la ganadería ecológica encuentra dos grandes límites a la rentabilidad, el acceso a piensos y forrajes para la alimentación animal certificada, y el acceso al mercado ecológico diferenciado y con precios remuneradores para sus producciones. Se echa en falta el impulso del mercado en todas las fases de la cadena, donde los mataderos juegan un papel central y limitante, junto a la normativa higiénico-sanitaria y el exceso de burocracia y normativa.

En olivar y almendro, las ayudas a la producción ecológica suponen un ingreso importante para las familias, en especial, en fincas en pendiente con bajos rendimientos e importantes costes de mano obra. Estos ingresos afectan positivamente al balance económico y se consideran necesarios para mantener la certificación, e incluso para dar continuidad a la propia explotación y a las formas de manejo.

Se recoge la extendida opinión de las partes encuestadas sobre la necesidad de incrementar el presupuesto asignado a las ayudas a la producción ecológica y el importe de las mismas; y agilizar su tramitación y resolución, con más información, convocatorias y beneficiarios.

En las cuestiones ligadas al **medio ambiente**, destaca la consideración generalizada sobre una importante contribución de la agricultura ecológica a la conservación de recursos naturales y valores ambientales del territorio. Especialmente la contribución de las ayudas a la reducción en el uso de productos fitosanitarios y de la contaminación producida por herbicidas y plaguicidas. Destacando que las personas más jóvenes (menores de 40 años) muestran una percepción más positiva respecto a cuestiones ambientales.

Respecto a la mejora de la gestión y calidad de los recursos naturales, si bien no es posible ligar este impacto únicamente a las ayudas, hay una percepción positiva respecto al cultivo en ecológico, que contribuye a reducir la contaminación del agua, al mantenimiento de la materia orgánica y el freno de la erosión y a la conservación e incremento de la presencia de flora y fauna silvestres, no tanto de biodiversidad cultivada.

Se observa mayor satisfacción con la mejora del suelo y del agua en las Sierras Béticas que en el Altiplano-Los Vélez-Almanzora. Y en general, se observa una apreciación más positiva en las cuestiones ligadas al medio ambiente cuando se tiene en cuenta el olivar como cultivo de referencia.

La implantación de buenas prácticas agrarias con éxito señala principalmente al manejo de la cubierta vegetal, la reducción de las prácticas de laboreo y la gestión de rastrojos y restos de poda. Y en sentido contrario, se alude a la necesidad de incorporar compromisos explícitos respecto a la mejora de la biodiversidad, de la calidad del suelo y de la eficiencia en el uso del agua, tanto en las ayudas como en la certificación.

Pese a que la despoblación del medio rural es un problema estructural complejo que debe ser abordado desde diferentes ámbitos, se percibe que las ayudas a la producción ecológica contribuyen de manera positiva a luchar contra la despoblación y a la calidad de vida en el medio rural, especialmente en zonas de montaña, afectadas por altas tasas de erosión.

Los productores ecológicos presentan mayores inquietudes e interés por mejorar su formación y capacitación profesional que los convencionales y se demanda formación de calidad vinculada a las ayudas, junto a otras medidas que favorezcan la continuidad y el relevo generacional.

4.2 Recomendaciones

Este estudio ofrece las siguientes recomendaciones que se desprenden del análisis de los resultados de la encuesta y entrevistas realizadas.

De cara a detectar e identificar los impactos reales de las medidas de apoyo a la producción ecológica en el agua, suelo y biodiversidad, sería necesario establecer un sistema de seguimiento y control efectivo, desde el inicio de las prácticas ecológicas (o de las ayudas), que permita asociar los cambios debidos a la conversión y/o mantenimiento de las mismas. Para ello se recomienda, implementar técnicas y metodologías que permitan la cuantificación de los logros en cuanto a impacto en agua, suelo y biodiversidad de la producción ecológica y estudiar las posibilidades de determinar la cuantía de las ayudas en función de resultados de mejora ambiental.

Se identifican aspectos que se pueden reforzar en cuanto a la gestión del suelo en aquellas zonas de mayor fragilidad, en las que es recomendable adoptar prácticas adicionales que mejoren el efecto de la orientación ecológica. En este sentido se considera necesario potenciar aún más las medidas de apoyo a las prácticas de manejo del suelo con el uso de las cubiertas vegetales, al almendral, para hacer frente a la erosión del suelo en este cultivo.

Se advierte la necesidad de explotar fórmulas que faciliten la calificación ecológica de los pastos ubicados en espacios naturales protegidos, así como la certificación de pastos de titularidad pública, en general.

Vincular las ayudas a acciones y medidas de formación, asesoramiento, acompañamiento efectivo en el proceso de conversión a productores, el intercambio de experiencias y la tutorización, y figuras más novedosas, como los contratos territoriales o incentivos para la cesión por titulares de elevada edad y la transferencia de explotaciones (y derechos), o instrumentos que faciliten el acceso a la tierra.

Dado que actualmente hay información científica comparativa entre agricultura/ganadería ecológicas y convencionales que muestra el impacto positivo de la conversión a ecológico sobre el suelo, energía, emisiones de gases de efecto invernadero, biodiversidad, etc., según sectores; recomendamos impulsar desde AGAPA y la CAGPDS acciones de comunicación de dichos resultados al personal técnico y directivo de la propia administración. Y dado que esta información no está disponible para todos los sectores, recomendamos también la puesta en marcha de estudios comparativos en los sectores menos explorados.

Esta necesidad de avanzar en estudios comparativos (Ecológico versus Convencional), por sectores, permitiría cuantificar las diferencias y beneficios medioambientales conocidos solo cualitativamente (menor uso de fertilizantes, mejora en la retención y ahorro en el consumo de agua, disminución de la perdida por erosión, etc.). Estos trabajos pueden ser muy interesantes y se podrían abordar teniendo en cuenta también la dimensión económica, el empleo..., y priorizando subsectores; olivar, almendro, cultivos herbáceos extensivos, hortícolas, cítricos, ganado ovino-caprino, ganado bovino, etc.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Junta de Andalucía, 2019. Evaluación de resultados del Programa de Desarrollo Rural de Andalucía (2014-2020). Junta de Andalucía. Consultado en https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Informe%20Evaluacion_2.pdf
- MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) 2021. Anuario de Estadística Agraria 1904-2018. Madrid (Consultado en enero 2021).
- Tragsatec, 2019. Evaluación de resultados del Programa de Desarrollo Rural de Andalucía (2014-2020). Junta de Andalucía. Consultado en https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Informe%20Evaluacion_2.pdf
- Rubio, J.M., Varas, J., 1997: El análisis de la realidad en la intervención social. Métodos y Técnicas de Investigación. Editorial CSS. Madrid.
- Tribunal de Cuentas Europeo, 2020. Informe Especial Biodiversidad agrícola: La contribución de la PAC no ha frenado el declive. Con arreglo al artículo 287, apartado 4, segundo párrafo, del TFUE.

EXPERIENCIA DE LA SIERRA DEL SEGURA EN DESARROLLO RURAL

Fernández R, González JM

GRUPO DE ACCIÓN LOCAL DE LA SIERRA DEL SEGURA. C/ BOLEA 45 02430 ELCHE DE LA SIERRA (ALBACETE)
info@sierradelsegura.com 967417011

El Grupo de Acción Local de la Sierra del Segura lleva trabajando en materia de desarrollo rural en el territorio desde hace más de 20 años, siempre desde una perspectiva de planificación y desarrollo territorial comarcal desde una perspectiva multisectorial. Desde este trabajo de desarrollo el Grupo de Acción Local cuenta con experiencias de desarrollo de proyectos relacionados con agricultura, ganadería, sector alimentario y cooperativo en el ámbito del desarrollo de proyectos de empresa la producción ecológica., así como, otros relacionados con I+D+I, inventarios, acciones de promoción y comercialización. Con esta comunicación pretendemos dar a conocer todo un abanico de proyectos y experiencias puestas en marcha en el territorio en el ámbito de la producción ecológica y como estas han ayudado al desarrollo económico de la comarca la la Sierra del Segura.

Palabras clave: cooperación, desarrollo rural, emprendedores, iniciativas empresariales, i+d+i

CUSTODIA DEL TERRITORIO Y AGROECOLOGÍA: UNA ESTRATEGIA DESDE LA ADMINISTRACIÓN LOCAL EN HORCHE (GUADALAJARA)

Román L, Charlotte C, Román M, Acevedo R

oct@observatorioculturayterritorio.org

En el 2020 se ha puesto en marcha el proyecto piloto de Custodia del Territorio y huertos comunitarios agroecológicos en La Almuñuela, zona que forma parte del patrimonio natural y arquitectónico de Horche. Esta experiencia ha resultado ser muy exitosa con la incorporación de 17 participantes al programa como agricultores/as y con la cesión de diversas parcelas por parte de propietarios/as de este municipio rural.

Un elemento fundamental, es el papel clave que juega la administración local, no solamente como promotora de la dinamización ecosocial sino también por su apuesta por la agroecología como oportunidad para generar alternativas económicas locales; y como impulsora de la custodia del territorio para involucrar a los diferentes agentes clave como los propietarios.

La necesaria implicación de los diferentes actores refuerza la importancia del papel de la administración municipal como figura oficial y legitimadora a la hora de dialogar con productores/as, propietarios privados y proponerles colaborar mediante la cesión de sus parcelas, garantizando la solidez de los acuerdos realizados.

Puede ser el punto de partida de una transición progresiva por parte del ayuntamiento hacia otras medidas socioambientales complementarias y conexas al proyecto, de manera que la administración vaya ampliando su campo de actuación en materia de dinamización agroecológica local.

Palabras clave: administración local, agroecología, custodia del territorio, soberanía alimentaria.

CAMPUS DIVERSIA: PAISAJES SALUDABLES, PERSONAS SALUDABLES

Arce M, Ribera M

Campus Diversia
Finca Mijares- La Paridera, S/N
(Apartado 501)
46367 Yátova (Valencia) marce@amica.es 686711338

El Campus Diversia es un proyecto singular, colaborativo y de innovación social. Una finca de 412 hectáreas bañadas por el río Mijares. Olivos, Viñedos, Plantas aromáticas, Apicultura, Huerta Ecológica y 300 hectáreas de masa forestal. Tenemos un Centro Especial de Empleo para personas con discapacidad trabajando en el ámbito rural la agricultura ecológica y el aprovechamiento forestal.

El año pasado, durante el Covid, llevamos a cabo un proyecto de salud financiado por la Consellería de Sanidad Pública. Nos gustaría compartir la experiencia que tuvimos al desarrollar, en un lugar singular y saludable, las buenas prácticas salutogénicas con los diferentes actores y beneficiarios de la Mancomunidad La Hoya de Buñol. Colegios, Institutos, Servicios Sociales,... pudieron disfrutar de una jornada de respiro, conociendo y participando de las actividades agrícolas, ecológicas y ambientales.

El Campus Diversia quiere ser un espacio y un recurso para todas las personas para el disfrute y cuidado de la naturaleza de forma saludable y sostenible.

Palabras clave: agricultura ecológica, buenas prácticas, educación, inserción, medio ambiente, naturaleza, salud.

Tema: Agroecología, cambio climático y producción ecológica

FINCA LAS SUERTES, LA PERMACULTURA COMO MODELO SOSTENIBLE DE DESARROLLO RURAL

Farré J, García JM

Finca Las Suertes, Paraje la Mina s/n, cp 02430, Elche de la Sierra, Albacete
Email: lossifonesetp@gmail.com
tlf: 627360237

Hace 10 años llegamos a la Sierra del Segura después de viajar y convivir en diferentes proyectos de ecoaldeas y descubrimos un lugar lleno de recursos donde poder criar a nuestros hijos.

En 2017 apostamos por afincar nuestro futuro aquí adquiriendo un terreno en las huertas de Elche de la Sierra, donde continuar integrandonos y enraizando en la comarca.

Desde entonces estamos rehabilitando el espacio y la tierra basándonos en los principios de la permacultura. Cuidado de las personas, la tierra y los recursos.

Con la ayuda de amigos y voluntarios de todo el mundo hemos ido creando un espacio agradable donde vivir en la mayor autosuficiencia posible.

La agricultura se convirtio en el pilar básico del proyecto.

Compost, biofertilizantes, triturado,cubiertas verdes, microorganismos, acolchado, o asociación y rotación de cultivo son algunas técnicas utilizadas para la regeneración nuestro suelo.

Entre otras cosas hemos sembrado cientos de arbustos autóctonos, arboles pioneros, frutales, y flores para crear un bosque de alimentos biodiverso.

La transformación y conservación de los recursos silvestres y excedentes nos permite tener una alimentación equilibrada con el minino aporte exterior, ademas de realizar productos de higiene, salud y limpieza del hogar que distribuimos en mercados locales y grupos de consumo.

Tenemos también independencia eléctrica , recogemos el agua de lluvia , recolectamos nuestras semillas, compostamos nuestros residuos orgánicos , utilizamos baño seco, gestionamos las aguas grises y convivimos con gallinas, perros, gatos y colmenas,generando un uso integrado y circular de los recursos.

Estamos creando resiliencia una visión de vida flexible y adaptable a los posibles cambios.

Palabras clave: agricultura natural, autosuficiencia, biodiversidad, familia

BOSQUE COMESTIBLE IES AGUASVIVAS

Benitez V, Caravaca J, Martín R

La Emboscada, C/ Moñigal Nro 8 c.p. 38677, Adeje Santa Cruz de Tenerife Infolaemboscada@gmail.com

El amor por la educación, el medio ambiente y la salud, de unas maestras, la pasión de tres jóvenes reconvertidos/as a la agroecología y a la agroforestería y la participación e implicación de la totalidad de la comunidad social del IES Aguasvivas de Guadalajara, son los factores que dieron como resultado la creación del Bosque Comestible IES Aguasvivas con mínimos recursos y una pandemia entre medias.

En diciembre de 2019 presentamos, a petición de la asociación Sembrando el Cambio del instituto, el diseño de un sistema agroforestal agroecológico para la superficie de 4.000m2 disponible en el centro. En febrero de 2020 nos trasladamos a Guadalajara para ejecutarlo: descompactamos el suelo con un tractor cedido por una empresa local, incorporamos más de 120m3 de materia orgánica (residuos ganaderos, restos de poda municipal y compost) y plantamos más de 3000 plantas (350 árboles): introducir todos los elementos de un bosque natural a la vez en un desierto, abonar y regar los primeros años es la estrategia. El objetivo es acelerar el proceso de creación de un ecosistema autosostenible y productivo: manzanos, ciruelos, membrillos y cerezos entre encinas, pinos carrasco, quejigos, sabinas, romeros, espliegos y retamas.

La actividad es desarrollada gracias a la participación la totalidad de la comunidad que rodea al centro. En un mes el suelo está creado y todo plantado. A la vuelta del confinamiento, la naturaleza ya se había abierto camino. Ahora el bosque es un aula más dentro del centro, más imprescindible que nunca, en tiempos de pandemia.

Palabras clave: agroecología, agroforestería, autosostenible, ecosistema, educación, salud.

EL HUERTO EDUCATIVO EN EL IES SALVADOR RUEDA

Peralta V, Fernández JM, Olóriz R

IES Salvador Rueda
Corregidor Antonio de Bobadilla 13 CP 29006 Málaga
Teléfono: 951298588

Son ya 7 los años los que llevamos trabajando con nuestro huerto escolar. Todo empezó rehabilitando una parcela de unos 800 metros cuadrados que estaba en desuso a través del Programa "Andalucía Profundiza", un programa que se desarrolló en horario extraescolar con 4 profesores y 60 alumnos y alumnas, y que sirvió para sembrar la primera semilla de la materia "Huerto Educativo" que se implantó años más tarde en nuestro instituto, pasando de lo excepcional, que era venir por la tarde al huerto, a lo cotidiano, que es cursar en horario lectivo esta materia tan interesante, atractiva y al mismo tiempo necesaria. Actualmente tenemos 6 grupos de "huerto educativo" repartidos entre 1º ESO y 2º ESO con un total de 94 alumnos y alumnas matriculados. La carga horaria de la asignatura es de 1 hora semanal y pretendemos alcanzar los siguientes objetivos: estudiar de las distintas técnicas de producción agrícola, comprender los factores que intervienen en la obtención de alimentos de origen vegetal, valorar el respeto al medio ambiente, favorecer las actividades en equipo, introducir el concepto de responsabilidad social como consumidores de alimentos y difundir los productos ecológicos, de calidad y destacados de la zona.

No podemos olvidarnos del proyecto de colaboración e investigación que estamos desarrollando con el Departamento de Fisiología Vegetal de la UMA ni tampoco del proyecto de investigación coordinado por la Asociación Crea Huertas con la colaboración técnica de Ecoherencia SCA, con los que pretendemos acercar el mundo de la investigación a nuestro alumnado.

Palabras Clave: asignatura, educación, medioambiente, naturaleza

CERRANDO EL CICLO DEL FÓSFORO: ABONOS VERDES, MICROORGANISMOS DEL SUELO Y DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES

Hallama M

Facultat de Ciències, Universitat de Girona Campus Montilivi
17003 Girona
Email: moritz.hallama@udg.edu Tlf: 34 489 242

El fósforo es uno de los nutrientes limitantes de la producción agrícola. La baja eficiencia de los fertilizantes ha llevado a un uso abusivo en países industrializados. La agronomía tradicional y sus análisis de laboratorio pocas veces tienen en cuenta las reservas de fósforo orgánico en los suelos agrícolas. La mayor parte del fósforo tiene una muy baja disponibilidad y las plantas dependen de la interacción con microorganismos para conseguirlo. Los abonos verdes y los cultivos de cobertura representan una herramienta multifuncional que permite mejorar la disponibilidad de nutrientes de los cultivos con interés económico.

Los tres mecanismos dominantes a través de los cuales los abonos verdes afectan al ciclo del fósforo son: 1) La absorción de fósforo en la biomasa del abono verde. Cuando los residuos vegetales se mineralizan, los nutrientes que contienen son liberados en el suelo; 2) La potenciación de la comunidad microbiana del suelo. Estos microbios tienen la capacidad de acceder fuentes de nutrientes y aumentar su disponibilidad para los cultivos posteriores; 3)La capacidad de algunos taxones, como los altramuces, de cambiar las propiedades alrededor de sus raíces (pH, carboxilatos, enzimas) e incrementar la disponibilidad de reservas de fósforo poco disponibles.

En esta presentación se expondrán los resultados de un meta-análisis y de experimentos de campo propios que han permitido la identificación y validación de estos tres mecanismos, ya que su conocimiento nos puede ayudar a entender las diferencias entre distintas especies de abonos verdes, así como mejorar su gestión e integración en la rotación.

Palabras clave: agricultura sostenible, ciclo del fósforo, cultivos de cobertura, microbiología, micorrizas

DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL ÁREA FORESTAL DE LA COMARCA DE EL CAMP DEL TURIA DE LA COMUNITAT VALENCIANA

Calvo JL, Raigón MD

Instituto de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana (COMAV), Universitat Politècnica de València, Camino de Vera 14, 46022 Valencia, Spain
e-mail: mdraigon@qim.upv.es; joserado2017@gmail.com

Resumen:

La escasez de agua constituye uno de los desafíos del siglo XXI. A lo largo del último siglo, el uso y consumo de agua creció a un ritmo dos veces superior al de la tasa de crecimiento de la población y va en aumento el número de regiones con niveles crónicos de carencia de agua. Hay suficiente agua potable en el planeta para abastecer a los habitantes, pero el agua está distribuida de forma irregular, se desperdicia, está contaminada y se gestiona de forma insostenible. La influencia de la gestión forestal sobre el ciclo hidrológico es poco conocida. El principal objetivo de este trabajo es aportar datos sobre la disponibilidad del agua en un área forestal de clima mediterráneo de la Comunitat Valenciana, en concreto, en la comarca de El Camp del Turia y evaluar las repercusiones del ciclo hidrológico sobre la sostenibilidad de las masas forestales presentes en la comarca.

El estudio se lleva a cabo, realizando el balance hídrico, tomando como datos meteorológicos, los de las estaciones climáticas de Llíria y Bétera.

El concepto de agua forestal, la gestión del ciclo hídrico forestal, así como la provisión de agua del bosque, en la comarca de El Camp del Turia es esencial para garantizar la multifuncionalidad y los servicios ecosistémicos o ambientales de la zona. Las recargas de agua en la comarca son positivas, pero ante las situaciones de cambio climático, se debería incrementar las zonas forestales, dada la influencia positiva sobre el incremento de las precipitaciones y la recarga de agua en la zona.

Palabras clave: agricultura, industria forestal, recargas de agua, sostenibilidad, usos del agua

1. INTRODUCCIÓN

La Directiva marco del agua (DMA) de la UE, adoptada en el año 2000, tiene un planteamiento pionero de la protección del agua, basado en las formaciones geográficas naturales; en concreto, las cuencas hidrográficas. Pero en sus 21 años de andadura no ha sido capaz de solucionar la extraordinaria gravedad para la sociedad española, en materia de agua. La sobrexplotación, la contaminación, las cuestiones relacionadas con el cambio climático y la ausencia de regulación del agua, entre otras cuestiones, impiden lograr una sostenibilidad de este recurso en el medio natural.

La necesidad del agua no se centra exclusivamente, en el agua para beber. La sociedad, en general, usa el agua para crear y sostener el crecimiento económico, a través de actividades, como la obtención de energía, la agricultura y ganadería, la industria en general, la jardinería, el turismo y otros usos menores donde se puede incluir las actividades forestales. El agua es el elemento principal de todos los ecosistemas y de la regulación del clima. Pero su disponibilidad es especialmente

vulnerable al cambio climático. La demanda general de agua está aumentando, lo cual aumenta la tensión sobre los recursos disponibles (Sáenz de Miera, 2002).

Si el calentamiento global sigue incrementando las temperaturas, es posible que el ciclo del agua se intensifique. La intensificación del ciclo del agua puede provocar cambios en la disponibilidad de recursos hídricos, un aumento en la frecuencia e intensidad de las tormentas tropicales, inundaciones y sequías, y una amplificación del calentamiento a través de la retroalimentación del vapor de agua (Huntington, 2006).

Las consecuencias más notables del cambio climático serán los impactos en el ciclo del agua (el movimiento del agua a través del océano, la atmósfera, la tierra y viceversa), cuyos cambios van a ser decisivos en la distribución de la humanidad, la agricultura, la distribución de bosques y toda la vida terrestre. Tales consecuencias pueden incluir el aumento de la evaporación total, la precipitación, la humedad atmosférica y el transporte horizontal de humedad a escala global (Held y Soden, 2006), mayor aridez y más sequías en regiones semiáridas y áridas, cambios en el momento y la intensidad de los monzones, una precipitación más intensa con una fracción más pequeña que se produce como nevada, y el deshielo de la primavera, el deshielo y el flujo máximo (Trenberth y Asrar, 2014).

El conocimiento de las tasas actuales del flujo hidrológico es esencial para la evaluación y predicción del cambio climático. De tal manera que la evaluación del ciclo del agua servirá como base para los estudios de variabilidad hidroclimática y las predicciones del cambio climático y como un estándar para las evaluaciones del modelo del sistema terrestre.

Del total de agua de la Tierra, alrededor de un 96.5% es agua salada. Del agua dulce total, un 68.7% se encuentra en los glaciares y la nieve. Un 30.1% del agua dulce está en de forma subterránea, el 0.3% como agua dulce superficial y el 0.9% restante en otras fuentes de agua. Las fuentes superficiales de agua dulce, como lagos y ríos, sólo corresponden a unos 93100 km^3, lo que representa un 1/150 del uno por ciento del total del agua. A pesar de esto, los ríos y lagos son la principal fuente de agua que la población usa a diario (Camilloni y Vera, 2007). El agua dulce superficial (0.3%) se encuentra acumulada en lagos (87%), pantanos (11%) y el 2% circula por los ríos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Disponibilidad (km^3) del agua almacenada en las diferentes fuentes, en el planeta

Fuente de agua	**Volumen (km^3)**	**Volumen (%)**	**Fracción (%) de agua dulce**
Océanos, mares y bahías	1338000000	96.5	--
Capas de hielo, glaciares y nieves perpetuas	24064000	1.74	68.7
Agua subterránea	23400000	1.7	--
-Dulce	10530000	0.76	30.1
-Salada	12870000	0.94	--
Humedad del suelo	16500	0.001	0.05
Hielo en el suelo y gelisuelo (permafrost)	300000	0.022	0.86
Lagos	176400	0.013	--
-Dulce	91000	0.007	0.26
-Salada	85400	0.006	--
Atmósfera	12900	0.001	0.04

El uso de agua ha estado siempre sometido a tensiones sociales y competencia entre los usos, que se han acentuado de manera muy significativa en los momentos de cambio climático, con fenómenos extremos de lluvias y sequía en algunos territorios. Además, la calidad del agua se ve amenazada por la contaminación, la sobreexplotación y los cambios hidromorfológicos impuestos por la industria, la agricultura y ganadería, el desarrollo urbano, las defensas contra las inundaciones, la generación de electricidad, la navegación, los usos recreativos o la descarga de aguas residuales.

La FAO divide el planeta en 230 principales cuencas hidrográficas, que en 2015 contaban con un valor promedio del 28.8% de cubierta arbórea (FAO, 2011). La cubierta arbórea histórica hace referencia a la estimación de la cubierta de árboles correspondiente a los decenios anteriores al año 2000. Aproximadamente el 38% de las cuencas hidrográficas perdieron más del 50% de su cubierta arbórea antes del año 2000 y más del 40% lo hicieron en 2014. De las cuencas que habían perdido más del 50% de cubierta arbórea en 2015, el 88% corre un riesgo entre medio y muy alto de erosión, el 68% tiene un riesgo entre medio y muy alto de incendios forestales y el 48% un riesgo entre medio y muy alto de sufrir estrés hídrico general (WRI, 2017), acciones que de forma aislada y en su conjunto contribuyen a los efectos de cambio climático.

La pérdida de cubierta forestal también repercute en la disponibilidad de agua, en especial cuando el uso del suelo de bosque natural se convierte a otros usos que degradan o compactan los suelos, con lo que se reduce la capacidad de infiltración, la de almacenamiento de agua y la reposición de las aguas subterráneas (Bruijnzeel, 2014).

Los ecosistemas forestales desempeñan un papel crucial en el ciclo hidrológico, ya que influyen en la cantidad y calidad del agua disponible y regulan los flujos de agua superficial y subterránea. La puesta en valor de los ecosistemas forestales, sin repercusión negativa sobre los recursos hídricos, es un reto social y medioambiental, ante los escenarios de cambio climático, lo que refuerza cada vez más la importancia de la gestión sostenible del sector forestal.

La influencia de la gestión forestal sobre el ciclo hidrológico es poco conocida, teniendo en cuenta la cantidad de factores que influyen directa e indirectamente en el ciclo hidrológico. Por ello, el principal objetivo de este trabajo es aportar datos sobre la disponibilidad del agua en un área forestal de clima mediterráneo de la Comunitat Valenciana, en concreto, en la comarca de El Camp del Turia y evaluar las repercusiones del ciclo hidrológico sobre la sostenibilidad de las masas forestales, en concreto de las masas forestales presentes en la comarca.

2. METODOLOGÍA

En ciencias forestales, la obtención de mediciones directas del uso de agua de un determinado bosque presenta dificultades, por ello, en muchas ocasiones se recurre a validar modelos de simulación de variación del contenido de agua del suelo. En modelos de simulación basados en ecuaciones de balance, como la ecuación universal de balance hídrico, la precipitación y la evapotranspiración son normalmente “inputs”. En el caso de bosques, la evapotranspiración es desconocida por la inexistencia de coeficientes de cultivo; sin embargo ésta puede ser estimada mediante rectificación o calibración de la variación anual del contenido de agua del suelo que cumpla con supuestos de validez universal.

El agua forestal es el conjunto de los caudales del ciclo hidrológico que se produce en las áreas forestales, que tienen el inicio en las precipitaciones que recibe la zona y está considerado como el servicio ambiental más valioso producido por el monte mediterráneo.

Para realizar el balance de agua en la zona boscosa de la comarca del Camp del Turia se aplicará la metodología que muestra Savé *et al*. (2005), donde establece que el almacenamiento de agua en el espacio es la diferencia entre las entradas y salidas de agua del bosque. Donde el almacenamiento lo configura el agua del suelo y el que se acumula en la madera. Las entradas son los flujos de agua por precipitación (Pp) y escorrentía (E). Mientras que las salidas están formadas por la evapotranspiración real (ETR) y la infiltración (IF).

Los datos de la precipitación se obtienen de los registros mensuales. La escorrentía anual se calcula mediante la fórmula de la ley regional de Budyko (1961):

$$E = P \cdot e^{-\frac{ETP}{p}}$$

Donde: P= precipitación (mm); ETP = evapotranspiración potencial; E= escorrentía
Para calcular la Infiltración, se emplea la expresión:
Precipitaciones + Riego = ETP + Infiltración

Teniendo en cuenta que se trata de terrenos forestales, se excluye el parámetro riego de dicha ecuación, quedando que Infiltración=Precipitaciones-ETP

Para el cálculo del balance hídrico en la zona de El Camp del Turia se han utilizado los registros climáticos de las estaciones climatológicas de Llíria y Bétera y se ha realizado un estudio de que permite conocer el balance hídrico acontecido en los años, desde 2013 a 2017.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las áreas forestales juegan un papel muy importante en el balance global de agua y energía del planeta. Algunos autores indican que los bosques requieren cantidades de agua mayores que otros territorios de condiciones ambientales similares (Piñol *et al.*, 1999; Valentini, 2003). El balance del ciclo del agua en una zona de bosque, y su control, es esencialmente el mismo que rige el clima en condiciones de mesoescala, con las particularidades y diferencias que se puedan producir en función de la masa forestal, la rugosidad aerodinámica de las superficies y la evapotranspiración de las cubiertas verdes. Los dos primeros están asociados a las características estructurales de los suelos (forma, tamaño, densidad, color, inclinación, etc.), el tercero está relacionado con las resistencias al paso del agua a través de los estomas y en consecuencia, también con los dos primeros factores.

Para realizar el balance de agua es importante tener en cuenta si el suelo del bosque se encuentra en condiciones de elevada humedad, o incluso mojado, o en condiciones de sequía edáfica y ambiental. En el primer caso serán muy importantes la forma y rugosidad del suelo del bosque, ya que permitirá una mayor y más eficiente transferencia de vapor de agua debido a la turbulencia que la rugosidad genera, lo que es importante en situaciones de baja radiación, como los días del invierno,

los días de lluvia, los días de niebla, etc. En estas ocasiones, el suelo intercepta positivamente el agua en forma de niebla, la cual, puede ser condensada y aportada al suelo como lluvia, también puede ser absorbida por las hojas e incluso puede disminuir la transpiración de las hojas al mantener húmedas sus superficies (Grammatikopoulos y Manetas, 1994; Savé *et al*., 2005). La evaporación desde los suelos aumenta exponencialmente con la temperatura, debido a los efectos de ésta sobre el déficit de presión de vapor, junto con la turbulencia que genera la rugosidad de la cubierta (Kelliher y Jackson, 2001). Así, los ecosistemas generalmente pierden más agua interceptada por evaporación de suelo en climas cálidos que en fríos.

3.1 Evaluación de entradas de agua en la zona boscosa de El Camp del Turia

Las entradas de agua en la zona forestal de El Camp del Turia se estiman como, los valores por precipitación (Pp) y escorrentía (E).

Para los cálculos se precisan los datos climáticos de las precipitaciones y de las temperaturas promedio mensuales. Las precipitaciones anuales han sido superiores en los registros de la zona de Llíria que en la de Bétera, siendo el registro más alto el alcanzado en 2015 en la zona de Llíria con 422.31 mm. Los años menos lluviosos han sido los de 2013 y 2014, siendo el 2014 en la zona de Bétera el año con menor pluviometría del registro analizado. La zona de Bétera presenta temperaturas unas décimas de grado ligeramente superiores a las de Llíria, coincidiendo los años menos lluviosos con los más cálidos.

Para el cálculo de las entradas por escorrentía se calcula previamente los datos de evapotranspiración potencial (ETP), para ello, hay que determinar el índice de calor mensual (i) y el índice de calor anual (I), con estos valores se determina el valor de la evapotranspiración potencial mensual y anual sin corregir (ETP sin corr.) y por último se corrige la fórmula para el número de días del mes y el número de horas de sol, y se obtiene los datos de la evapotranspiración potencial mensual y anual. En general el mes de mayor evapotranspiración es mayo y el año con mayores valores el 2017.

Los valores del índice de calor mensual (i) y el índice de calor anual (I) muestran que en todos los casos los meses con los índices más altos son julio y agosto, y excepcionalmente el mes de junio de 2017, siendo la zona de Bétera la de mayor índice de calor y que el año con mayor índice fue en ambas zonas el 2014.

Los datos de escorrentía son variables, si bien en los años 2013 y 2014, independientemente de la zona, es donde menor escorrentía se produce. Con los datos de precipitación y escorrentía se determina la entrada de agua en el territorio. El cuadro 2 muestra los valores de las entradas de agua en la zona con los registros climáticos de las estaciones meteorológicas de Llíria y Bétera.

Cuadro 2. Valores de entradas de agua (mm) mensual y anual entre 2013 y 2017 para las estaciones meteorológicas de Llíria y Bétera

	Entradas (mm) en Llíria					Entradas (mm) en Bétera				
Mes	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
Enero	3.230	4.240	11.202	2.830	199.025	2.220	4.340	7.001	1.820	240.534
Febrero	33.109	21.715	11.002	6.461	14.622	37.719	17.022	5.400	9.107	20.241
Marzo	51.462	11.927	242.322	16.162	97.595	62.826	10.209	124.961	14.447	75.440
Abril	133.035	10.304	4.200	39.375	27.122	127.677	11.844	5.300	20.493	18.931
Mayo	24.525	2.420	18.665	58.451	5.450	3.330	7.700	11.610	35.080	6.260
Junio	6.060	40.073	45.801	0.400	30.897	0.000	16.450	48.321	0.610	24.517
Julio	14.617	9.695	45.129	3.840	7.920	3.430	25.263	14.274	1.820	1.210
Agosto	80.346	0.810	40.114	12.764	53.064	42.522	0.700	23.647	16.344	54.668
Septiembre	1.820	45.884	20.900	38.477	10.320	0.000	58.808	21.497	33.913	3.620
Octubre	6.461	13.439	33.183	24.182	6.731	7.473	7.302	32.435	21.303	8.649
Noviembre	3.230	135.196	66.077	164.892	6.932	1.820	86.948	86.309	152.884	10.900
Diciembre	10.995	30.785	2.420	123.133	1.390	6.675	9.023	1.210	196.604	1.010
Entrada anual (mm)	368.891	326.489	541.014	490.967	461.068	295.693	255.609	381.965	504.424	465.979

La zona de Bétera, presenta menores entradas de agua para el balance hídrico que la zona de Llíria. Los años 2013 y 2014, independientemente de la zona de registro de datos, son los que menos entradas de agua registran, siendo 2015 el año de mayor entrada en la zona de Llíria y el 2016 para la zona de Bétera.

La gran mayoría de episodios de precipitación, la cantidad de lluvia que atraviesa el suelo del bosque está muy condicionada por la forma, tamaño y grosor de la cubierta. Desde el punto de vista hidrológico y de la mantención de los equilibrios hídricos, es preferible tener la zona forestada ya que la vegetación, en conjunto con el suelo, ejercen un rol regulador en un proceso precipitación-escorrentía. Así, una vez precipitada la lluvia, este complejo la retiene, impidiendo su libre circulación. Con ello se propicia la posibilidad de generar una infiltración de agua en el suelo, lo que favorece una infiltración más profunda (percolación), que se traduce en una recarga de agua hacia el acuífero, aumentando o manteniendo las reservas de agua. Estas reservas son las responsables de la generación de los caudales estivales, especialmente en la zona de clima mediterráneo donde las precipitaciones son muy bajas en el periodo primavera-verano.

De no existir la masa forestal, los suelos superficiales son erosionados, lo que genera la destrucción de los horizontes superficiales del suelo y una escasa capacidad de retención del agua. La capacidad de retención se incrementa cuando se mezcla el suelo mineral con la materia orgánica aportada por la vegetación, y si la presencia de la vegetación arbórea es alta, hace que se genere un obstáculo notable al paso del agua, disminuyendo las velocidades de escorrentía fuera de la zona. Bajo la ausencia del horizonte superior del suelo y la ausencia de materia orgánica, se produce en un corto plazo de tiempo, la transformación de la precipitación en escorrentía superficial. Este movimiento superficial del agua posee una importante capacidad de arrastre, incrementando el fenómeno erosivo y la emisión de sedimentos (Wine y Zou, 2012). Todo esto hace reducir el ciclo hidrológico al contexto de la precipitación y la escorrentía superficial como las variables más

relevantes, descartándose en gran medida, el rol que juega la variable hidrogeológica a la posibilidad de aumentar y mantener las reservas de agua.

3.2 Evaluación de salidas de agua en la zona boscosa de El Camp del Turia

En el balance hídrico las salidas de agua en la zona forestal de El Camp del Turia se estiman con, los valores de la evapotranspiración real (ETR) y la infiltración (IF).

Los árboles consumen agua mediante dos procesos distintos. En primer lugar, el agua es absorbida por las raíces del árbol en el suelo, evaporándose a través de los poros o estomas en la superficie de las hojas. Este proceso es conocido como transpiración y es un proceso fisiológico que actúa en respuesta a factores edáficos y atmosféricos. El segundo proceso es la intercepción de agua por las superficies de las hojas, ramas y troncos durante los eventos de lluvia, y su posterior evaporación. Las pérdidas por intercepción se ven reforzadas por la elevada turbulencia atmosférica creada por las copas de los árboles, debido a su altura y su rugoso perfil aerodinámico. En cualquier cubierta vegetal y sobre todo en un bosque, el suelo y las hojas que constituyen la cubierta, son el primer gran factor que condicionará la cantidad de agua que recibe un bosque.

El conjunto de los dos procesos es denominado como evapotranspiración y se refiere a la cantidad de agua que podría evapotranspirarse dependiendo de las disponibilidades de agua. Ambos procesos se ven fuertemente afectados por la cantidad de luz solar, la temperatura y la humedad atmosférica, así como también la velocidad del viento. De este modo, los árboles tienen la capacidad de utilizar más agua que la mayoría de los otros tipos de vegetación, aunque la cuestión de si lo hacen o no, y en qué medida, depende de muchos factores (Jofre y Rambal, 1993).

La ETR depende, evidentemente, de las disponibilidades hídricas del territorio, ya que no puede evaporarse más agua de la que de forma efectiva éste dispone. la ETP, en cambio, representa la cantidad máxima de agua que podría perderse hacia la atmósfera si no existieran límites a su suministro. Las mayores diferencias relativas entre ETP y ETR se dan en los territorios más secos y las menores en los más húmedos. La ETR en España tiene un valor medio de 454 mm al año (GeoPortal, 2018), valores que se alcanzan en la zona de Llíria para el año 2015, en el resto de los casos la ETR está por debajo de la media nacional.

El agua que precipita es interceptada por la vegetación, disminuyendo la cinética de caída de las gotas de lluvia y propiciando la infiltración del agua. El agua infiltrada al suelo llega a las zonas de recarga. Así, esta agua vuelve a salir a la superficie, aguas abajo de donde infiltró. Si no existiese vegetación en la zona alta de un sector cualquiera, el agua proveniente de las precipitaciones infiltraría más superficialmente, emergiendo en puntos más cercanos como vertientes y recargando pozos cercanos. Sin embargo, al establecerse masas forestales en esa zona desprovista de vegetación, el agua proveniente de las lluvias se encontraría con mayor dificultad para desplazarse pendiente abajo, aumentando así la cantidad y profundidad de la infiltración, lo que generaría que el agua ya no saldría por el mismo sitio, sino más abajo (figura 1) (Pizarro *et al*., 2017).

Por otro lado, la disminución de las precipitaciones genera una menor capacidad de recarga superficial, a lo que se pueden sumar factores hidrogeológicos, tipo de suelo, incendios forestales, cambios de uso del suelo, alteración de los puntos naturales de recarga de los acuíferos, etc. Ward y

Trimble (2004), señalan que la tasa de infiltración en bosques con suelos no alterados, normalmente excede la intensidad de la lluvia y, por lo tanto, predominan los flujos subsuperficiales.

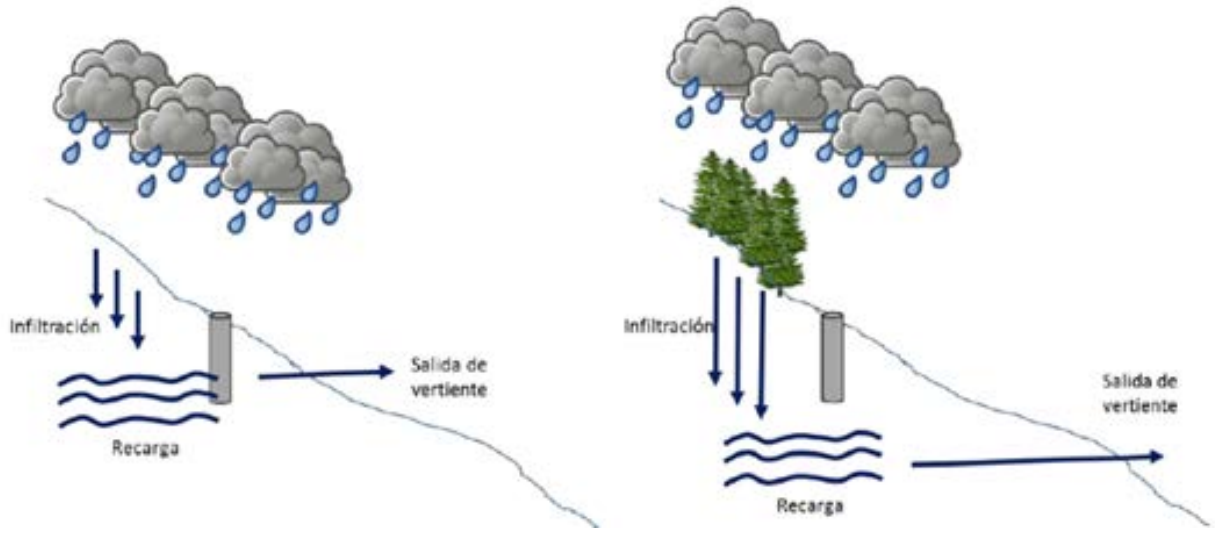


Figura 1. Efecto de la masa forestal sobre la infiltración y la recarga de acuíferos.

El tiempo que tarda una gota de lluvia infiltrada en las secciones altas de una cuenca, para emerger en la red de drenaje, es función de las características hidrogeológicas de la cuenca en cuestión. Dicho lapso se denomina tiempo de transcendencia. Así, el proceso de infiltración y salida del agua desde el acuífero, puede llevar varios años (Stone *et al.*, 2008) y las reservas de agua en un tiempo, tienen un desfase entre lo precipitado en el periodo invernal y lo almacenado, por lo que las reservas de agua provienen de las lluvias de años anteriores.

El cuadro 3 muestra los valores de las salidas de agua en la zona con los registros climáticos de las estaciones meteorológicas de Llíria y Bétera. La zona de Bétera, presenta menores salidas de agua para el balance hídrico que la zona de Llíria. Los años 2013 y 2014, independientemente de la zona de registro de datos, son los que menos salidas de agua registran en la zona, siendo 2015 el año de mayor salida de agua en la zona de Llíria y el 2016 para la zona de Bétera.

Cuadro 3. Valores de salidas de agua (mm) mensual y anual entre 2013 y 2017 para las estaciones meteorológicas de Llíria y Bétera

	Salidas (mm) en Llíria					Salidas (mm) en Bétera				
Mes	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
Enero	3.23	4.24	11.2	2.83	122.62	2.22	4.34	7	1.82	143.39
Febrero	29.49	21.41	11	6.46	14.34	31.82	16.46	5.4	9.09	19.19
Marzo	43.63	11.92	154.6	15.96	71.71	49.79	10.2	84.8	14.34	58.58
Abril	91.71	10.3	4.2	35.15	25.65	87.87	11.82	5.3	20	18.58
Mayo	23.84	2.42	18.4	48.88	5.45	3.33	7.7	11.6	32.32	6.26
Junio	6.06	35.76	39.8	0.4	28.88	0	16.3	41.7	0.61	23.61
Julio	14.55	9.69	39	3.84	7.92	3.43	24.3	14.2	1.82	1.21
Agosto	60.8	0.81	35.6	12.72	44.16	36.86	0.7	22.6	16.16	45.23
Septiembre	1.82	39.8	20.43	33.54	10.3	0	46.5	20.5	30.3	3.62
Octubre	6.46	13.4	30.91	22.22	6.73	7.47	7.3	28.28	20	8.64
Noviembre	3.23	96	54.75	101.6	6.93	1.82	60.4	61.81	95.55	10.85
Diciembre	10.91	29.6	2.42	79.18	1.39	6.67	9	1.21	116.97	1.01
Salida anual (mm)	295.73	275.35	422.31	362.78	346.08	231.28	215.02	304.4	358.98	340.17

Los valores del balance hídrico o almacenamiento de agua (I) media mensual y anual (mm) de los años 2013 al 2017 registrados en las estaciones de Llíria y Bétera muestran que los datos climáticos de ambas estaciones no se diferencian significativamente por lo que los resultados obtenidos de las dos zonas pueden ser representativos de la zona y en consecuencia de las áreas boscosas que se incluyen en la comarca de El Camp del Turia.

La recarga en todos los casos es positiva (Cuadro 4), es decir, que se produce acumulación de agua, aunque la lámina de agua (mm) no sea muy alta. El año donde mayor acumulación se produce es el 2016 para la zona de Llíria y en el 2017 para la zona de Bétera. Los años 2013 y 2014, son años donde la acumulación es menor, coincidente con las menores precipitaciones que se producen en estos años y que pone de manifiesto la importancia de las precipitaciones para la acumulación de agua.

Pizarro *et al*. (2005) señalan que en la cuenca del río Purapel (Chile), el elemento más determinante en el comportamiento hidrológico, es la cantidad e intensidad de las precipitaciones caídas a nivel mensual y anual, y no el tipo de cobertura vegetal boscosa. Así indican que el efecto de la cubierta viva o muerta sobre el suelo, disminuye la energía cinética de la lluvia, aumentando la resistencia a la circulación superficial del flujo y disminuyendo la línea de máxima pendiente de circulación; esto se traduce en el aumento de la retención del agua proveniente de las precipitaciones, favoreciendo la infiltración y la emisión de escorrentía subsuperficial.

Teniendo en cuenta el rol que el complejo suelo-vegetación juega como regulador de los equilibrios hídricos, es altamente recomendable la forestación de estas áreas para alcanzar equilibrios hidrológicos y macroecológicos. El rol del complejo suelo vegetación es vital para asegurar la recarga de agua en los acuíferos.

En general, el incremento de las precipitaciones, define un incremento de los caudales, pero también se produce un incremento de la evapotranspiración, como consecuencia de las altas temperaturas que alcanzan, sobre todo en el período de verano, por lo que, aunque la evapotranspiración se pueda mantener relativamente estable, la recarga de agua puede variar, aunque ésta no se manifieste directamente sobre la zona, por la importancia de la infiltración. Si bien las masas forestales propician una mayor infiltración de agua en el suelo, es también cierto que la infiltración pasa a percolación profunda en muchas ocasiones, incrementando las reservas de agua de la cuenca mediante la recarga de sus láminas. Estas reservas pueden aflorar nuevamente a los cauces superficiales, pero en una zona aguas abajo muy distantes de la zona en la cual se produjo la infiltración. Esto determina que la zona alta pueda verse afectada por una reducción de agua, pero el conjunto de la cuenca se ve en teoría favorecida por esta acción reguladora de las masas forestales.

Cualquiera sea la causa de los procesos climáticos que hoy se visualizan, el hecho concreto se manifiesta en la presencia de grandes episodios de sequías en una zona amplia del territorio, lo que ha determinado un déficit de precipitación. Este déficit de precipitación involucra una reducción de las escorrentías y una reducción de las disponibilidades de agua para los diversos usos a los cuales se somete el recurso hídrico. Por tanto, aunque las masas forestales ejercen un rol amortiguador en el proceso precipitación-escorrentía, es evidente que si disminuye la principal entrada de agua en la cuenca, también disminuirán las disponibilidades de agua y eso con o sin presencia de masa arbórea forestal.

Cuadro 4. Valores del balance hídrico o recarga de agua (mm) mensual y anual entre 2013 y 2017 para las estaciones meteorológicas de Llíria y Bétera

	Balance hídrico o recarga (mm) en Llíria					**Balance hídrico o recarga (mm) en Bétera**				
Mes	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
Enero	$2.0\ 10^{-8}$	$2.0\ 10^{-9}$	0.002	3.03^{10-8}	76.405	$6.4\ 10^{-11}$	$7.4\ 10^{-5}$	0.001	$5.2\ 10^{-12}$	97.14
Febrero	3.6	$3.1\ 10^{-1}$	0.002	$6.8\ 10^{-4}$	0.282	5.9	$5.6\ 10^{-1}$	0.000	$1.7\ 10^{-2}$	1.051
Marzo	7.8	$7.3\ 10^{-3}$	87.722	$2.02\ 10^{-2}$	25.885	13	$9.1\ 10^{-3}$	40.161	$1.1\ 10^{-1}$	16.86
Abril	4.10	$3.9\ 10^{-3}$	0.000	4.22	1.472	40	$2.4\ 10^{-2}$	0.000	$4.9\ 10^{-1}$	0.351
Mayo	$6.9\ 10^{-1}$	$9.3\ 10^{-15}$	0.265	9.57	0.000	$1.2\ 10^{-10}$	$2.0\ 10^{-4}$	0.010	2.8	0.000
Junio	$2.6\ 10^{-5}$	4.3	6.001	$-5.7\ 10^{-15}$	2.017	0.000	$1.5\ 10^{-1}$	6.621	0.000	0.907
Julio	$6.7\ 10^{-2}$	$4.6\ 10^{-3}$	6.129	$6.43\ 10^{-9}$	0.000	$3.8\ 10^{-10}$	$9.6\ 10^{-1}$	0.074	$6.9\ 10^{-15}$	0.000
Agosto	20.0	$-2.2\ 10^{-15}$	4.514	$4.4\ 10^{-2}$	8.904	5.7	$-2.9\ 10^{-15}$	1.047	$1.8\ 10^{-1}$	9.438
Septiembre	0.00	6.1	0.470	4.94	0.020	0.000	12	0.997	3.6	0.000
Octubre	$1.4\ 10^{-3}$	$3.9\ 10^{-2}$	2.273	1.96	0.001	$3.4\ 10^{-3}$	$2.4\ 10^{-3}$	4.155	1.3	0.009
Noviembre	$3.5\ 10^{-7}$	39	11.327	63.3	0.002	$6.0\ 10^{-13}$	27	24.499	57.3	0.050
Diciembre	$8.5\ 10^{-2}$	1.2	0.000	44.0	0.000	$5.2\ 10^{-3}$	$2.3\ 10^{-2}$	0.000	79.6	0.000
Recarga anual (mm)	73	51	119	128	115	64	41	77.5	145	126

4. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones obtenidas del presente trabajo son:

1. Los bosques son una infraestructura natural que contribuye a los objetivos relacionados con

el abastecimiento de agua en el medio. A medida que crezcan los núcleos urbanos, es necesario fortalecer las zonas forestales para mantener el equilibrio hídrico y asegurar la provisión de agua.

3. El mantenimiento de las áreas forestales en la zona de la comarca de El Camp del Túria es importante para regular el caudal y reponer las aguas subterráneas, siendo una herramienta para aumentar la accesibilidad de los recursos hídricos, con lo que se reducirá el tiempo necesario para recolectar agua en el sistema.

4. Las recargas de agua en la comarca de El Camp del Turia son positivas, pero ante las situaciones de cambio climático, se debería incrementar las zonas forestales, dada la influencia positiva sobre el incremento de las precipitaciones y la recarga de agua en la zona.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Bruijnzeel, L.A. 2014. Hydrological functions of tropical forests: not seeing the soil for the trees? Agriculture, Ecosystems and Environment, 104: 185-228.
- Budyko, M.I. 1961. The heat balance of the earth's surface. Soviet Geography, 2(4), 3-13.
- Camilloni, I.; Vera C. 2007. El aire y el agua en nuestro planeta. Ed. Eudeba. Colección Ciencia Joven 19. 104 pp.
- FAO. 2018. El estado de los bosques del mundo - Las vías forestales hacia el desarrollo sostenible. Roma. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. 133 pp.
- FAO. 2011. World Map of the Major Hydrological Basins.
- GeoPortal. 2018. Evapotranspiración Real (ETR) media anual. 6 pp. http://sig.mapama.es/Docs/PDFServiciosProd2/RECHID_ETR.pdf
- Grammatikopoulos, G.; Manetas Y. 1994. Direct absorption of water by hairy leaves of Phlomis fruticose and its contribution to drought avoidance. Can. J. Bot. 72: 1805-1811.
- Huntington, T.G. 2006. Evidence for intensification of the global water cycle: review and synthesis. Journal of Hydrology, 319(1): 83-95.
- Jofre, R.; Rambal, S. 1993. How tree cover influences the water-balance of Mediterranean rangelands. Ecology, 74(2): 570–582.
- Kelliher, F.M.; Jackson R. 2001. Evaporation and the water balance. In the Physical Environment. Oxford University Press. Melbourne.
- Piñol J.; Avila A.; Escarré A. 1999. Water balance in catchments. In Ecology of Mediterranean evergreen oak forests. Rodà F., Retana J., Gracia C.A., Bellot J. (eds.) Springer-Verlag. Berlin.
- Pizarro, R.; Benitez, A.; Farias, C.; Jordan, C.; Santibañez, F.; Sangüesa, C.; Flores, J.P.; Martínez, E.; Roman, L. 2005. Influencia de las masas boscosas en el régimen hídrico de una cuenca semiárida, Chile. Bosque (Valdivia), 26(1): 77-91.
- Pizarro, R.; Vallejos, C.; Mendoza, R.; Pino, J.; Berríos, Á.; Ibáñez, A.; García, P.; Arumi, J.L.; Iroumé, A. 2017. Antecedentes de la relación masa forestal y disponibilidad hídrica en chile central. Universidad de Talca. Chile. 35 pp.
- Sáenz de Miera, G. 2002. Agua y economía. Colección de Estudios Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid. Ediciones Iberdrola, Madrid. 65 pp.
- Savé, R.; de Herralde, F.; Biel, C. 2005. Aproximación al ciclo del agua en ecosistemas forestales. Invest Agrar: Sist Recur For, 14(3): 497-512.
- Trenberth, K.E.; Asrar, G.R. 2014. Challenges and opportunities in water cycle research: WCRP contributions. Surv. Geophys., 35: 515–532, doi: 10.1007/s10712-012-9214-y
- Valentíni, R. 2003. Fluxes of Carbon, Water and Energy of European Forest. Ecological Studies 163. Springer-Verlag. Berlin.
- Wine, M.; Zou, C. 2012. Long-term streamflow relations with riparian gallery forest expansion into tallgrass prairie in the Southern Great Plains, USA. Forest Ecology and Management, 266: 170-179.
- Ward, A.D.; Trimble, S.W. 2004. Environmental Hydrology. London, UK. Lewis Publishers CRC Press Company. 472 pp.
- WRI. 2018. Global forest water watch. http://www.wri.org/our-work/topics/water

ADECUACIÓN DEL CULTIVO ECOLÓGICO DE AJENJO DULCE (ARTEMISIA ANNUA L.) EN LA SERRANÍA CONQUENSE

Colmena I, Raigón MD

Instituto de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana (COMAV), Universitat Politècnica de València, Camino de Vera 14, 46022 Valencia, Spain
e-mail: mdraigon@qim.upv.es; ivancolmenamartinez@gmail.com

Artemisia annua L. es una planta aromática originaria del Himalaya. Se trata de un arbusto perenne perteneciente a la familia Asteraceae. Tradicionalmente ha sido usada por curanderos de diferentes culturas por sus propiedades terapéuticas. Se dio a conocer al mundo tras la guerra de Vietnam por la producción de artemisinina, único principio activo eficaz frente a *Plasmodium falciparum*, protozoo productor de la forma más agresiva de la malaria y se dio a conocer al mundo por sus propiedades antipalúdicas. En 2015 la doctora Tu Youyou recibió el premio Nobel de medicina por este hallazgo y en el momento actual se ha convertido en una planta aliada en la lucha contra la COVID-19.

En el presente estudio se dan resultados de la adecuación en condiciones climáticas de la serranía de Cuenca, del cultivo de *Artemisia annua* L. Se inició con 30 plantas en un ensayo piloto, de un huerto familiar y ha terminado siendo un proyecto empresarial. Aplicando técnicas de cultivo tradicional y siguiendo rigurosamente metodologías de cultivo ecológico se ha desarrollado un material con una extraordinaria calidad.

Se describen las características que ayudan a comprender el potencial de esta planta en un ámbito medicinal. Y se concluye que el cultivo de *Artemisia annua* L. en la serranía conquense y en condiciones de cultivo ecológico presenta, en las hojas, elevada acumulación de quercertina y ácido clorogénico, compuestos fenólicos que presentan altos beneficios a la salud.

Palabras clave: ajenjo, antioxidantes, COVID-19, diversidad, polifenoles

1. INTRODUCCIÓN

China comenzó oficialmente su programa de investigación para la obtención de medicamentos para controlar la malaria, tras una reunión el 23 de mayo de 1967, denominándose Proyecto 523 (por la fecha, mes 5, día 23). Los científicos involucrados en el Proyecto 523 siguieron dos vías de investigación: un grupo estudió alrededor de 40000 sustancias químicas con potencial utilidad; otro grupo indagó en la medicina tradicional consultando entre los sanadores rurales acerca de los remedios que usaban para tratar la fiebre. Una planta herbácea, qinghao aparecía mencionada en las esculturas funerarias del año 168 a.C. (según la datación occidental), con referencias en los manuscritos médicos de los siglos posteriores, entre ellos el «Libro de las Fiebres Estacionales» del año 1786 (según el Calendario Justiniano). Qinghao es el nombre común de *Artemisia annua* L. (una especie de ajenjo), una hierba de hojas puntiagudas y flores amarillas (Chen *et al*., 1982).

Desde el descubrimiento de las potentes propiedades antimaláricas de la artemisinina y sus derivados, se ha estado trabajando para la síntesis orgánica a gran escala del principio activo, una vez conocida la estructura química de la molécula farmacológicamente activa de la planta. La primera síntesis total de la molécula se llevó a cabo en 1983: a partir de isopulegol, la artemisinina se obtuvo en 13 pasos con un rendimiento global del 5%. Desde entonces, varios equipos han llevado a cabo trabajos similares con diferentes vías para la síntesis de artemisinina, pero todos ellos requieren numerosos pasos y tienen un bajo rendimiento (Avery *et al.*, 1992). La síntesis de artemisinina se ha demostrado que no es viable comercialmente. Ninguna de estas síntesis complejas proporciona un método viable para una producción a gran escala de la molécula de artemisinina. Por lo tanto, en la actualidad, su extracción de las plantas de *Artemisia annua* L. sigue siendo la única fuente de obtención del principio activo (Delabays *et al*., 2001). Aunque se ha estudiado con éxito la producción de artemisinina a partir de cultivos de tejidos de plantas in vitro (Liu *et al*., 2003).

Artemisia annua L. es un arbusto de la familia Asteraceae, es una planta de día corto con un fotoperiodo crítico de 13.5 h. La dotación cromosómica es 2n=36 (Bennet *et al*., 1982) habitualmente presenta alturas de entre 30 y 200 cm, dependiendo de la variedad, la zona de cultivo y algunos caracteres agronómicos como la densidad de siembra.

Como se observa en la figura 1, exhibe una característica arquitectura foliar en forma de torre de 2.5 a 0.5 cm, con tallos cilíndricos de 0.2 a 0.6 cm de diámetro y ramas de 30 a 80 cm de longitud con hojas bipinnatífidas, glabras, con segmentos lineales y dentados, cubiertas de pelos glandulares densos por ambos lados. La inflorescencia (figura 2) en panoja terminal, con pequeñas flores de 2 a 3 mm, heterógama, de color amarillo, con brácteas anchas, globulares, acuminada; las flores del borde son femeninas, con corola 4 lobulada y las del centro hermafroditas, con corola 5 lobulada y con 5 estambres; el fruto es un aquenio ovoide gris, con alrededor de 0.5 mm. Las hojas y la inflorescencia presentan tricomas glandulares con alto contenido de aceite aromático, que le proporciona especial fragancia y sabor ligeramente amargo (Ferreira *et al*., 1997; Muni *et al*., 1997).

Figura 1: Porte de la planta de *Artemisia annua* L.

Figura 2: Inflorescencia de *Artemisia annua* L.

Para la producción a gran escala de *Artemisia annua* el rango climático es un factor importante. Su origen se sitúa en las regiones templadas de China (40 ºN), en alturas de 1000 a 1500 m sobre el nivel del mar. La planta se desarrolla bien en latitudes tropicales, subtropicales y templadas, si se utilizan semillas seleccionadas para estas áreas (Woerdenbag *et al.*, 1994; Ferreira *et al*., 1997). La mejora genética también ha permitido su cultivo en diversas condiciones climáticas (WHO, 2006).

Los requerimientos ecológicos para la maximización de la producción de artemisinina, señalan como óptimas, las condiciones de clima templado y seco. Una temperatura de aire de entre 20 y 25 ºC, con un promedio anual de 13.5 y 17.5 ºC. Por ello se ha señalado como idóneo el clima tropical húmedo monzónico (temperatura promedio durante la fase de crecimiento de 17.6 a 28.4 ºC). Además, supliría las necesidades hídricas (entre 600 y 1000 mm) con las precipitaciones (de 1150 a 1350 mm) (Morales *et al.*, 1993).

A pesar de la amplia adaptación a diversas condiciones de cultivo de *A. annua*, no tolera suelos ácidos con pH inferior a 5.0 – 5.5. Además, presenta mejor crecimiento en suelos profundos y bien drenados (WHO, 2006).

Desde el año 2003, varios estudios realizados en China han señalado actividad antiviral en la planta *Artemisia annua*, concretamente contra el virus CoV-SAR. Extractos de planta *Artemisia annua* actúan como inhibidores de la replicación del SARS-CoV2 (Nair *et al.*, 2021). El Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán en Méjico está realizando un ensayo clínico con 360 pacientes para evaluar la eficacia de la *Artemisia annua* como tratamiento del virus (COVID-19 Information, 2021). El instituto *Matheon Therapeutics* está realizando un ensayo in vivo en la India para estudiar el efecto terapéutico de la artemisinina (Cao *et al*., 2020). La Universidad de California está estudiando la planta *Artemisia annua* para evaluar su efecto sobre el sistema inmune (UCSC, 2020). El Instituto Max Planck, la Universidad de Berlín, la Universidad de Copenhague y la Universidad del Noroeste (Sudáfrica) también han comenzado estudios para evaluar hasta donde llega el potencial de la planta *Artemisia annua* como tratamiento del SARS-CoV-2 (Nie *et al*., 2021).

En el presente estudio se estudia la adecuación en condiciones climáticas de la serranía de Cuenca, del cultivo de *Artemisia annua* L. Evaluando los parámetros que permiten diagnosticar el crecimiento vegetativo y por tanto la adaptación a las condiciones edafoclimáticas de la sierra Conquense. También se determinan algunos parámetros que permitan distinguir la calidad de las plantas de *A. annua* en estas condiciones de suelo y clima.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Las parcelas donde se ha realizado la experimentación se localizan en el municipio de Cañizares (Cuenca). La elección de la zona de cultivo estuvo condicionada por la disponibilidad de los terrenos y porque climáticamente no ofrecía incompatibilidad con las condiciones adecuadas para el desarrollo vegetativo de *A. annua*. La parcela está situada a 980 m sobre el nivel del mar, cuenta con disponibilidad de agua, de un pozo propio, de buena calidad para el riego y presenta una jornada media de insolación, es decir, durante medio día la parcela recibe sol directo y el otro medio recibe sombreo de una montaña situada al oeste. El clima es considerado Cfb según la clasificación climática de Köppen-Geiger, y el suelo es de textura franca y anualmente se realizan aportaciones de estiércol compostado de caprino. La parcela cuenta con una estructura de invernadero, donde se han

realizado los semilleros y transplantes de plántulas y una nave que ha servido para la disposición de las plantas, mientras se producía el secado natural de las hojas.

Las semillas de *A. annua* proceden de Naturvall (http://www.naturvall.es/home/). El cultivo se realizó durante las campañas de 2016-2018. Se indujo la germinación de las semillas con agua a temperatura ambiente, durante 24 h, a continuación, se sembraron en semillero y se cultivaron durante dos meses en un invernadero con ciclo 16/8 h. El cultivo en semillero constó de dos etapas, en una primera fase (21 días), las semillas se sembraron en bandejas de 24 pocillos, utilizando únicamente compost orgánico Battle UNIVERSAL. Se realizaron riegos bajo observación del estado de la planta. La segunda fase (39 días) es la correspondiente al crecimiento vegetativo en contenedores de plástico de 250 mL de volumen. En esta fase se empleó el mismo sustrato abonado con estiércol caprino de producción ecológica, añadiendo 20 g a cada maceta. El trasplante a campo se realizó cuando las plantas alcanzaron 10 cm de altura. El marco de plantación fue de 1.8 x 2.2 m y las plantas se entutoraron para evitar posibles rupturas causadas por el viento.

Para favorecer la polinización entomófila se introdujo una colmena de abejas entre el cultivo.

El secado del material recolectado se llevó a cabo en una nave de 400 m^2, la parte vegetativa de la planta se ató en matojos de 20 cm de diámetro aproximadamente y se colgaron de forma invertida. El proceso de secado se realizó por aireación a temperatura ambiente durante 20 días desde su recolección. Una vez secas, las hojas fueron separadas de las ramas a mano y se conservaron individualmente, en bolsas de plástico oscuro. Se realizaron medidas de altura semanales de las plantas, se tipificaron las plantas.

La determinación del contenido en artemisinina en las hojas se realizó en el Instituto Agrario de Investigación Agroforestal de Cuenca (IRIAF). Para ello se siguió el método de Lapkin *et al*. (2009).

La determinación de fenoles totales se realizó mediante extracción de estos compuestos con una disolución de acetona y agua, para su posterior cuantificación a partir de una reacción colorimétrica con reactivo de Folin-Cicolteu y lectura de absorbancia a 750 nm (Prior *et al*., 2005). El equipo utilizado para su determinación fue un espectrofotómetro lector de placas Bio-Rad iMarkTM (Microplate reader; Herts, Inglaterra).

La determinación de la actividad antioxidante total se realizó según el método expuesto por Brand-Williams *et al.* (1995), con modificación de Moura *et al*. (2007), basado en la reducción de la absorbancia medida a 517 nm del radical DPPH•, por antioxidantes.

En las determinaciones analíticas se realizaron los análisis por duplicado. Al realizar un número bajo de determinaciones no se ha realizado tratamiento estadístico de los datos. En aquellos casos, donde procede se ha evaluado la diferencia porcentual, sobre todo para estimar las diferencias de contenidos en los diferentes estadios fenológicos estimados. El valor diferencial se ha obtenido mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Diferencia (\%)} = (\text{Valor máximo} - \text{valor mínimo}) / \text{Valor máximo}) * 100$$

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Adaptación a las condiciones edafoclimáticas

Los resultados indicaron la presencia de dos variedades fenotípicas, sin poder discernir si estas variantes procedían de la heterogeneidad de la semilla original, o si fueron variantes producidas por las condiciones de cultivo.

La variedad fenotípica 1 presentó un crecimiento apical muy pronunciado, el crecimiento de las ramas formaba un ángulo de casi 90º con respecto al eje de la planta y las ramas presentaban menor crecimiento a medida que se acercaba el ápice. El porte de la planta podría tener similitud al de un pino en estado arbustivo. Las diferencias también fueron apreciables a nivel de las hojas. Se trata de una hoja pinnatisecta, que en la variedad fenotípica 1 ha presentado una sección más estrecha, con tramos más elongados y de menor grosor (figura 3). La variedad fenotípica 2 se caracterizó por suprimir el crecimiento del tallo apical tras la octava ramificación. Todas las ramas presentaban gran crecimiento vertical alcanzando la mayoría la altura máxima de la planta. Las hojas de esta variedad fenotípica se han caracterizado por ser más anchas, densas y menos elongadas (figura 3).

El cuadro 1 muestra las medidas de la altura de 10 plantas, así como el crecimiento diario promedio de cada planta, estimado a lo largo de 105 días de estudio.

Al final del ciclo de cultivo, algunas plantas superaron los 2.50 m de altura y la gran mayoría superaron los 2.30 m. Este crecimiento vegetativo es ligeramente superior al registrado por algunos autores (Müller y Brandes, 1997), posiblemente debido a las diferencias en el tipo de suelo. Se observa que, durante este periodo de 105 días, las plantas de *A. annua* crecen en promedio 1.4 cm al día. Y teniendo en cuenta todo el ciclo vegetativo, las plantas crecieron a un mayor ritmo, en concreto la tasa de crecimiento promedio del cultivo, después del trasplante al campo fue de 1.8 cm/día.

Figura 3: Morfología de la hoja de la variedad fenotípica 1 (izquierda) y fenotípica 2 (derecha).

Cuadro 1: Altura (cm) de las plantas y crecimiento (cm/día) promedio en 105 días

Fecha	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24-may	83	66	78	71	48	55	63	52	47	60
30-may	89	69	80	73	49	59	66	54	50	63
05-jun	93	72	84	76	53	60	70	57	54	66
11-jun	102	84	93	84	62	70	80	67	64	74
18-jun	115	96	105	93	73	83	90	82	77	85
23-jun	124	107	115	100	83	93	101	91	89	93
28-jun	134	116	123	108	95	102	107	104	100	102
05-jul	146	124	131	115	104	112	120	117	111	111
12-jul	160	140	140	123	113	126	133	128	122	124
19-jul	172	155	147	131	127	142	147	143	135	138
26-jul	186	168	154	136	137	148	158	153	149	152
02-ago	199	184	160	1338	149	159	168	162	161	162
09-ago	213	201	164	145	162	161	170	166	167	171
17-ago	227	216	165	150	174	168	178	174	175	182
24-ago	244	234	165	150	185	176	182	179	180	194
31-ago	260	250	165	150	195	183	188	184	186	206
07-sep	270	265	165	169	210	194	196	193	197	220
Crecimiento promedio (cm/día)	1.78	1.89	0.83	0.93	1.54	1.32	1.27	1.34	1.43	1.52

La tasa de crecimiento diario en el período de estudio de 105 días oscila desde 0.83 a 1.89 cm/día. El coeficiente de variación de la tasa de crecimiento es de un 24%.

Del material vegetal cosechado, por un lado, se aislaron las semillas de cada planta de forma individual, con el fin de poderlas emplear para futuras campañas. Con las hojas secas se realizó una analítica del contenido en artemisinina. Los resultados indican que el contenido en artemisinina promedio, en las hojas de *Artemisia annua* L., fue de un 0.2%, porcentaje sobre materia seca de la planta. Este rendimiento del principio activo de la planta es significativamente superior a los valores que se encuentra en bibliografía (Singh *et al*., 1988), posiblemente debido a las diferencias en las condiciones edafoclimáticas y del material vegetal.

Durante esta campaña 2017 se realizaron siete muestreos de hojas a lo largo del ciclo vegetativo de la planta para evaluar el período de máxima acumulación de artemisinina, bajo las condiciones de cultivo de la serranía de Cuenca. La figura 4 muestra la evolución del contenido en artemisinina, expresado en gramos por cada 100 g de hoja seca, desde la semana 9 a la semana 18 después del trasplante al campo de las plantas.

Se observa que la distribución de artemisinina sigue una distribución normal a lo largo del ciclo. La concentración de artemisinina se incrementa a medida que avanza el desarrollo vegetativo de la planta, alcanzando su máximo en el full Bloom. Una vez iniciada la floración, la concentración de artemisinina en las hojas disminuye, posiblemente porque se comienza la síntesis de este principio activo en las flores. Ferreira *et al*. (1995) encontraron que los niveles de artemisinina fueron de 4 a 11 veces mayor en las inflorescencias que en las hojas.

Los estudios que evalúan los factores que influyen en la concentración de artemisinina en las hojas de *A. annua*, concluyen que el aumento en la concentración puede atribuirse a la mayor densidad del tricoma glandular en las hojas (sitio para la biosíntesis y secuestro de artemisinina) (Kapoor *et*

al., 2007). Otros autores (Ferreira *et al*., 2007) indican que para maximizar la producción de artemisinina, se debe mantener un equilibrio con el rendimiento de la biomasa de la planta, ya que los altos rendimientos de la parte vegetativa minimizan las concentraciones de artemisinina en las hojas, por ello, el empleo masivo de fertilizantes no condiciona un mayor contenido de los principios activos de la planta (Davies *et al.*, 2009).

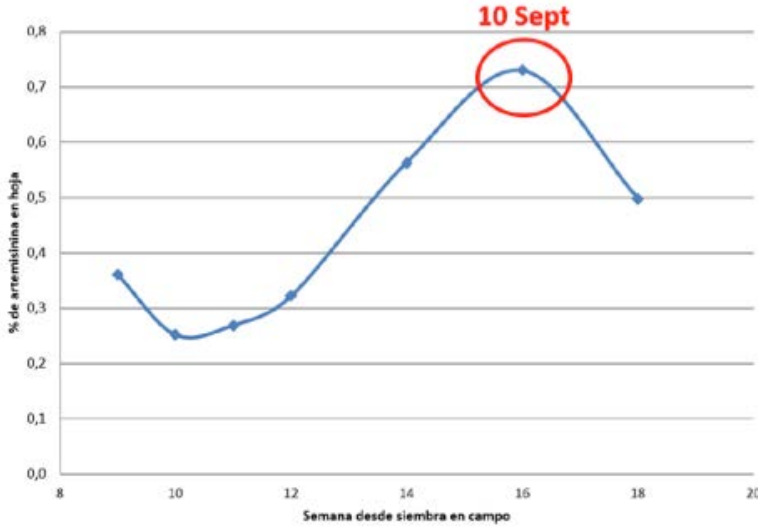


Figura 4: Evolución de la concentración de artemisinina (g/100 g d hoja seca) en *A. annua* a lo largo del ciclo vegetativo en condiciones climáticas de la serranía conquense.

La bibliografía indica que las concentraciones en artemisinina y otros derivados activos presentes en las plantas de *A. annua* varían de 0.01 a 0.5% en peso seco (Grech-Baran y Pietrosiuk, 2012), teniendo que en las condiciones estudiadas en este trabajo, las concentraciones más bajas en artemisinina han sido superiores al 0.2%, la posibilidad de desarrollo del cultivo de *A. annua* en la sierra conquense para la obtención de principios activos, sería una alternativa viable desde el punto de vista del rendimiento en artemisinina.

3.2. Caracterización química de las hojas de *A. annua*.

Los polifenoles son un conjunto heterogéneo de moléculas que comparten la característica de poseer en su estructura varios grupos bencénicos sustituidos por funciones hidroxílicas. Las propiedades antioxidantes de los compuestos fenólicos son bien conocidas; son potentes quelantes de iones metálicos, tienen actividad redox, pueden inactivar las reacciones en cadena de radicales libres, y tienen un papel como moléculas protectoras y preventivas contra enfermedades crónicas, como la aterosclerosis, enfermedades cardiovasculares, Alzheimer, Parkinson, osteoporosis y en todos los procesos de estrés oxidativo celular (Coruh *et al*., 2007).

La figura 5 muestra el contenido en polifenoles totales, expresado como mg de ácido gálico por gramo de hoja seca, en hojas de *A. annua* en los estadios fenológicos de prefloración, floración y post-floración.

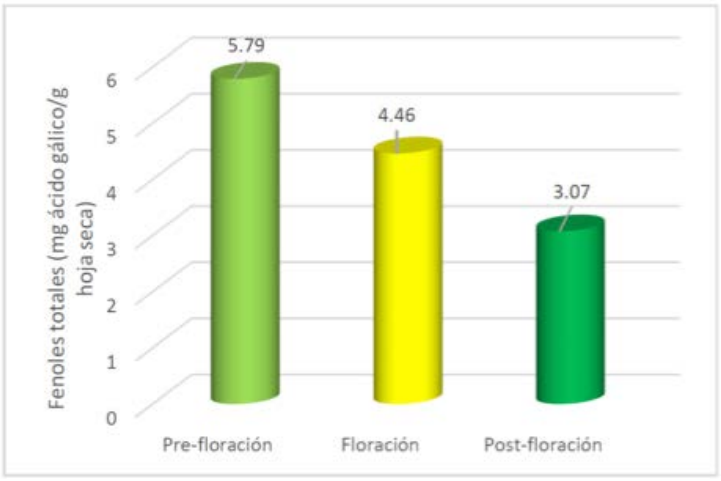


Figura 5: Concentración de fenoles totales (mg de ácido gálico/g de hoja seca) en hojas de A. annua en los estadios fenológicos de pre-floración, floración y post-floración.

Se observa que la concentración en fenoles disminuye en las hojas a medida que avanza el ciclo vegetativo. El mayor contenido en polifenoles se concentra en las hojas procedentes del estadio anterior a la floración (5.79 mg/g) y la mínima concentración en el estadio de post-floración (3.07 mg/g). El contenido en polifenoles disminuye desde el estadio de pre-floración al de post-floración en un 46.88%, es decir que el estado de floración moviliza una alta cantidad (casi el 50%) de sustancias polifenólicas en las hojas de *A. annua*.

Los resultados que muestran Skowyra *et al*. (2014) sobre el contenido polifenólico total en plantas de *A. annua* cultivadas en la zona de Balaguer (Lérida) en condiciones de invernadero son significativamente superiores (23.36 ± 0.92 mg de ácido gálico/g de hoja seca), pero la extracción realizada en este caso fue con metanol. Iqbal *et al*. (2012) demuestran que el contenido en polifenoles totales en las hojas de *A. annua* es altamente variable en función de la polaridad del extractante empleado, obteniéndose los valores más altos con el metanol. El empleo de acetona como extractante en este estudio puede estar relacionado con las menores concentraciones de polifenoles totales en los tres estadios de las hojas de *A. annua*.

La cuantificación de la capacidad antioxidante total, evalúa la totalidad de moléculas antioxidantes presentes en las hojas, agrupando las que tengan capacidad para reaccionar ante un radical libre determinado y las moléculas capaces de reducir una sustancia compleja. Este parámetro no evalúa la suma de las capacidades antioxidantes de cada componente que presente la planta, ya que éstos pueden interactuar entre sí, produciéndose efectos sinérgicos o inhibidores.

Los contenidos en sustancias antioxidantes abundan en las plantas de *Artemisa annua* L. Por ello, han sido ampliamente estudiadas y se experimenta su capacidad para ser empleadas como fuentes nutracéuticas, posibles medicamentos, complementos alimentarios, etc. (Juteau *et al*., 2002; Han *et al*., 2008; Brisibe *et al*., 2009; Ferreira *et al*., 2010; Carvalho *et al*., 2011; Ćavar *et al*., 2012; Iqbal *et al*., 2012; Ferreira *et al*., 2013; Gouveia y Castilho, 2013; Cala *et al*., 2014; Chukwurah *et al*., 2014; Skowyra *et al*., 2014; Song *et al*., 2017).

En 2009 se reportó que *A. annua* es la cuarta planta aromática con mayor capacidad de absorción de radicales de oxígeno (Brisibe *et al*., 2009). La capacidad antioxidante total (ORAC) de hojas e inflorescencias de *A. annua* fue de 1125 y 1234 µmoles de Trolox equiv/g, respectivamente, lo que es dos tercios del ORAC de los extractos de orégano (planta con mayor ORAC). La alta capacidad antioxidante de los extractos de *A. annua* se debe al alto contenido en compuestos fenólicos. Según Ferreira *et al*. (2010) se han identificado 53 compuestos fenólicos en *A. annua*, divididos en cinco grupos mayores: cumarinas, flavonas, flavonoides, ácidos fenólicos y un grupo de compuestos diversos que no encaja en la estructura de los otros cuatro.

No todos los autores han empleado el mismo método y la misma expresión para evaluar la capacidad antioxidante total. En este estudio se ha evaluado la actividad antioxidante equivalente de los extractos mediante la estimación del potencial de eliminación de cationes radicales ABTS•+ de los extractos de hojas de *A. annua* (Brand-Williams *et al*., 1995). La figura 6 muestra los valores de la capacidad antioxidante total (µM de Trollox/g) en hojas de *A. annua* en los estadios fenológicos de prefloración, floración y post-floración.

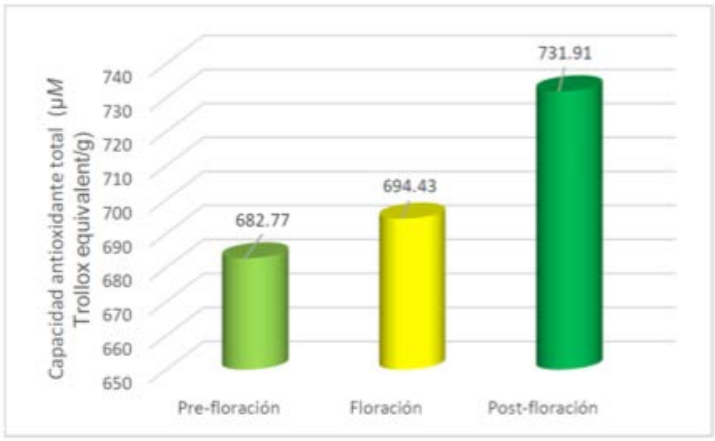


Figura 6: Capacidad antioxidante total (µM de Trollox Equiv/g) en hojas de *A. annua* en los estadios fenológicos de pre-floración, floración y post-floración

Los valores de la capacidad antioxidante analizados por el método de la ABTS muestran concentraciones que oscilan desde los 682.77 µM TE por gramo de hoja seca en el estadio de pre-floración hasta los 731.91 µM TE que se concentran en las hojas secas de *A. annua* en el estadio de post-floración. Skowyra *et al*. (2014) reportan concentraciones de 314.99 ± 7.70 µM TE por gramo de hoja seca, en plantas cultivadas en condiciones mediterráneas, en la zona de Lérida y en sistemas de cultivo en invernadero. Es posible que las condiciones de cultivo al aire libre generen mayores valores de la capacidad antioxidante total, por el mayor desarrollo de sustancias que funcionan como defensas en la planta y que influyen en la capacidad antioxidante total de la planta.

Otros autores (Cai *et al.*, 2004), analizando este parámetro por la misma metodología, indican que los valores de la capacidad antioxidante de las hojas de *A. annua* son de 582.3 µM TE por gramo de hoja seca, siendo también valores inferiores a los encontrados en este estudio en condiciones de la serranía conquense.

Estos resultados ponen de manifiesto que las condiciones de cultivo ensayadas en el presente estudio (cultivo ecológico, aire libre, zona de cultivo, etc.) proporcionan una alta capacidad antioxidante.

Con respecto a las diferencias encontradas en capacidad antioxidante total de las hojas de *A. annua* en los diferentes estadios, se observa que las mayores concentraciones se presentan en la etapa de post-floración, observándose un incremento de los contenidos desde el estadio de pre-floración hasta el de post-floración, aunque la capacidad antioxidante total en las hojas de *A. annua* en los estadios de pre-floración y floración son muy similares. Entre la etapa de pre-floración y floración las diferencias en la capacidad antioxidante total son de un 1.68%, entre el estadio de floración y el de post-floración se alcanzan diferencias en la capacidad antioxidante de 5.12%, y las diferencias en la capacidad antioxidante total a lo largo de todo el ciclo floral es de 6.71%

Es curioso que las variaciones encontradas entre la capacidad antioxidante total, comparadas con las concentraciones en polifenoles totales, en este estudio. Si bien al final del ciclo fenológico la capacidad antioxidante es un 6.71% mayor, la cantidad de fenoles totales es un 46.88% menor. Esto quiere decir que al final del ciclo floral de *A. annua* la planta acumula compuestos polifenólicos con mayor capacidad antioxidante que al inicio de la floración o que acumula otro tipo de compuestos con gran capacidad antioxidante. Aunque según Ferreira *et al*. (2010), la alta actividad antioxidante del extracto de A. annua probable es debido a su alto contenido fenólico. Por ello será interesante en un futuro profundizar en estudios que analicen esta cuestión.

4. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones del presente trabajo son:

1. *Artemisia annua* L. presenta buena adaptación a las condiciones de cultivo de la serranía conquense. A lo largo de los ciclos de cultivo consecutivos se ha incrementado el tamaño y la vigorosidad de las plantas de esta especie.

2. Bajo las condiciones de cultivo de la serranía Conquense, se ha determinado el momento previo al full bloom como el idóneo para realizar la cosecha de las hojas, ya que es donde se concentra la mayor cantidad de artemisinina.

3. La composición química de *A. annua* a lo largo del desarrollo vegetativo y antes de la floración sufre pequeñas variaciones. Sin embargo, una vez comenzada la floración y hasta que las semillas están correctamente formadas se producen grandes cambios bioquímicos en la planta, modificándose la concentración de la mayoría de compuestos.

4. La zona de producción y las condiciones de cultivo han propiciado una extraordinaria calidad antioxidante, en la composición de las hojas de *A. annua*, valor añadido que se podría emplear para el desarrollo de suplemento nutracéuticos para el ser humano o para la alimentación animal.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Avery MA, Chong WKM, Jennings-White C. 1992. Stereoselective total synthesis of (+)-artemisinin, the antimalarial constituent of *Artemisia annua* L. Journal of the American Chemical Society, 114.3: 974-979.
- Bennett MD, Smith JB, Heslop JS, Heslop. 1982. Nuclear DNA amounts in angiosperms. Royal Soc. London B., 216: 179-199.
- Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C. 1995. Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. Lebensmittel Wissenschaft und Technologie, 28: 25-30.
- Brisibe EA, Umoren UE, Brisibe F, Magalhäes PM, Ferreira JF, Luthria D, Wu X, Prior RL. 2009. Nutritional characterization and antioxidant capacity of different tissues of *Artemisia annua* L. Food Chem., 115: 1240–1246.
- Cai Y, Luo Q, Sun M, Corke H. 2004. Antioxidant activity and phenolic compounds of 112 traditional Chinese medicinal plants associated with anticancer. Life sciences, 74(17): 2157-2184.
- Cala AC, Ferreira JF, Chagas ACS, Gonzalez JM, Rodrigues RA, Foglio MA,... Júnior WB. 2014. Anthelmintic activity of *Artemisia annua* L. extracts in vitro and the effect of an aqueous extract and artemisinin in sheep naturally infected with gastrointestinal nematodes. Parasitology research, 113(6): 2345-2353.
- Cao R, Hu H, Li Y, Wang X, Xu M, Liu J., ... Zhong W. 2020) Anti-SARS-CoV-2 potential of artemisinins in vitro. ACS infectious diseases, 6(9): 2524-2531.
- Carvalho IS, Cavaco T, Brodelius M. 2011. Phenolic composition and antioxidant capacity of six Artemisia species. Industrial crops and products, 33(2): 382-388.
- Ćavar S, Maksimović M, Vidic D, Parić A. 2012. Chemical composition and antioxidant and antimicrobial activity of essential oil of *Artemisia annua* L. from Bosnia. Industrial Crops and Products, 37(1): 479-485.
- Chen L, Qu FY, Zhou YC. 1982. Field observations on the antimalarial piperaquine. Chinese medical journal, 95(4): 281-286.
- Chukwurah PN, Brisibe EA, Osuagwu AN, Okoko T. 2014. Protective capacity of *Artemisia annua* as a potent antioxidant remedy against free radical damage. Asian Pacific journal of tropical biomedicine, 4: S92-S98.
- Coruh N, Celep AGS, Ozgokce F. 2007. Antioxidant properties of Prangosferulacea (L.) Lindl, Chaerophyllum macropodum Boiss and Heracleum persicum Desf. From Apiaceae family used as food in Eastern Anatolia and their inhibitory effects on glutathione-transferase. Food Chemistry, 100: 1237–1242.
- COVID-19 Information, 2021. Camostat and *Artemisia Annua* vs Placebo in COVID-19 Outpatients. Disponible en: https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04530617.
- Davies M, Atkinson CJ, Burns C, Woolley J, Hipps NA, Arroo R, Dungey N, Robinson T, Brown P, Flockhart I, Hill C, Smith L, Bentley S. 2009. Enhancement of artemisinin concentration and yield in response to optimization of nitrogen and potassium supply to *Artemisia annua* L. Ann. Bot., 104: 315–323.
- Delabays N, Simonnet X, Gaudin MDAD. 2001. The genetics of artemisinin content in *Artemisia annua* L. and the breeding of high yielding cultivars. Current medicinal chemistry, 8(15): 1795-1801.
- Ferreira JF, Simon JE, Janick J. 1995. Developmental studies of *Artemisia annua*: flowering and artemisinin production under greenhouse and field conditions. Planta medica, 61(02): 167-170.
- Ferreira JF, Simon JE, Janick J. 1997. *Artemisia annua*: Botany, Horticulture, Pharmacology. Horticultural Reviews., 19: 319-371.
- Ferreira JF, Laughlin JC, Delabays N, de Magalhaes PM. 2007. Cultivation and genetics of *Artemisia annua* L. for increased production of the antimalarial artemisinin. Plant Genet. Resour., 3: 206-229.
- Ferreira JF, Luthria DL, Sasaki T, Heyerick A. 2010. Flavonoids from *Artemisia annua* L. as antioxidants and their potential synergism with artemisinin against malaria and cancer. Molecules, 15: 3135-3170.
- Ferreira JF, Zheljazkov VD, Gonzalez JM. 2013. Artemisinin concentration and antioxidant capacity of *Artemisia annua* distillation byproduct. Industrial crops and products, 41: 294-298.
- Gouveia SC, Castilho PC. 2013. *Artemisia annua* L.: essential oil and acetone extract composition and antioxidant capacity. Industrial Crops and Products, 45: 170-181.
- Grech-Baran M, Pietrosiuk A. 2012. Artemisia species *in vitro* cultures for production of biologically active secondary metabolites. Journal of Biotechnology Computational Biology and Bionanotechnology, 93(4): 371-380.

- Han J, Ye M, Qiao X, Xu M, Wang BR, Guo DA. 2008. Characterization of phenolic compounds in the Chinese herbal drug *Artemisia annua* by liquid chromatography coupled to electrospray ionization mass spectrometry. Journal of pharmaceutical and biomedical analysis, 47(3): 516-525.
- Iqbal S, Younas U, Chan KW, Zia-Ul-Haq M, Ismail M. 2012. Chemical composition of *Artemisia annua* L. leaves and antioxidant potential of extracts as a function of extraction solvents. Molecules, 17(5): 6020-6032.
- Juteau F, Masotti V, Bessiere JM, Dherbomez M, Viano J. 2002. Antibacterial and antioxidant activities of *Artemisia annua* essential oil. Fitoterapia, 73(6): 532-535.
- Kapoor R, Chaudhary V, Bhatnagar AK. 2007. Effects of arbuscular mycorrhiza and phosphorus application on artemisinin concentration in *Artemisia annua* L. Mycorrhiza, 17(7): 581-587.
- Lapkin AA, Walker A, Sullivan N, Khambay B, Mlambo B, Chemat S. 2009. Development of HPLC analytical protocols for quantification of artemisinin in biomass and extracts. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 49(4): 908-915.
- Liu CZ, Guo C, Wang Y, Ouyang F. 2003. Factors influencing artemisinin production from shoot cultures of *Artemisia annua* L. World J. Microbiol. Biotechnol., 19: 535-538.
- Morales MR, Charles DJ, Simon JE. 1993. Seasonal accumulation of artemisinin in *Artemisia annua* L. Acta Hort., 344: 416-420.
- Müller M, Brandes D. 1997. Growth and development of *Artemisia annua* L. on different soil types. Verhandlungen-Gesellschaft Fur Okologie, 27: 453-460.
- Moura M, do S, Alves RE, de Brito ES, de Morais SM, Sampaio C, de G, Pérez-Jiménez J, Saura-Calixto FD. 2007. Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre DPPH. Comunicado Técnico on line, 127. ISSN: 1679-6535. http://www.cnpat.embrapa.br/cd/jss/acervo/Ct_127.pdf
- Muni R, Gupta MM, Dwivedi S, Kumar S. 1997. Effect of density on the yields of artemisinin and essential oil in *Artemisia annua* cropped under low input cost management in North-Central India. Planta Med., 63(4): 372-374.
- Nair MS, Huang Y, Fidock DA, Polyak SJ, Wagoner J, Towler MJ, Weathers PJ. 2021. *Artemisia annua* L. extracts inhibit the in vitro replication of SARS-CoV-2 and two of its variants. Journal of Ethnopharmacology, 247: 114016.
- Nie C, Trimpert J, Moon S, Haag R, Gilmore K, Kaufer BB, Seeberger PH. 2021. In vitro efficacy of Artemisia extracts against SARS-CoV-2. bioRxiv.
- Prior RL, Wu X, Schaich K. 2005. Standardized methods for the determination of antioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements. Journal of agricultural and food chemistry, 53(10): 4290-4302.
- Singh A, Vishwakarma RA, Husain, A. 1988. Evaluation of *Artemisia annua* strains for higher artemisinin production. Planta Med., 54:475-476.
- Skowyra M, Gallego M, Segovia F, Almajano M. 2014. Antioxidant properties of *Artemisia annua* extracts in model food emulsions. Antioxidants, 3(1): 116-128.
- Song ZH, Cheng K, Zheng XC, Ahmad H, Zhang LL, Wang T. 2017. Effects of dietary supplementation with enzymatically treated *Artemisia annua* on growth performance, intestinal morphology, digestive enzyme activities, immunity, and antioxidant capacity of heat-stressed broilers. Poultry science, 97(2): 430-437.
- UCSC, 2020. https://news.ucsc.edu/2020/07/botanical-supplements.html
- WHO. 2006. Revised draft: WHO model monograph on good agricultural and collection practice (GACP) of *Artemisia annua* L. World Health Organization. Geneva.
- Woerdenbag HJ, Pras N, Chan NG, Bang BT, Bos R, Van Uden W. 1994. Artemisinin, related sesquiterpenes and essential oil in *Artemisia annua* during one vegetation period in Vietnam. Planta Med., 60: 272-275.

OPTIMIZACIÓN DE PRÁCTICAS DE MANEJO EN EL CULTIVO DE CHUFA ECOLÓGICA EN L'HORTA DE VALENCIA PARA INCREMENTAR LA BIODIVERSIDAD

Raigón MD[1], Castell V[2], Martín Esparza ME[3]

[1]Instituto de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana (COMAV). Universitat Politècnica de València, Camino de Vera 14, 46022 Valencia, Spain
[2]Departamento de Producción Vegetal. Universitat Politècnica de València, Camino de Vera 14, 46022 Valencia, Spain
[3]Instituto de Ingeniería de alimentos para el Desarrollo. Departamento de Tecnología de Alimentos. Universitat Politècnica de València, Camino de Vera 14, 46022 Valencia, Spain

e-mail: mdraigon@qim.upv.es; vcastell@prv.upv.es; eesparza@tal.upv.es

Resumen:

La chufa (*Cyperus esculentus* L.) es una planta herbácea perenne de la familia de las Ciperáceas, y representa un cultivo tradicional arraigado a la Huerta de Valencia. De la chufa se aprovechan sus tubérculos, y la variedad poblacional cultivada en la zona valenciana pertenece a la variedad botánica *sativus* (Boeck.). Existen dos grupos de plantas de *C. esculentus* muy similares en cuanto a su morfología, pero muy diferentes ecológicamente. Las variedades silvestres se comportan como malas hierbas invasoras en terrenos húmedos de todo el mundo, mientras que la variedad cultivada es una planta domesticada.

La inclusión del cultivo de chufa en los sistemas de producción ecológica lleva asociado retos importantes, por las diversas limitaciones que presenta el modelo productivo ecológico, principalmente por la limitación del aporte de nitrógeno, la no utilización de herbicidas, la imposibilidad de repetir cultivos herbáceos sobre la misma superficie en años consecutivos, así como los condicionantes ecológicos de verificar el incremento de la biodiversidad y el incremento de la salud edáfica, con el aumento de la materia orgánica de los suelos.

El principal objetivo es evaluar las posibilidades dentro del territorio para incrementar la biodiversidad intraespecífica y la biodiversidad edáfica del territorio.

Los resultados indican que es necesario actuar sobre el incremento de la materia orgánica mediante la fertilización orgánica de los suelos y las incorporaciones de biomasa que hagan incrementar también la fracción enzimática del suelo.

Palabras clave: diversidad, patrimonio agrícola, riego tradicional, transición ecológica

1. INTRODUCCIÓN

La chufa (*Cyperus esculentus* L.) es una planta herbácea perenne de la familia de las Ciperácea, se trata de un cultivo tradicional arraigado a la Huerta de Valencia. El aprovechamiento del cultivo de la chufa es un tubérculo del rizoma que lleva el mismo nombre que la planta, y la variedad poblacional cultivada en la zona valenciana pertenece a la variedad subespecífica botánica *sativus* (Boeck.).

En algunos países los tubérculos de chufa se utilizan como pienso. En lo referente al consumo humano, se puede consumir en crudo (seca o hidratada) y en la elaboración de horchata (bebida refrescante obtenida mediante la mezcla de extracto de chufas trituradas con agua y azucarada

según el gusto), que goza de una enorme tradición en la Comunidad Valenciana, desde donde se ha extendido al resto de la geografía española (Melián, 2002). En los últimos años, la harina de chufa también se está utilizando para otras elaboraciones y procesados alimenticios debido a su potencial nutricional (Albors *et al*., 2016).

El rizoma de la chufa, es de forma cilíndrica y de 1 mm de diámetro, con escasas escamas pequeñas y estrechas, que emite abundantes raíces fibrosas y desarrolla tubérculos terminales de hasta 15 mm de diámetro, elipsoideos, subglobulosos u ovoideos, de color pardo grisáceo en la madurez.

Existen dos grupos de plantas de *Cyperus* muy similares en cuanto a su morfología, pero muy diferentes ecológicamente (Rubin y Kigel, 2019). Las especies silvestres (*C. rotundus*) se comportan como malas hierbas invasoras en terrenos húmedos de todo el mundo, mientras que la especie cultivada (*C. esculentus*) es una planta domesticada.

Prácticamente la totalidad de la superficie dedicada al cultivo de la chufa en España está situada en la comarca de L'Horta Nord (Valencia), con una superficie aproximada en 2020 de 538 ha (Consejo Regulador Chufa de Valencia, 2021). El Real Decreto 1554/1990 de 30 de noviembre, incluye la chufa y la horchata en el Régimen de Denominaciones de Origen, Genéricas y Específicas establecido en la Ley 25/1970, de 2 de diciembre (BOE núm. 290), estando regulado bajo la Denominación de Origen Protegida "Chufa de Valencia". El cultivo se está expandiendo a otras provincias españolas debido a la creciente popularidad de la horchata de chufas en países del norte de Europa (Pascual *et al*., 2000), que incrementa la demanda de materia prima en la industria local transformadora.

La chufa se considera un cultivo altamente esquilmante, ya que el único resto que el cultivo deja en el suelo, lo hace en forma mineral, después de la quema de los rastrojos, por lo que requiere un abundante abonado. En la agricultura convencional, el cultivo de la chufa se alterna con otros cultivos hortícolas, aunque es frecuente observar repeticiones del cultivo (Castell-Zeising, 1996).

La agricultura ecológica implica que los agroecosistemas tengan capacidad de ser sostenibles en el tiempo y en el espacio (Helenius *et al.*, 2020), por ello los sistemas productivos ecológicos deben ser económicamente competitivos, producir alimentos de alta calidad en cantidades suficientes y ser ambientalmente respetuosos. La inclusión del cultivo de chufa en los sistemas de producción ecológica lleva asociado retos importantes, por las diversas limitaciones que presenta el modelo productivo ecológico, principalmente en lo relacionado a la limitación del aporte de 170 kg/ha de nitrógeno al año, la no utilización de herbicidas, la imposibilidad de repetir cultivos herbáceos sobre la misma superficie en años consecutivos, o en valores añadidos, como el incremento de la biodiversidad, el incremento de la salud edáfica, con el aumento de la materia orgánica de los suelos, etc.

En cualquier caso, la importancia de la fertilización ecológica no radica en la cantidad de nutrientes que se ponen a disposición de la planta, sino en sus aportes progresivos. Los nutrientes se liberan en concordia con las necesidades de los cultivos, por lo que un cultivo de larga duración en campo va a precisar unos aportes sostenidos en el tiempo. Por eso es más interesante hacer aportaciones frecuentes de materia orgánica en dosis limitadas que aportaciones mayores a intervalos más amplios.

Entre las sustancias permitidas como fertilizantes orgánicos en Agricultura Ecológica están, el estiércol, purines, humus, abono verde, restos de cosecha, algas, bioestimuladores biológicos, restos

orgánicos procedentes de industrias agroalimentarias, más o menos compostados, etc. (Reglamento UE 2018/848).

El principal objetivo del presente trabajo es profundizar en las prácticas de gestión, en el cultivo de chufa ecológica en L'Horta de Valencia, que permitan un manejo sostenible de las explotaciones de chufa para un territorio patrimonial como es la huerta de Valencia, desarrollando prácticas que incrementen la biodiversidad del ecosistema. En concreto, los objetivos individuales que se pretenden alcanzar son:

1) Establecer setos que sirvan de refugio para determinados insectos.
2) Proporcionar flores que incrementen el nivel de polinizadores.
3) Estimar el nivel de competencia de las plantas introducidas con las especies arvenses y principalmente con la juncia.

2. METODOLOGÍA

La figura 1 muestra la parcela de trabajo situada en la Partida Miracle (coordenadas 39°29'56.4"N 0°19'59.6"W), del término municipal de Alboraya (Valencia), una de las poblaciones de la comarca de L'Horta Nord e inscritas en la DO de la Chufa de Valencia y tradicionalmente ligada a la producción de chufa. La parcela también está dada de alta e inscrita en el Comité de Agricultura Ecológica desde 2017. El riego se realiza de forma tradicional mediante el sistema de acequias ramificadas por el territorio, siguiendo las pautas tradicionales del riego y las necesidades del cultivo.

Para el cultivo de la campaña del 2020, la parcela se ha dividido en tres hojas, en una de las hojas se realiza el cultivo de chufa ecológica, en la zona central se dedica a cultivo multidiverso de especies hortícolas y en la tercera hoja se realiza un abono verde de alfalfa.

La zona 1 tiene una superficie aproximada de 10000 m^2.
La zona 2 tiene una superficie aproximada de 1200 m^2.
La zona 3 tiene una superficie aproximada de 1600 m^2.

Se realizó un análisis de suelo antes de la siembra de chufa (marzo de 2020) y una vez recolectada la cosecha y preparado el suelo para el nuevo cultivo (abril de 2021).

Figura 1. Subdivisión de la parcela en tres hojas de cultivo, para el establecimiento de rotaciones de cultivo.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La biodiversidad hay que entenderla desde diferentes aspectos como:

- Biodiversidad genética o diversidad intraespecífica, es decir la diversidad de versiones de los genes existentes dentro de una misma especie y de su distribución, que a su vez es la base de las variaciones interindividuales (la variedad de los genotipos). Por ello en la superficie de la zona 2 se han realizado plantaciones de diferentes variedades de especies hortícolas del ciclo primavera-verano (tomate, pimiento, maíz, judía, etc.)

- Biodiversidad específica o diversidad sistemática: pluralidad de los sistemas genéticos o genomas que distinguen a las especies.

- Diversidad ecosistémica: diversidad de las comunidades biológicas (biocenosis) cuya suma integrada constituye la Biosfera.

- Diversidad ecológica: diversidad interna de los ecosistemas.

Para evaluar el efecto del incremento de la biodiversidad se ha propuesto un diseño (figura 2), donde se incluye, la implantación de setos, la implantación de cultivos tradicionales de huerta, incluyendo cultivos clásicos como el cacahuete y la inclusión de plantas de flor, que puedan atraer a polinizadores, a la par que contribuir al incremento de la biodiversidad total del ecosistema. En concreto el seto derecho se configura con plantas de maíz asociado con judía de enrame, arbustos de feijoa (frutal), arbustos de moras, arbustos de frambuesa, plantas tapizantes de boniato e intercalado en superficie con plantas de flor (crisantemo, cosmos, tajetes y calendulas). El seto izquierdo se establece con plantas de maíz, blanco y dulce, girasol, intercalado en superficie con las mismas plantas de flores.

Los cultivos entre líneas son de *Vigna unguiculata* subsp. *dekindtiana*, intercalada con plantas de flores (crisantemo y cosmos), cacahuete tipo Cacahua, plantas aromáticas (eneldo, hisopo, anís y comino), judía verdina, cacahuete tipo Collaret, plantas de tomate de diferentes variedades y tipo de crecimiento, plantas de pimiento de diferentes variedades, plantas de calabacín, plantas de alficoz, plantas tapizantes de calabaza Potimarrón.

Antara (final del campo): Ensayo de trasplante de chufa a suelo desnudo y con acolchado de film negro biodegradable.

Antara (junto a la acequia): Policutivos de plantas aromáticas, plantas con flores, cultivo de pimiento y cultivo de boniato (blanco, morado y california).

Este diseño y plan de cultivo ha sido chequeado por el Comité de Agricultura Ecológica de la Comunidad Valenciana, aunque el fin final de esta zona no es producir para la comercialización, sino incorporar cultivos a la parcela que puedan ayudar con la rotación al cultivo de la chufa.

De esta estrategia de policultivo, destacar el buen desarrollo de las plantas florales de cosmos (*Cosmos bipinnatus*), también llamada mirasol, coreopsis o girasol púrpura es una especie de la familia Asteraceae nativa de México, que se introduce en Europa a finales del siglo XVIII. Se encuentra de forma silvestre en la mayor parte de Norteamérica, donde a veces se convierte en mala hierba.

Figura 2. Diseño de plan de cultivo para incrementar la biodiversidad.

Se trata de una planta que se mantiene con flor durante todo el verano incluso bajo condiciones de alta temperatura y humedad, ya que es una planta que requiere lugares permanentemente soleados (Molder y Owens, 2019). Es una planta herbácea anual, que alcanza una altura aproximada de entre 1 y 1.5 m, muestra unas hojas completamente divididas en segmentos lineares-filiformes, y con el tallo muy ramificado que en la planta adulta está muy lignificado. Presenta las flores en cabezuelas con el disco central de color amarillo, pequeño, y con las lígulas periféricas de color rosa vivo, púrpuras o blancas de 2-3 cm de longitud (figura 3).

Además de la presencia de colores y flores en la parcela, la planta de Cosmos ha mostrado ser altamente tapizante, en condiciones similares a las que han mostrado las plantas de calabaza (*Cucurbita máxima*) y de boniato (*Ipomoea batatas*), aunque a diferencia de estas últimas, las plantas de Cosmos son de porte alto.

Figura 3. Presencia de plantas de Cosmos sembradas en diferentes posiciones de la zona 2.

La bibliografía aporta información sobre el efecto alelopático de esta planta (Chen *et al*., 2018), esta afirmación estaría en sintonía con lo que se ha observado en la superficie donde se encuentra implantada, ya que se ha observado que se trata de una planta que mantiene libre de hierbas la superficie del suelo, realizando un control eficiente sobre la juncia y otras hierbas silvestres del suelo (figura 4).

Figura 4. Efecto alelopático de la planta de *Cosmos bipinnatus* y control sobre la juncia.

Estos resultados previos aportan un valor añadido, como parcelas modelo que puedan impulsar y ayudar a otros agricultores de la zona a generar el cambio a la producción ecológica de la chufa incrementando el valor sostenible de la Huerta de Valencia, espacio incluido en la lista del patrimonio agrícola mundial de la FAO.

La implantación de policultivos, ha tenido un efecto alelopático sobre el control de hierbas, en concreto de la juncia. Los aleloquímicos son las sustancias químicas presentes en las plantas y se refieren principalmente a los metabolitos secundarios producidos por las plantas que tienen un efecto alelopático sobre el crecimiento y desarrollo de la misma planta o plantas vecinas (Scavo *et al.*, 2019). El término aleloquímicos incluye: a) bioquímicos vegetales que ejercen su acción fisiológica/toxicológica sobre las plantas (alelopatía, autotoxicidad o fitotoxicidad), b) bioquímicos vegetales que ejercen su acción fisiológica/toxicológica sobre los microorganismos (alelopatía o fitotoxicidad), y c) microbianos bioquímicos que ejercen su acción fisiológica/toxicológica sobre las plantas (alelopatía y fitotoxicidad). Estos aleloquímicos han contribuido a inhibir selectivamente el crecimiento de la juncia, desempeñando un papel de herbicida natural.

Otra de las prácticas realizadas para el incremento de la biodiversidad ha sido la alternancia en la rotación de cultivo. Esta rotación se realiza para evitar la fatiga del suelo y controlar las malas hierbas, plagas y enfermedades. Si los cultivos hospedantes se alternan con cultivos no hospedantes,

puede reducirse la transmisión de las plagas y enfermedades de un cultivo al siguiente, disminuyendo la supervivencia de las plagas y enfermedades de origen edáfico.

Y que para mantener principios de sostenibilidad dentro de las rotaciones es importante incluir cultivos de leguminosas, capaces de fijar el nitrógeno atmosférico, a la par de realizar abonos en verde. La alternativa propuesta ha sido el establecimiento de cubierta vegetal de alfalfa (*Medicago sativa*), así, en la zona 1, el cultivo que precede a la chufa en el año 2019 es la alfalfa, y en la zona 3 la cubierta vegetal implantada ha sido alfalfa.

La elección de la alfalfa como especie que van a componer la cubierta vegetal, se ha realizado atendiendo a las condiciones del suelo y del clima, contemplando la aptitud productiva del suelo, sus deficiencias y necesidades, así como los aspectos propios de la explotación, como la maquinaria disponible, que ha permitido realizar tres cortes a lo largo del ciclo vegetativo, dejando los cortes como *mulching* sobre la superficie. Las siegas se han realizado en un avanzado estado de vegetación, cercano a la floración.

Entre las ventajas observadas con la implantación como cubierta vegetal, de alfalfa en la zona 1, es la presencia de mejora de la biodiversidad del suelo. La figura 5 muestra las huellas de lombrices observadas después de una lluvia, en los suelos de la zona 1.

Figura 5. Huellas de lombrices en el suelo de la zona 1 tras una lluvia.

Las siegas realizadas a la alfalfa han generado en promedio unos 20 t/ha de biomasa fresca aportada en cada siega, por tanto se han aportado aproximadamente 9.6 t de materia fresca al suelo.

La presencia de la biodiversidad también ha influido positivamente en las mejoras del suelo. El cuadro 1 muestra los valores de fertilización antes y después de del año de implementación de la cubierta vegetal.

Cuadro 1. Resultado del análisis de suelos antes y después de las cubiertas vegetales como modelo de incremento de la biodiversidad.

Parámetro	Antes	Después
Carbonatos totales (CaCO3, %)	20.25	21.07
pH en agua (extracto 1/2.5)	8.48	8.27
Conductividad (extracto 1/5) (dS/m)	0.132	0.531
Actividad enzimática (µg paranitrofenol/g suelo y h incubación)	249	910
Materia orgánica (%)	1.55	1.83
Relación C/N	8.27	14.50
Nitrógeno total (%)	0.11	0.07
Fósforo asimilable (método Olsen) (mg P/kg suelo)	214	140
Potasio (extracto acetato amónico 1 N) (mg K+/kg suelo)	185	243
Calcio (extracto acetato amónico 1 N) (meq Ca2+/100 g)	193	189
Magnesio (extracto acetato amónico 1 N) (meq Mg2+/100 g)	7.96	18.15
Hierro (ppm)	45	40
Cobre (ppm)	32	12.5
Zinc (ppm)	42	12

Se observa que las prácticas realizadas han influido en el incremento de la materia orgánica, y principalmente en los incrementos de la actividad enzimática, lo que evidencia una mayor la fertilizad biológica en el suelo. Además, el aumento en la relación C/N del suelo evidencia la mejora en la calidad del sustrato orgánico del suelo. El aumento de la relación, sin llegar a valores críticos, implica que la materia orgánica se descompone con una mineralización y ruptura de tejidos acorde a la liberación de los elementos adecuada, ya que la actividad microbiana se estimula (con incrementos), aportando nutrientes suficientes para los microorganismos y para los cultivos.

Por otro lado, se observa la disminución del contenido en fósforo, valor destacado muy positivamente, ya que con ello se ha producido una descarga de la alta concentración que tiene este elemento en la capa superficial de los suelos agrícolas.

4. CONCLUSIONES

Los aportes de biomasa que genera la alfalfa como cultivo precedente a la chufa mejoran las condiciones de la microbiota del suelo, estimado por la presencia de las huellas de lombrices en el suelo.

Los análisis de suelos concluyen que es necesario actuar sobre el incremento de la materia orgánica y por tanto seguir actuando sobre la fertilización orgánica de los suelos y las incorporaciones de biomasa que hagan incrementar también la fracción enzimática.

Las plantas de Cosmos se van a emplear en próximas campañas por su efecto alelopático en el control de juncia. Se están evaluando otras especies que presenten acciones similares, como el girasol, o alguna leguminosa como la crotalaria, aunque el efecto individual de estas especies es interesante, puede ser más eficiente el uso conjunto que combinen diferentes sistemas radiculares, aporte de biomasa, etc.

Las prácticas realizadas han tenido efectos positivos sobre la fertilidad biológica de los suelos, incrementando los niveles de materia orgánica y la actividad enzimática del suelo.

5. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo recoge resultados de la investigación “Optimización de prácticas de manejo en el cultivo de chufa ecológica en L’Horta de Valencia” Ref. 2020/VALORIZA/VSC/007 financiada por la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural de la Generalitat Valenciana.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Albors A, Raigón MD, García-Martinez MD, Martín-Esparza ME. 2016. Assessment of techno-functional and sensory attributes of tiger nut fresh egg tagliatelle. LWT-Food Science and Technology, 74: 183-190.
- Castell Zeising V. 1996. Determinación y tipificación agronómica de clones de chufa (*Cyperus esculentus* L.) cultivadas en l’Horta Nord de Valencia. Universidad Politécnica de Valencia. Tesis doctoral.
- Chen WC, Hsu FY, Yen JH. 2018. Effect of green manure amendment on herbicide pendimethalin on soil. Journal of Environmental Science and Health, Part B, 53(1): 87-94.
- Consejo Regulador Chufa de Valencia. 2021. Datos históricos de superficie dedicada al cultivo de la chufa en la comarca de l’Horta Nord. http://www.chufadevalencia.org/bd/archivos/archivo542.pdf
- Helenius J, Hagolani-Albov SE, Koppelmäki K. 2020. Co-creating agroecological symbioses (AES) for sustainable food system networks. Frontiers in sustainable food systems, 4 (588715).
- Melián NA. 2002. El cultivo de la chufa en la Comunidad Valenciana: Importancia económica. Agrícola Vergel, 246: 368-374.
- Molder M, Owens JN. 2019. Cosmos. In CRC Handbook of flowering. CRC Press. 341-349.
- Pascual B, Maroto JV, López-Galarza S, Sanbautista A, Alagarda J. 2000. Chufa (*Cyperus esculentus* L. var. sativus Boeck.): an unconventional crop. Studies related to applications and cultivation. Economic botany, 54(4), 439-448.
- Reglamento (UE) 2018/848. 2018. Sobre producción ecológica y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CE) n.o 834/2007 del Consejo. Diario Oficial de la Unión Europea L150, 92 pp.
- Rubin B, Kigel J. 2019. *Cyperus rotundus* and *C. esculentus*. In CRC Handbook of Flowering. CRC Press: 402-406.
- Scavo A, Abbate C, Mauromicale G. 2019. Plant allelochemicals: Agronomic, nutritional and ecological relevance in the soil system. Plant and Soil, 442(1): 23-48.

EVALUACIÓN DE FINCAS ECOLÓGICAS DE LA COMUNITAT VALENCIANA. CASO DE LA PRODUCCIÓN DE VINOS DE LA DO UTIEL-REQUENA Y DO CAVA DE REQUENA

Raigón MD[1], LLadosa A[2]

[1]Instituto de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana (COMAV), Universitat Politècnica de València, Camino de Vera 14, 46022 Valencia, Spain; e-mail: mdraigon@qim.upv.es
[2]Comité de Agricultura Ecológica de la Comunitat Valenciana

Resumen:

España cuenta con la mayor superficie de viñedos ecológicos del mundo y segundo productor mundial de vino ecológico, tras Italia. A nivel nacional, la Comunitat Valenciana se sitúa en tercer lugar, después de Cataluña y Castilla-La Mancha. El incremento de superficie de vid ecológica se corresponde con el aumento de la demanda y el incremento en la comercialización de vino ecológico, siendo los principales países importadores Reino Unido y Suiza. Además, la pertenencia a una denominación de origen de vino, puede actuar como impulsor de la implementación de prácticas sostenibles.

El principal objetivo es evaluar las variaciones entre los tipos de fincas vitivinícolas ecológicas, centradas en la producción de uva para vinificación en la comarca de Utiel-Requena y describir las implicaciones necesarias para promover las transiciones ecológicas y la implicación de las Denominaciones de Origen.

Los resultados indican que es necesario la apertura de líneas de comercialización ecológica en las cooperativas que trabajan con más del 75% de las producciones ecológicas de la comarca, además de modernizar los equipos de gestión e introducir criterios de sostenibilidad económica y medioambiental que faciliten la comercialización del vino ecológico.

La creación de un biodistrito en la comarca de Utiel-Requena, empleando como centro la producción ecológica puede ser una alternativa altamente viable para subsanar las amenazas comerciales al vino ecológico en la zona, a la par de abrir otros horizontes de sostenibilidad y relevo generacional. La oportunidad del incremento de las superficies de uva para la elaboración de cava va a venir marcada por las limitaciones estructurales de la propia DO.

Palabras clave: biodistrito, superficie, transición ecológica, viticultura ecológica.

1. INTRODUCCIÓN

La amplia diversidad climática de la Comunitat Valenciana, determina la franja de cultivos y con ello de figuras de calidad presentes en el territorio. En este sentido, el cultivo de uva para vinificación, muestra una distribución amplia en la Comunitat Valenciana, incluyendo diversas denominaciones, como la Denominación de Origen Utiel-Requena y a la Denominación de Origen Cava.

Según datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en la Comunitat Valenciana, en el año 2013 la superficie de viñedo para vino era de 7325.75 ha, pasando en 2019 a 12713.87 ha, es decir, ha presentado un aumento de un 73.55% en el periodo de 2013 a 2019.

España cuenta con la mayor superficie de viñedos ecológicos del mundo y segundo productor mundial de vino ecológico, tras Italia. A nivel nacional, la Comunitat Valenciana se sitúa en tercer lugar, respecto a la superficie de viñedo ecológico, después de Cataluña y Castilla-La Mancha. Estos datos están relacionados con el aumento de la demanda, en los últimos años, de vino ecológico a nivel mundial, ya que la comercialización de vino ecológico se ha desarrollado significativamente (Hamm y Gronefeld, 2004), siendo los principales países importadores Reino Unido y Suiza (Jonis *et al.*, 2008) y además, según destaca Rychen (2019), la influencia de las denominaciones de origen de vino, actúan como impulsores de la implementación de prácticas sostenibles.

Los datos oficiales sobre la Producción Ecológica, publicados por el Ministerio de Agricultura, no son suficientes para distinguir y definir a los productores fieles a la producción ecológica, ni a los oportunistas que cambian de un sistema a otro sólo por las ayudas o por factores más dolorosos como el *greenwashing* o estrategias de marketing verde. En este sentido tampoco es posible conocer el grado de implicación que puede tener el Comité de Agricultura Ecológica de la Comunitat Valenciana en la estabilidad de los productores dentro del modelo y los alcances que las figuras de calidad pueden complementar en dicha estabilidad.

Por ello, el principal objetivo de este trabajo es profundizar en las prácticas y los principios ecológicos asociados con diferentes tipos de fincas, afianzadas dentro del modelo productivo ecológico o bien implicadas en un proceso de transición ecológica y evaluar las limitaciones en la continuidad. Además, se pretende relacionar el papel de las figuras de calidad sobre la estabilidad de los productores dentro del modelo ecológico, en concreto para el caso de la producción de vinos de la marca DO Utiel-Requena y DO Cava de Requena.

2. METODOLOGÍA

Las actividades programadas se han dividido en los siguientes pasos:

a) Tipificar la diversidad de fincas de uva de vinificación en la comarca de Requena-Utiel, en el periodo de tiempo comprendido entre 2013 y 2019.

Se pretende evaluar las variaciones entre los tipos de fincas vitivinícolas ecológicas, centradas en la producción de uva para vinificación y describir las implicaciones necesarias para promover las transiciones.

b) Evaluar los riesgos en la transición y en la fidelización como productor ecológico.

Se procederá a investigar y catalogar los riesgos que afrontan los agricultores y viticultores ecológicos de la comarca Requena-Utiel, para las Denominaciones de Origen, cómo se gestionan y cuáles son las principales necesidades de asistencia en la gestión de riesgos y toma de decisiones. Analizando las necesidades para establecer la fidelización.

c) Analizar la importancia en el mercado de las diferentes figuras de calidad.

Se procederá a realizar una comparación desde el punto de vista de los productores de las diferentes figuras de calidad estudiadas a la hora de comercializar los productos.

Los datos de superficie de los cultivos ecológicos han sido facilitados por el Comité de Agricultura Ecológica de la Comunitat Valenciana (CAECV). Los datos han sido recopilados en concordancia con lo establecido por el artículo 9 del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 (RGPD), manteniendo en todo momento la privacidad de los operadores, ya que se ha trabajado con la adopción de medidas técnicas y organizativas de seguridad relativas a:

- La seudonimización y el cifrado de datos personales.
- La capacidad de garantizar la confidencialidad, integridad, disponibilidad y resiliencia permanentes de los sistemas y servicios de tratamiento.
- La capacidad de restaurar la disponibilidad y el acceso a los datos personales de forma rápida, en caso de incidente físico o técnico.
- El proceso de verificación, evaluación y valoración regulares de la eficacia de las medidas técnicas y organizativas para garantizar la seguridad del tratamiento.

Ello implica la firma de un documento de confidencialidad y tratamiento de datos personales, entre las partes.

Las encuestas, por cuestiones de seguridad sanitaria durante 2020/2021 se realizaron telefónicamente. La selección de los productores y productoras para la elaboración de la encuesta fue aleatoria, respondiendo a criterios de años vinculados a la producción ecológica. Los resultados de las encuestas se englobaron dentro de unos ítems globales. El cuadro 1 muestra las preguntas realizadas a los productores y productoras.

Cuadro 1. Relación de preguntas realizadas en la encuesta a productores.

¿Por qué sigues un sistema ecológico?	¿Cómo ves el futuro de la AE en la Comunidad Valenciana?	Identifica factores de riesgo en AE	¿Cómo gestionas los riesgos?	¿AE junto con DO hay más riesgos o menos?	Sugerencias a las administraciones públicas

3. RESULTADOS

3.1 Tipificación de las explotaciones de uva de vinificación de la comarca Requena-Utiel en el periodo 2013 a 2019

Según los artículos 4, 5 y 10 Ley 52/1970, del 2 de diciembre, el "Estatuto de la Viña, del Vino y de los Alcoholes", y el reglamento de dicha Ley, Decreto 835/1972 de 23 marzo (BOE,1972). Se define la uva de vinificación como "la uva fresca madura o sobremadura en la misma planta, o soleada después de la vendimia, sin llegar a la pasificación, que haya de entrar en el proceso de elaboración del mosto o del vino".

Nueve municipios forman la DO Utiel-Requena (Sinarcas, Villa Gordo del Cabriel, Caudete de las Fuentes, Venta del Moro, Siete Aguas, Fuenterrobles, Camporrobles, Requena y Utiel), todos ellos de la provincia de Valencia que en total hacen, aproximadamente, 35000 ha de viñedo. Se trata de una comarca de interior, que limita al norte y oeste con la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha

y al noreste con la comarca de Los Serranos, al este con la comarca de la Hoya de Buñol y al sur con el valle de Cofrentes.

El clima aunque con influencia mediterráneo, tiene rasgos continentales, con inviernos fríos y veranos calurosos y secos. Con máximos de pluviosidad en otoño, en forma de tormentas. El rango térmico es de –5 ºC a +38 ºC, siendo la temperatura media de unos 13 ºC, con periodo libre de heladas de unos 6 meses. Precipitaciones medias de 400 mm, concentradas es septiembre-diciembre y en abril-junio. Insolación media de unas 2600 h/año, con unos 60-65 días cubiertos y 130-150 despejados al año.

Entre las variedades de uva autorizadas para elaborar vinos de DO Utiel-Requena destacan:

- Variedades tintas: Tempranillo, Garnacha Tinta, Garnacha Tintorera, Cabernet Sauvignon, Merlot, Syrah, Pinot Noir, Petit Verdot, Cabernet Franc y principalmente la variedad Bobal que es autóctona y que ocupa el 75% de la superficie total del viñedo, y se adapta perfectamente a su clima y territorio.
- Variedades blancas: Macabeo, Merseguera, Tardana, Chardonnay, Sauvignon Blanc, Parellada, Verdejo y Moscatel de Grano Menudo.

Estas son las variedades autorizadas para la obtención de vinos con la DO Utiel-Requena, pero en el territorio se encuentran cultivos de otras variedades de uva de vinificación que se emplean en la elaboración de vinos no amparados bajo la DO Utiel-Requena.

El cuadro 2 muestra la evolución en el número de operadores de uva de vinificación en la comarca de Requena-Utiel, en el período los siete años estudiados.

Cuadro 2. Evolución en el número de operadores de uva de vinificación inscrita en Agricultura Ecológica en la zona Requena-Utiel.

Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Número de operadores	228	322	337	359	408	440	485

Se observa que desde el año 2013 al 2019, el número de viticultores ecológicos en la comarca de Requena-Utiel, prácticamente se ha duplicado. Siendo el ritmo de crecimiento más significativo el generado del año 2013 al 2014 con el 29%, del año 2014 al 2015 con el 4%, del año 2015 al 2016 con el 6%, del año 2016 al 2017 con el 12%, del año 2017 al 2018 con el 7% y del año 2018 al 2019 con el 9%. Este crecimiento en el número de operadores se acompaña del crecimiento en la superficie de producción.

Esta situación de crecimiento, en los años de estudio, se refleja en el gráfico de burbujas de la superficie de uva de vinificación ecológica en la comarca Requena-Utiel (figura 1). Un gráfico de burbujas es un gráfico de dispersión en el cual se representan los puntos en forma de burbujas, con el cual se interpretan dos evaluaciones, por un lado, establece relaciones entre las variables, y por otro lado, establece tendencias y evalúa la forma cómo son consistentes las variables.

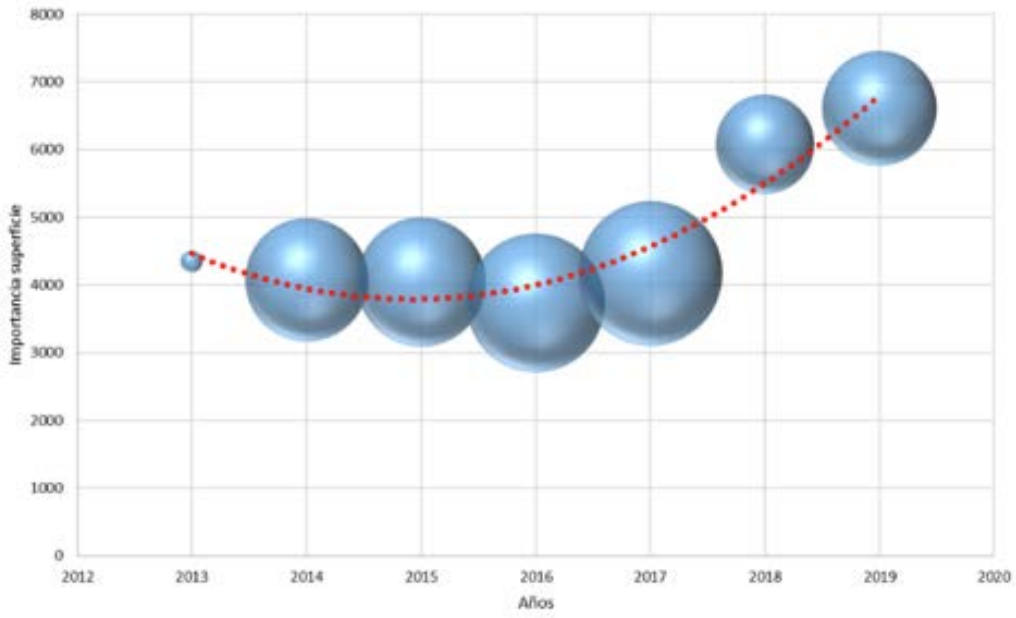


Figura 1. Dispersión de la superficie (ha) de uva de vinificación ecológica en la comarca Requena-Utiel de 2013 a 2019

Se observa que la tendencia en la superficie de uva de vinificación ecológica en la comarca de Requena-Utiel desde los años 2013 al 2019 es creciente, aunque la línea de tendencia viene marcada por una ecuación polinómica de segundo grado ($y = 181.16x^2 - 730035x + 7 \cdot 10^8$), lo que puede derivar en dos escenarios diferentes para el futuro de este cultivo en esta comarca. Por un lado, el escenario de futuro podría finalizar en una asíntota, estabilizando la superficie de producción entre los 7000-8000 ha de cultivo de uva ecológica de vinificación en la comarca de Requena-Utiel, y el segundo escenario más optimista sería la continuidad del crecimiento exponencial, con ligeros declives (como el observado entre los años 2015 y 2017). Este segundo prometedor escenario, en caso de confirmarse podría concluir en la primera zona de uva de vinificación con mayor superficie ecológica de España, pudiendo convertirse en un biodistrito de importancia y referencia europea, todo ello dependerá del soporte anual que presenten las nuevas inscripciones y de su mantenimiento en el tiempo, es decir del colchón de superficie en reconversión y de cómo esta superficie con el paso de los tres años va pasando al aval de Agricultura Ecológica certificada.

Esta situación se refleja en el diagrama de araña (figura 2) que permite comparar todas las variables cuantitativas estudiadas. Se observa que para los siete años, existe un paralelismo entre los datos de la superficie de reconversión y la superficie total en uva de vinificación en esta comarca, para los años 2014, 2015, 2016 y 2017, de tal forma que la superficie en reconversión va marcando la pauta de la superficie total en ecológico. El año 2013 es un año de inflexión en el cultivo de uva ecológica en esta comarca, mientras que los años 2018 y 2019 se consolida el cultivo, aunque sin reserva para poder consolidar el crecimiento exponencial, algo que se observaba en el menor volumen de las esferas, en el diagrama de burbujas.

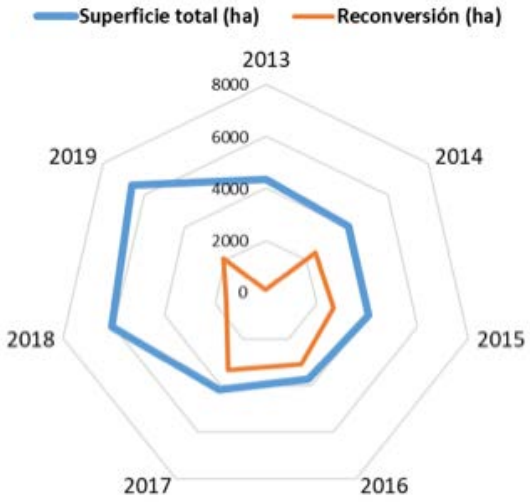


Figura 2. Diagrama de araña de la superficie en reconversión y superficie total de uva de vinificación ecológica en la comarca Requena-Utiel de 2013 a 2019.

Toda esta evolución también está condicionada por la tendencia de variedades dentro de la zona. La variedad Bobal es la predominante, ocupando en el último año de estudio más de la mitad de la superficie varietal de la uva certificada en ecológico, para vinificación en esta zona. Además, la superficie en reconversión se caracteriza también por el predominio de la variedad Bobal, esto la convierte en un estandarte de diferenciación en la elaboración de vinos de calidad, por las características tan apropiadas para la vinificación de esta variedad de uva tinta (Herreros Frias et al., 2017). Por otra parte, es de destacar el avance de la variedad Macabeo, duplicando su superficie de cultivo en los siete años del estudio, posiblemente debido a la apuesta hacia la producción de cava y al precio premium que alcanzaron estas uvas (figura 3).

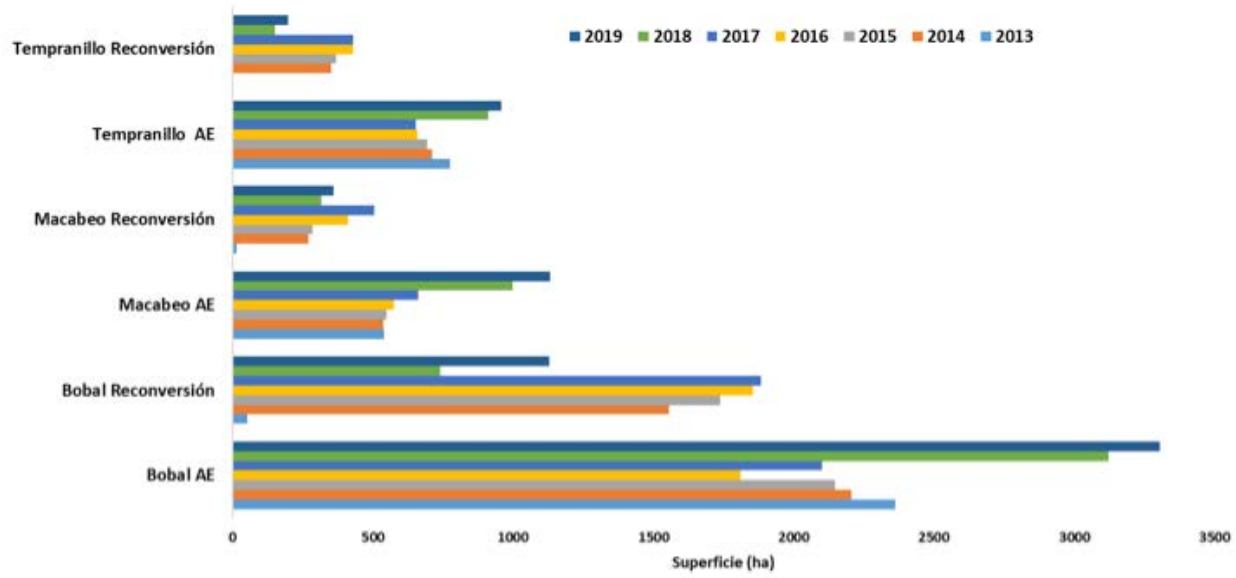


Figura 3. Distribución de la superficie varietal (Bobal, Macabeo y Tempranillo) de cultivo de AE y de reconversión de uva, en Requena-Utiel de 2013 a 2019.

3.1 Evaluar los riesgos en la transición y en la fidelización como productor ecológico

Los resultados de la encuestan se evalúan de forma global, mostrando un resumen de los resultados a las diferentes cuestiones. Los principales argumentos para haber adoptado un sistema de cultivo bajo el amparo de la agricultura ecológica podemos resumirlos en:

Convicción ecológica, recuperar la agricultura más respetuosa de sus padres y/o abuelos. La agricultura ecológica define la sostenibilidad y el respeto por la naturaleza y todo lo que ello conlleva.

Dejar un mundo mejor a los que vienen detrás, más limpio y cuidado, intentando paliar los efectos del cambio climático.

Han abandonado la agricultura convencional porque ya no le ven ningún sentido, ya no tiene razón de ser la hiperproducción y la sobreexplotación de los recursos que conlleva la agricultura convencional.

Producir alimentos sanos no sólo a nivel nutricional, si no con la garantía de que no se han empleado productos perjudiciales ni dañinos para el medio ambiente, la fauna, la flora, los insectos, etc.

El futuro de la Agricultura Ecológica se ve como la única apuesta de futuro para la agricultura en la Comunidad Valenciana.

También se está transformando algo el sector de las bodegas, ya que todas o casi todas las bodegas tienen línea de vino ecológico. Hay mucha uva producida bajo el sello de AE, pero todavía hay pocos vinos embotellados que reflejen esta realidad.

En Cava sí que se está aumentando la producción dentro también del sello AE y CAVA, aunque este año no se ha autorizado prácticamente ninguna nueva plantación en la zona.

Amenazas: si no se actúa pronto el futuro es el mismo que el de la agricultura convencional, ya que está desapareciendo poco a poco, todo el futuro se está complicando mucho dada la actual situación que está atravesando el planeta.

Hay identificados varios riesgos comunes a la agricultura convencional y a la agricultura ecológica

Relevo generacional: La agricultura tiene un grave problema y es el relevo generacional, no sólo en el campo, si no en la gestión de las cooperativas y en la administración de los consejos reguladores, etc., que la gente mayor no deja entrar a los jóvenes, necesitamos renovar "poderes", desanclarnos de la forma de pensar más antigua y de pocos cambios e innovaciones, lo necesitan todos los sectores, pero especialmente este que está tan copado por gente mayor

Cambio climático: Otro de los grandes riesgos que sufre la agricultura es el cambio climático que ya se nota mucho en el campo. El agua es uno de los grandes factores problemáticos, nos estamos cargando los acuíferos, ya que parece que ahora todo se tiene que regar cuando la zona es tradicionalmente cultivo de secano, sobre todo los leñosos como el almendro, la vid, el olivo, se amplían las plantaciones, se disminuyen los marcos de plantación y claro hay más competencia, los árboles necesitan agua y agotamos los recursos. Cuando lo que debemos hacer es apostar por cosechas menores, de mayor calidad y con mayor rentabilidad.

Falta de cualificación: Existen grandes problemas para encontrar trabajadores cualificados en el sector, no hay gente con experiencia, falta muchísima formación que la tiene que hacer el propio agricultor (enseñar a podar, esporgar, etc.) y a lo que no se puede hacer frente, o dejar las tareas a las que no llegas en manos de empresas que tampoco tienen personal cualificado ni lo forman, con la consecuente pérdida de calidad, gastos en salarios, etc.

Control de plagas y enfermedades: si no conoces bien el cultivo, la zona, las plagas o enfermedades, es muy difícil tener un buen control del cultivo.

Reconocimiento al agricultor: si bien el agricultor está poco reconocido en la sociedad, en algunos aspectos el agricultor ecológico todavía lo está menos, por el desconocimiento en la zona de este tipo de agricultura, más joven (por la edad de los agricultores), cómo por la innovación en las maneras de cultivar (aunque en realidad es volver a los inicios y hacer lo que nuestros abuelos).

Subvenciones: Puede que si dejan de haber subvenciones haya agricultores que dejen la AE, pero entonces no podrán tener la figura que está demandando cada día más el mercado y por tanto no tendrán futuro.

Riesgos con AE+DO

Hay menos riesgos si trabajas en DO más AE, ya que se vende mejor, pero en la zona se sigue vendiendo demasiado vino para uva de mesa y hay que atajar esta tendencia. Trabajar desde los sindicatos, las cooperativas, bodegas privadas, DO, vamos todo el sector para potenciar la calidad y disminuir la cantidad.

El problema es que el vino siempre se vende, aunque sea a muy bajo precio (vino de mesa sin DO ni figuras de calidad) y eso no es la salida, no logra la profesionalización del sector aportando un salario y vida dignas.

En cuanto al tema de asesoría, facilidades, manejo de las explotaciones, etc., estar en AE les ayuda, ya que el CAECV es un apoyo.

Cómo se gestionan los riesgos

Hay que dedicarse plenamente a la agricultura para no tener excesivos riesgos, el factor principal es que te guste lo que haces. Hoy en día hay que trabajar mucha más superficie que hace unos años para que puedas tener un salario digno, lo que podría llevarnos a la concentración de tierras, que nos haría perder parte de la esencia.

Trabajando bien conociendo las parcelas, el cultivo y seguirlo de cerca para controlar bien la aparición de plagas o enfermedades. Es verdad que si trabajas en convencional puedes utilizar productos diferentes, pero no podemos volver al pasado. Hay que profesionalizar la agricultura.

En las cooperativas un 15-20% de los socios son profesionales, que se dedican en exclusiva a la agricultura, el resto son agricultores a tiempo parcial, cuya fuente de ingresos principal es otra, por la que no exigen tanto al sector y esto lastra al mismo sector.

El mercado del Cava, sí que está apostando por embotellar en ecológico, cada día más con los que aumenta un poco el valor de las uvas.

También nos encontramos con poca mano de obra cualificada, porque es un trabajo duro, los salarios que se pueden pagar son muy justos dada la rentabilidad del producto. Falta profesionalización del sector.

La sociedad lleva una inercia contraria a la vuelta al campo y aunque en los últimos meses se ha hablado mucho del apoyo al sector de la agricultura las palabras pronto se las lleva el viento.

Sugerencias a las administraciones públicas

Apoyar el relevo generacional, nos hace falta trabajar mucha más superficie de la que trabajaban nuestros padres para poder sobrevivir, facilitar el acceso a tierras sin tantas condiciones ni complicaciones burocráticas.

Mejorar mucho el apoyo al agricultor y a la economía de los pueblos de interior, fijación de la población en todos los sectores, desde la crisis de los años 80 del siglo pasado la población de los núcleos grandes se ha ido y sólo se ve renovada con la población de los núcleos pequeños, que abandonan sus pueblos y eso no es solución, las aldeas también necesitan vida, colegios, médicos, tiendas, panaderías, etc.

Lo más importante las administraciones deberían adaptar sus plazos al campo y no el campo a las administraciones, hacer un trabajo más efectivo. En cierta medida, pisar más el campo, ponerse las botas y conocer de primera mano las realidades y necesidades reales del campo, se legisla un poco a toro pasado y lo que hay que hacer es ir por delante. Facilitar los trámites burocráticos a los agricultores, ya que muchas veces se complican y atrasan trámites que afectan a las explotaciones, a la planificación del agricultor, e incluso a su rentabilidad al perder tiempo de cosecha, etc.

No hay que subvencionar el arranque de cepas viejas y cambiarlas con variedades poco tradicionales y más productoras, si no apoyar la conservación de las cepas viejas que nos aportan muchísima calidad y conservan nuestro patrimonio inmaterial.

El mercado y la sociedad pide vinos de mayor calidad, no más litros de vino que hay que vender cómo vino de mesa, que hay que sacar de DO y ya no digamos de AE o directamente subir las tasas de transformación en alcohol, es una verdadera locura.

Hay que poner en valor el producto de la zona, luchar por el "Cava de Requena o Requenense", que todavía no se ve un apoyo claro y decidido, hay ambigüedad de imagen comercial. Es una gran figura que podría desarrollar todo este gran potencial de la zona, pero que ve cortadas sus alas por la actual configuración de este órgano regulador y el sector espera las nuevas denominaciones de las demarcaciones para ver cómo se puede crecer, ya que el mercado lo está demandando, pero el consejo regulador no acepta en cierta medida.

La AE ha sido fundamental para la inscripción en la DO CAVA o la DO CAVA ha influido para la inscripción en AE

En ocasiones la DO Cava queda cómo muy lejana, no ha influido nada para integrarse en agricultura ecológica, es verdad que tiene unos céntimos más de beneficio, pero no por ser DO Cava, si no, porque los productores de Cava de Requena venden mejor los caldos Cava que los vinos blancos. En la zona tenemos la impresión de que el organismo regulador CAVA nos ve cómo competidores, no cómo miembros de los mismos derechos.

Si que se espera que con este cambio en la DO Cava, que incluirá mención a las zonas productoras, se mejore la situación de este viñedo y de esta producción en la zona y si se acompaña del apoyo de las administraciones puede augurar un futuro esperanzador ligado a la agricultura ecológica en general.

3.3. Analizar la importancia en el mercado de las diferentes figuras de calidad

Uno de los problemas que los productores identifican en la comarca es la discrepancia entre producción ecológica de uva de vinificación y la poca apuesta en la elaboración de vinos de calidad amparados por la figura de la DO y de AE. Es decir que potencialmente no se genera todo el valor que significa la producción ecológica de uva para la obtención de vinos de calidad, perdiendo en la cadena de valor ecológica y en la economía que se podría desarrollar al respecto.

Tomando como ejemplo el año 2017, de las 4168.79 ha clasificadas como AE en la comarca, que son las únicas que pueden acreditar la producción como ecológica, se alcanzó un rendimiento de 7676 kg/ha, muy próximo al valor promedio de rendimiento estimado en unos 8000 kg/ha (García Trujillo y Mudarra Prieto, 2008), obteniéndose una producción de uva de vinificación ecológica que alcanzó los 32 millones de kg, de los cuales sólo 11 millones fueron comercializados como ecológicos, lo que representa el 34% de la comercialización. La producción ecológica fue comercializada a través de 26 empresas, de las cuales 6 son cooperativas y el resto bodegas privadas no cooperativas. Adicionalmente, de la parte gestionada por las cooperativas, el 78% de la producción de uva de vinificación ecológica se destinó al mercado convencional, lo que los productores señalan como comercialización en "vino de mesa" y perdiendo no sólo la trazabilidad de un producto, sino la eficiencia en los esfuerzos que desde la Administración se están llevando a cabo con las ayudas al sector.

Las diferencias existentes entre el volumen de uva producida como ecológica y el vino comercializado como ecológico, ponen en evidencia una débil estructura en la comercialización, debilidades y amenazas que también han detectado los productores ecológicos en sus encuestas, ya que:

1. La mayor parte de la producción ecológica de la materia prima es destinada al mercado convencional y gestionada por cooperativas, que realmente actúan bajo estándares muy conservadores, sin compromiso directo de renovación. Así, a pesar de la voluntad de los productores ecológicos, existen vacíos en las líneas de producto específico ecológico en las cooperativas.

2. La pérdida del valor añadido de la producción ecológica, quedándose el productor tan solo con la subvención pública, a la par que se pierde la producción y oportunidad de mercado en ecológico. Algo que puede venir marcado por la sensibilidad de los agricultores a los cambios de precios y a una falta de puntos de venta asegurados en el mercado.

Un problema estructural a estas cuestiones puede tener una base en la PAC, que históricamente se ha caracterizado por defender los intereses de la agricultura continental olvidando a la agricultura

mediterránea o incluso adoptando medidas que la perjudican como los acuerdos preferenciales de cooperación con terceros países. Así, la elevada competencia en precios de algunas zonas productoras frente a los productos de la cuenca mediterránea y viceversa, genera no sólo conflicto de intereses comerciales, sino de salud pública y conflictos sociales, ya que en algunas zonas de origen se permiten el uso de determinados productos, que resta calidad y trazabilidad cuando se mezclan los mostos de diferentes procedencias (Gyapong, 2020).

Una figura de calidad que podría generar expectativas ante la comercialización del vino ecológico en la zona es la DO Cava, así lo demuestran las reconversiones varietales, los pagos extra de la uva y la apuesta de algunas bodegas, en la zona. Aunque los productores no ven con claridad el futuro, posiblemente debido a la falta de confianza que les genera la gestión de la DO Cava, o el futuro que esta figura de calidad pueda alcanzar. En cualquier caso, los productores entienden que la figura de calidad es importante para el impulso, aunque no es vinculante a la hora de optar por el modelo de producción ecológico, ya que en esta decisión son aspectos de convicción los que han sido fundamentales en la apuesta por la producción ecológica.

El cuadro 3 muestra el crecimiento en el número de operadores de uva de vinificación en la superficie de Requena (única población autorizada para el cultivo de uva destinada a cava), así como para las variedades autorizadas (Macabeo, Chardonnay, Xarello y Garnacha Tintorera), en los siete años estudiados.

El principal cultivar destinado a la elaboración de cava es Macabeo, que madura antes que Bobal y la recolección viene determinada por la cantidad de azúcar, ya que el Consejo Regulador del cava determina que el nivel máximo de grado alcohólico (% en volumen) debe ser igual o inferior a 11º, por lo que los viticultores de cava realizan la vendimia con un grado Baumé inferior a 11.

Cuadro 3. Evolución en el número de operadores de uva para cava en Agricultura Ecológica en Requena.

Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Número de operadores	65	99	103	112	157	174	203

Se observa que desde el año 2013 al 2019, el número de productores ecológicos se ha triplicado. Siendo el ritmo de crecimiento más significativo el generado del año 2013 al 2014 con el 34%, del año 2014 al 2015 con el 4%, del año 2015 al 2016 con el 8%, del año 2016 al 2017 con el 29%, del año 2017 al 2018 con el 10% y del año 2018 al 2019 con el 14%. Este crecimiento en el número de operadores se acompaña del crecimiento en la superficie de producción. La figura 4 muestra el gráfico de burbujas de la superficie de uva ecológica para cava en Requena en los seis últimos años.

Se observa que la tendencia en la superficie de uva para cava ecológico en Requena desde los años 2013 al 2019 es creciente, siendo la línea de tendencia la marcada por una ecuación polinómica de segundo grado ($y = 27{,}068x^2 - 109040x + 1 \cdot 10^8$), que a diferencia de lo observado para el total de uva de vinificación, en este caso la tendencia es creciente sin alcanzar la asintótica, ya que en los dos últimos años, no se observa bajada, pero si establecimiento de la superficie, con el menor volumen de la esfera, con lo que la tendencia es al alza en la superficie de cava.

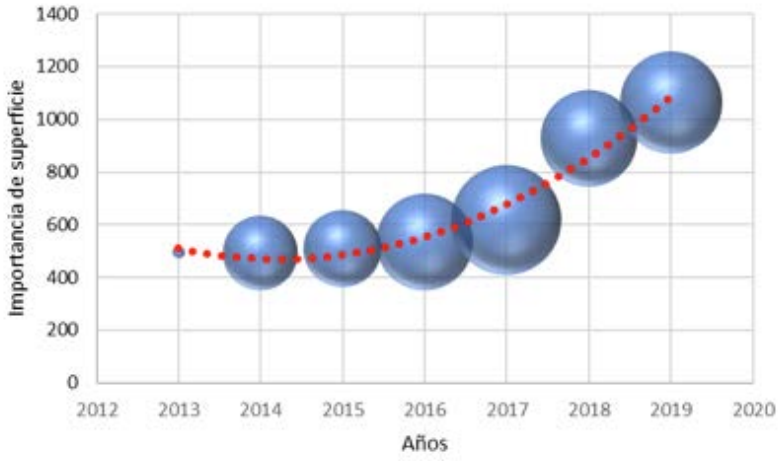


Figura 4. Dispersión de la superficie (ha) de uva de cava ecológica en Requena de 2013 a 2019.

Se observa que la tendencia en la superficie de uva para cava ecológico en Requena desde los años 2013 al 2019 es creciente, siendo la línea de tendencia la marcada por una ecuación polinómica de segundo grado ($y = 27{,}068x^2 - 109040x + 1{\cdot}10^8$), que a diferencia de lo observado para el total de uva de vinificación, en este caso la tendencia es creciente sin alcanzar la asintótica, ya que en los dos últimos años, no se observa bajada, pero si establecimiento de la superficie, con el menor volumen de la esfera, con lo que la tendencia es al alza en la superficie de cava.

4. DISCUSIÓN

Las cooperativas son las principales estructuras donde se comercializa la uva de vinificación de la DO Utiel-Requena, estos organismos anclados en visiones poco innovadoras están derivado la materia prima obtenida bajo técnicas de producción ecológica hacia mercados convencionales, donde no se prima la calidad. Esta situación tiene que ser revisada y revertida a través de mecanismos, como la mejora de la competitividad de las propias cooperativas, a través de su diferenciación con líneas exclusivas de producción ecológica en atención a las demandas del mercado (Climent y Ávila, 2012). Las cooperativas agrarias representan una muy buena opción para hacer frente a la comercialización de la uva de vinificación en la zona de Utiel-Requena, pero se hace necesario realizar un esfuerzo considerable de mejora en su gestión, aprovechando sus fortalezas y la posibilidad de innovación con el producto (tradicionalidad, valor paisajístico de la comarca, arraigo en el territorio, etc.) y sus oportunidades (dado el avance de operadores inscritos en AE en la zona, alcanzar un biodistrito diferencial) para hacer frente a las debilidades (menos del 34% de la producción certificada se comercializa como vino ecológico).

Dado que algunos operadores ecológicos se certifican solo con la intención de obtener la subvención económica, sin ánimo de continuidad, ni de creación de valor ecológico hasta el consumidor, puede ser una amenaza potencial que en el momento que las ayudas cesen, los registros en AE en la zona disminuyan. Por ello, parece necesario proceder a una revisión de la reglamentación que evite estos fallos del sistema. No tiene sentido un sistema de ayudas públicas que no garantice una cadena de valor íntegramente ecológica, y se requiere de un enfoque más sofisticado para estas políticas impulsadas por subsidios, ya que los agricultores son sensibles a los cambios de precios, ofrecer

sobreprecios fijos a los productos ecológicos y mejores salidas de mercado puede alentar a los agricultores no solo a realizar la conversión, sino que también puede asegurar la viabilidad económica a largo plazo de las explotaciones ecológicas.

Una visión positiva e inspiradora capaz de impulsar, estimular y afianzar los esfuerzos en materia de agricultura ecológica en la zona de Utiel-Requena, puede ser la creación de un biodistrito, estas figuras tienen como objetivo impulsar determinadas áreas geográficas en las que los agricultores/as, ciudadanos/as, operadores turísticos, asociaciones y autoridades públicas establezcan un acuerdo para la gestión sostenible de los recursos locales, basada en principios y prácticas agroecológicas, con el fin de alcanzar el potencial económico y sociocultural del territorio. El primer bio-distrito comenzó en la región sureña de Campania (Italia) y hasta la fecha, hay 27 biodistritos funcionando en este país, esparcidos en 18 regiones, además de otros 21 que están en proceso de formación.

Los bio-distritos representan un enfoque innovador para un desarrollo territorial sostenible, integrado y participativo que se construye alrededor de las dimensiones ambientales, sociales y económicas (Sturla *et al*., 2019), principalmente por:

1. Promover el diseño del paisaje participativo y adoptar enfoques de sistemas agroecológicos a nivel de campo.

2. Encontrar y crear mercados locales sólidos y equitativos.

3. Mejorar el acceso a la tierra para las generaciones jóvenes.

4. Simplificar los esquemas de certificación ecológica para los productores.

5. Mejorar la conciencia ambiental y las tradiciones locales.

6. Reconocimiento de la soberanía alimentaria y la identidad cultural de las comunidades locales.

5. CONCLUSIONES

Para hacer frente a las amenazas, los agricultores de uva de vinificación de la zona Utiel-Requena deben ser capaces de mejorar su capacidad competitiva en diferenciación a través de medidas como la apuesta por la producción ecológica, la mejora de la calidad de los productos, la introducción de procesos de internacionalización y conseguir la denominación de origen.

Es necesario la apertura de líneas de comercialización ecológica en las cooperativas que trabajan con más del 75% de las producciones ecológicas de la comarca, además de modernizar los equipos de gestión e introducir criterios de sostenibilidad económica y medioambiental que faciliten la comercialización del vino ecológico.

La creación de un biodistrito en la comarca de Utiel-Requena, empleando como centro la producción ecológica puede ser una alternativa altamente viable para subsanar las amenazas comerciales al vino ecológico en la zona, a la par de abrir otros horizontes de sostenibilidad y relevo generacional.

Los agricultores ecológicos tienen un alto nivel de autonomía y una fuerte conexión con la naturaleza. Parece que el capital social puede contribuir a la capacidad de los agricultores ecológicos de autoorganizarse, reclamar derechos y acceder al conocimiento y a la información, tanto en el presente como en el futuro, siendo las amenazas medioambientales más importantes las que están relacionadas con las acciones cambiantes del clima y sobre todo las relacionadas con nuevas plagas difíciles de controlar.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo recoge resultados de la investigación "Evaluación de la diversidad de explotaciones ecológicas según amenazas que limitan el desarrollo de estrategias hacia la producción ecológica - Fase 2" Ref. 2020/VALORIZA/VSC/011 financiada por la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural de la Generalitat Valenciana.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Climent, V.C.; Ávila, R.C. 2012. El papel de las cooperativas en la crisis agraria. Estudio empírico aplicado a la agricultura mediterránea española. Cuadernos de desarrollo rural, 9(69): 175-194.
- García Trujillo, R.; Mudarra Prieto, I. 2008. Buenas Prácticas en Producción ecológica. Cultivo de la Vid. Manual Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 32 pp.
- Gyapong, A.Y. 2020. Land grabs, farmworkers, and rural livelihoods in West Africa: some silences in the food sovereignty discourse. Globalizations, 1-16.
- Hamm, U.; Gronefeld, F. 2004. The European Market for organic food: Revised and updated analysis. Organic Marketing Initiatives and Rural Development. School of Management and Business, Aberystwyth, Wales (UK). 165 pp.
- Herreros Frias M, Aleixandre-Tudó JL, Girón F, Aleixandre Benavent JL. 2017. Perfil aromático de los vinos tintos de Bobal. Influencia de la poda y el aclareo (I). Enoviticultura, 45: 5-19.
- Jonis, M., Stolz, H., Schmid, O., Hofmann, U., & Trioli, G. 2008. Analysis of organic wine market needs. 16th IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy, June 16-20. Archived at http://orgprints.org/view/projects/conference.html
- Rychen, A.M.E. 2019. Ser o no ser (ecológico): Transiciones sostenibles en el vino de Castilla y León. BIO Web of Conferences 15, 03007. 42nd World Congress of Vine and Wine https://doi.org/10.1051/bioconf/20191503007
- Sturla, A.; Viganò, E.; Viganò, L. 2019. The Organic Districts in Italy. An Interpretative Hypothesis in the Light of the Common Pool Resources Theory. Economia Agro-Alimentare.

EVALUACIÓN DE COMPUESTOS NUTRICIONALES Y BIOACTIVOS DE PLANTAS ALIMENTICIAS INFRAVALORADAS DEL MEDITERRÁNEO INHERENTES A DOS ÉPOCAS DEL AÑO

Fukalova T[1], García MD[2], Raigón MD[2]

[1]UCE Laboratorio de Fitoquímica y Productos Biológicos, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Central del Ecuador, av. Universitaria, 170521 Quito, Ecuador
[2]Instituto de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana (COMAV), Universitat Politècnica de València, Camino de Vera 14, 46022 Valencia, España

e-mail: tfukalova@hotmail.com; magarma8@qim.upv.es; mdraigon@qim.upv.es;

Resumen:

Los cambios climáticos, el agotamiento de la capa fértil del suelo, los desequilibrios de ecosistemas, junto con la situación de la pandemia global de Covid 19, hace que la salud humana se muestra frágil ante los riesgos asociados con el ambiente, biodiversidad y alimentación. El objetivo del presente estudio fue determinar la composición nutricional y evaluar los componentes bioactivos en dos plantas alimenticias infravaloradas características a periodos: la quirquiña (*Poriphyllum ruderale*) perteneciente al ciclo de primavera verano y capuchina (*Tropaeolum majus* L.) presente en el ciclo de cultivo de otoño-invierno mediterráneo.

P. ruderale fue recolectada entre junio-julio y *T. majus* entre octubre-noviembre de 2020. La cuantificación de nutrientes y compuestos bioactivos se realizó con hojas y tallos pequeños de planta fresca. La composición proximal y mineral se determinó con los métodos oficiales AOAC correspondientes. El análisis de antioxidantes se realizó con la técnica de DPPH y de polifenoles con el método adaptado de Folin-Ciocalteu.

Los componentes nutricionales más representativos fueron carbohidratos en *P. ruderale* y fibra total en *T. majus*. El elemento mineral con mayor abundancia fue el calcio para ambas especies y como oligoelementos han destacado el hierro en *P. ruderale* y el zinc en *T. majus* L.. Ambas especies destacaron por un alto contenido de antioxidantes. Las plantas comestibles infravaloradas estudiadas son un recurso alternativo en dietas nutritivas y saludables.

Palabras clave: antioxidantes, diversidad, hojas comestibles, polifenoles

INTRODUCCIÓN

La situación de Covid-19 como una crisis coyuntural, ha dejado a descubierto dos asuntos básicos, la educación y los sistemas de salud. La pandemia junto con los cambios climáticos, el agotamiento de la capa fértil del suelo, los desequilibrios del ecosistema entre otras cuestiones, han mostrado la fragilidad de la salud humana ante los riesgos asociados con el ambiente, la biodiversidad y la alimentación.

Las especies comestibles de hoja verde son uno de los alimentos que tienen beneficios para mejorar la salud ya que aportan nutrientes y compuestos bioactivos (Murthy & Paek, 2020;

Edington, 2017). Los compuestos bioactivos presentes en las hojas presentan propiedades antioxidantes que ejercen efectos en la reducción de enfermedades crónicas, cardiovasculares y cáncer entre otros (Jaganath & Crozier, 2017). Una dieta nutritiva que puede prevenir las enfermedades antes mencionadas debe incluir una ingesta diaria mínima de 400-500 g por día de frutas y verduras, alimentos ricos en sustancias antioxidantes (World Health Organization, 2004; van Breda & de Kok, 2018). Entre los compuestos bioactivos con la capacidad antioxidante, destacan los polifenoles, un grupo de compuestos que se encuentran en las plantas. Los estudios de Lako *et al*. (2007) han demostrado que las verduras de hoja verde tienen mayor capacidad antioxidante y en combinación con los compuestos nutricionales, actúan sinérgicamente mejorando los efectos para prevención de las enfermedades.

El desuso de especies alimentarias, empleadas históricamente por el consumo de sus hojas o brotes verdes, tiene connotación de pobreza alimentaria y en concreto, las plantas silvestres siempre han sido un recurso importante, que ayudaban a complementar las elaboraciones, mitigar las carencias de las dietas básicas, mejorando la calidad de alimentación, contribuyendo a la biodiversidad y caracterización del patrimonio cultural y fitogénico de las áreas locales.

La recolección y consumo de algunos recursos vegetales silvestres forma parte de la dieta mediterránea. Las hortalizas silvestres se han consumido tradicionalmente en la Península Ibérica y han desempeñado un papel nutricional, especialmente en épocas de escasez (Morales *et al*., 2013). No obstante, en la actualidad la fusión del conocimiento tradicional con la alta cocina ha promovido la utilidad de las plantas y flores silvestres comestibles (Garcia-Herrera *et al*., 2020). En este sentido se observa un interés creciente por las plantas silvestres, por su innovación alimentaria y los efectos beneficios para la salud.

Considerando que cada ciclo del año goza de las plantas específicas que crecen de forma natural en las condiciones climáticas propias a la época, se seleccionaron dos especies alimenticias infravaloradas inherentes a dos ambientes primavera-verano (*Porophyllum ruderale*) y otoño-invierno (*Tropaeolum majus* L.), ambas presentes en suelos de la provincia de Valencia (España). Los principales objetivos de esta investigación han sido (a) caracterizar los rasgos nutricionales, (b) evaluar los componentes bioactivos de las hojas jóvenes comestibles de las plantas silvestres seleccionadas.

MATERIAL/MÉTODOS

Material vegetal y preparación de muestras

El crecimiento vegetativo de la planta comúnmente conocida como quirquiña (*Porophyllum ruderale*), en condiciones de clima mediterráneo se produce durante la temporada de primavera. La planta conocida como capuchina (*Tropaeolum majus* L.) muestra su crecimiento vegetativo, en condiciones mediterráneas, durante el otoño. Ambas especies fueron recolectadas en suelos de L'Horta Nord de Alboraya (Valencia). La quirquiña es una planta herbácea de tallos y hojas lisas, que puede alcanzar una altura de 40 a 150 cm (figura 1). Sus hojas son comestibles y utilizadas para sazonar y resaltar ensaladas y salsas picantes. Su sabor se describe como mezcla entre rúcula, cilantro y ruda. Se trata de una planta de origen americano, presente en los climas cálidos, semiáridos, con distribución desde el suroeste de Estados Unidos hasta el gran parte de Sudamérica, donde crece de forma espontánea, en ocasiones asociada a zonas boscosas, pero también se encuentra en áreas

periurbadas, en matorrales, en ocasiones como mala hierba, y en muchos casos, cultivada en huertos familiares. La presencia en la zona de Valencia se debe a los intercambios interculturales de las poblaciones originarias de Sudamérica, que mantienen los hábitos culinarios y gastronómicos.

Clasificación taxonómica:

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

Clase: Magnoliophyta

Orden: Asterales

Familia: Asteraceae

Genero: Porophyllum

Especie: *Porophyllum ruderale*

Figura 1. Hojas de plantas de quirquiña y clasificación.

La capuchina (*Tropaeolum majus* L.) es una planta herbácea anual con tallos ascendentes, que puede alcanzar una altura de un metro o más. Las hojas son grandes casi circulares de 3-15 cm de diámetro, por encima verdes y glauques, y pálidas por el reverso. Las flores son muy vistosas, con pétalos cuyo color varía del naranja al rojo (figura 2). La capuchina, también llamada mastuerzo de Indias, entre otras denominaciones es originaria de Sudamérica, pero se encuentra aclimatada prácticamente a cualquier condición edafoclimática. Principalmente se encuentra como planta ornamental en zonas ajardinadas. Tanto sus hojas como sus flores son comestibles.

Las hojas de quirquiña fueron recolectadas, en los meses de junio-julio de 2020, y las de capuchina durante los meses de septiembre de 2020. La recolección de las hojas se realizó de forma aleatoria, tomando aproximadamente, 1.0 kg de cada especie.

En el laboratorio, previo a las determinaciones, las muestras se limpiaron cuidadosamente, quitando las partes dañadas. Para los análisis se separaron las hojas y tallos tiernos.

Clasificación taxonómica:

Reino: Plantae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Brssicales

Familia: Tropaceolaceae

Genero: Tropaeolum

Especie: *Tropaelum majus L.*

Figura 2. Hojas de plantas de capuchina y clasificación.

Los contenidos de antioxidantes, polifenoles totales y clorofilas, así como acidez total, pH y nitratos, se midieron en muestras frescas (inmediatamente después de la recolección y preparación), mientras que los análisis de nutrientes y minerales se realizaron en muestras secadas en estufa a 70 ºC (J.P.Selecta) hasta obtener un peso constante. Se preparó una muestra global de cada especie sometiendo a una molienda (Retsch KG-5657 Haan Remscheid Germany).

Tanto con fracción fresca como con fracción molida se utilizaron tres repeticiones.

Reactivos

Las disoluciones de metanol el 80% (v/v) y de acetona de 80% (v/v) fueron preparados a partir de los reactivos de pureza grado analítico. Carbonato de sodio; ácido cítrico, ácido bórico, ácido sulfúrico, ácido hidroclorhídrico y ácido fosfórico; cloruro de lantano (III) e hidróxido sódico, eran de Schrlau. Trolox (6-hydroxy-2,5,7,8, -tetramethyl-chroman-2-carboxilic acid); 2,2´-azobis-2-methyl-propanimidaminda; 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH); reactivo de Folin-Ciocalteu y el ácido gálico fueron adquiridos de Sigma-Aldrich Co.

Análisis proximal y determinación de los minerales

Se llevó a cabo aplicando los métodos oficiales: humedad (AOAC 984.25), proteínas (AOAC 984.13), grasa (AOAC 983.23), fibra (AOAC 991.43) y cenizas (AOAC 923.03). El contenido de carbohidratos se calculó por diferencia.

La digestión de las muestras para la determinación de contenido de los minerales se realizó de acuerdo con el método AOAC 985.35. El análisis de los minerales fue realizado por espectroscopia de absorción atómica (EAA) en Espectrofotómetro ThermoElemental AAseries a excepción del fósforo que se analizó colorimétricamente (AOAC, 2005).

Evaluación de componentes bioactivos

Todos los métodos analíticos aplicados fueron optimizados y validados para los análisis específicos de este tipo de muestras vegetales.

Los antioxidantes totales se midieron como radical DPPH reducido en disolución (0.025 g/L en metanol). La reacción se realizó en el extracto obtenido al mezclar 0.8 g de la muestra con 5 mL de metanol (80% v/v) durante 1 hora a la temperatura ambiente en agitador orbital SO1 (StuartScientific). Transcurrido el tiempo se añadió el reactivo y luego de la reacción de neutralización, se midió la absorbancia a 515 nm, luego de 45 minutos de incubación con DPPH en oscuridad (Schott UVline9400). La curva de calibración se obtuvo con Trolox como estándar. Los resultados fueron expresados como miligramos de equivalentes de Trolox por cien gramos de materia fresca (µmol TE 100 g^{-1} pf).

Polifenoles totales se estimaron mezclando una alícuota de extracto acuoso (0.5 mL) con el reactivo Folin-Ciocalteu y carbonato de sodio. La absorbancia se midió a 750 nm transcurrido 1 hora de incubación (JENWAY 6715/UV-Vis). Se utilizó ácido gálico para calcular la curva de calibración. Los resultados se expresaron como mg de equivalentes de ácido gálico por cien gramos de materia fresca (mg GAE 100 g^{-1} pf).

El contenido de clorofilas se determinó mediante el método de Hansmann (1973) adaptado. Se obtuvo el extracto con disolución de acetona (80% v/v). Una vez filtrada, se midió la absorbancia a 645 nm, 653 nm y 663 nm (Schott UVline 9400). Los resultados se expresaron como µg de clorofila correspondiente por gramo de materia fresca (µg g^{-1} pf).

Otros

Acidez total se determinó potenciométricamente con una disolución 0.05 N de hidróxido de sodio. El pH y contenido de nitratos se midieron directamente con el equipo pH&ION-Meter GLP 22+ (CRISON).

Análisis estadístico

Cada muestra se analizó por triplicado. Los resultados se expresaron como medias ± SD. Se ha realizado un análisis de varianza (ANOVA) para comparar los resultados entre ambas especies, utilizando el software Statgraphics Plus 5.1 para analizar los datos con un nivel de confianza del 95%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis proximal y contenido de minerales

En el cuadro 1 se presentan los contenidos porcentuales de la humedad, cenizas, proteína cruda, grasa, carbohidratos y valor calórico de las hojas y tallos tiernos de las especies silvestres.

Cuadro 1. Valores promedios de componentes nutricionales para las hojas frescas de cada especie.

		P.ruderale			***T. majus* L.**		
Valor nutricional (g 100 g^{-1} pf)	Nutrientes	Medias± DE	CV(%)	LI-LS	Medias± DE	CV(%)	LI-LS
	Humedad	84.70 ±0.43*	0.51	84.14-85.26	89.59±.25*	0.27	89.03-90.15
	Cenizas	0.44±0.00*	0.28	0.41-0.47	1.87±0.04 *	1.88	1.84-1.90
	Proteína	1.89±0.00	0.05	1.80-1.98	1.82±0.10	5.47	1.731.91
	Grasa	0.66±0.00	0.15	0.57-0.74	0.45±0.11	23.35	0.37-0.54
	Fibra	5.50±1.88	34.18	4.31-6.69	5.08±0.62	12.13	3.90-6.27
	Hidratos de carbono	6.80±3.49*	51.32	5.28-8.32	1.18±0.34 *	28.88	-0.34-2.71
	Energía (kcal 100 g^{-1})	40.70±1.16	2.85		16.10±3.35	20.84	

En cada columna * indica diferencias significativas ($p<0.05$); LI: límite inferior y LS: límite superior, basados en LSD de Fisher; ps=peso fresco

Se observa que los constituyentes químicos analizados presentaron una diferencia significativa ($p<0.05$) en los parámetros de humedad, cenizas e hidratos de carbono. El porcentaje de humedad de las partes comestibles fue 84.70% y 89.59% para *P. ruderale* y *T. majus* L. respectivamente. Esto

confirma el alto contenido de agua característico de las hojas vegetales, atributo que forma parte de aspectos como la generación de saciedad o la hidratación, durante la ingesta, comprometiendo aspectos de salud, como la deshidratación crónica que a menudo es consecuencia de muchas enfermedades relacionadas con una dieta deficiente. Además, la oxigenación y la nutrición del organismo dependen de la presencia del agua (Johns, 2014).

Estadísticamente el contenido de cenizas mostró una diferencia significativa que va desde 0.44% para *P. ruderale* y 1.87% para *T. majus*, en base húmeda. Las cenizas es la parte inorgánica restante de una planta después de la combustión. En este contexto la especie *T. majus* presentó la mayor cantidad de minerales totales.

Los niveles de proteína cruda no presentaron una variación significativa. *P ruderale* mostró el contenido de 1.89% y *T. majus* L. de 1.82%. Con base en estos resultados, se puede afirmar que ambas especies presentaron bajos niveles de proteína, en línea con los bajos valores en proteína que presentan las hortalizas de hoja. Aunque en comparación con las lechugas, como referencia de hortaliza de hoja, estas especies muestran en promedio un 39% más de proteína.

El contenido de grasa en las hojas varió entre 0.45 y 0.66%, siendo la especie *P. ruderale* la del mayor contenido. En general, la mayoría de las hortalizas y frutas comprenden un valor de lípidos menores de 1%. Los resultados obtenidos son similares a los que se encuentran en las lechugas, demostrando que las plantas de este estudio son una fuente pobre de grasas, formando parte de un grupo de alimentos que pueden formar parte de las dietas que contribuyan a la prevención y control de hiperlipidemias y obesidad (Alcalá-Bejarano Carrillo *et al*., 2015).

La fibra cruda se registró con 5.50% para *P. ruderale* y 5.08 % para *T. majus* L., valores altos en comparación con hojas comestibles como la espinaca (2%) o la lechuga (1.5%). Estos resultados indican que las hojas de ambas plantas podrían ser un buen componente complementario para cubrir la cantidad diaria recomendada de fibra que es de 20-35 g/día, y se recomienda ingerir las fuentes de alimentos naturales en lugar de forma de capsulas. Además, se cree que suficiente ingesta de fibra dietética evita la formación de condición desagradable conocida como diverticulitis (Edington, 2017).

El valor calórico calculado sobre base fresca de las hojas, pone de manifiesto que en ambos casos se trata de alimentos de bajo valor calórico, en especial para *T. majus* L. cualidad promisoria en las dietas restrictivas (Edo Albacar, 2000).

Los valores de macro (Ca, Mg, K, P, Na) y micro (Fe, Cu, Zn) minerales obtenidos en el estudio se representan en la Figura 3.

La cantidad de cenizas se relaciona con la cantidad total de minerales presentes. Sin embargo, *T. majus* con mayor contenido de cenizas tiene menor cantidad de Ca (119.6 mg 100 g^{-1} pf), Mg (67.4 mg 100 g^{-1} pf) y P (49.3 mg 100 g^{-1} pf), mientras que *P. ruderale* con mayor contenido de estos macrominerales (439.29 mg 100 g^{-1} pf en Ca; 131.15 mg 100 g^{-1} pf en Mg y 56.48 mg 100 g-1 pf en P), lo que indica que la distribución de otros minerales minoritarios es más importante para esta especie. El potasio fue el macromineral de más alto valor en *T. majus* (574.7 mg 100 g^{-1} pf) y en *P. ruderale* (515.28 mg 100 g^{-1} pf). Las diferencias significativas ($p<0.05$) se encontraron para el contenido de sodio cuyos valores corresponden a 16.1 mg 100 g^{-1} pf (*T .majus*) y 7.19 mg 100 g^{-1} pf (*P. ruderale*).

Entre los microminerales el contenido más alto fue para el hierro con 1.8 mg 100 g^{-1} pf (*P. ruderale*), seguido de zinc con 0.7 mg 100 g^{-1} pf (*T. majus*), mientras que el cobre presentó el menor valor en *T. majus* (0.1 mg 100 g^{-1} pf).

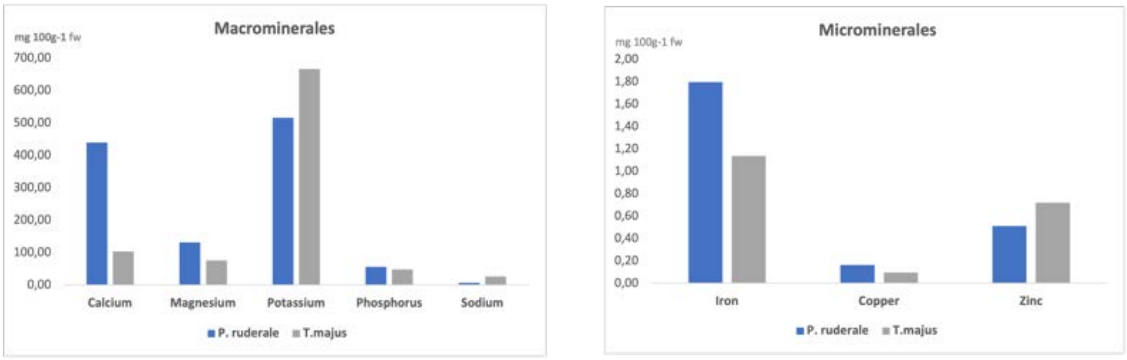


Figura 3. Contenido de minerales en las partes comestibles de cada especie

Navarro-González *et al*. (2015) en su estudio sobre la composición mineral de las flores de *T. majus* como fuente alimentaria encontraron que los minerales más abundantes fueron zinc (0.66 mg/100 g), hierro (0.551 mg/100 g), cobre (0.472 mg/100 g), manganeso, estroncio y potasio (0.225 mg/100 g). Desde el punto de vista nutricional, las flores mostraron mayor concentración de potasio que de sodio, la misma tendencia que se observa en las hojas comestibles de la misma especie. No obstante, la concentración de calcio (0.055 mg/100 g) fue muy baja en las flores en comparación con el valor encontrado en este estudio para las hojas.

Fe, Cu y Zn junto con Mn se consideran los iones bivalentes más importantes que están involucrados en la salud y desarrollo de los seres humanos. Participan como co-factores para muchas enzimas que metabolizan macronutrientes, en el desarrollo de huesos y cartílagos (Ceccanti *et al*., 2020). Nuestros resultados se encuentran dentro de los rangos indicados por (Martínez-Ballesta *et al*., 2010) en base de estudios de distintos vegetales, siendo para el hierro (0.13-13.01 mg/100 g), para cobre (0.004-0.24 mg/100 g) y para zinc (0.05-11.8 mg/100 g). Respecto a la concentración en cobre, al tratarse del aporte dietético más bajo recomendado, entre los tres microelementos (García Gabarra, 2006), estas especies pueden considerarse adecuadamente complementarias para alcanzar los niveles recomendados.

El cuadro 2 muestra la concentración de compuestos bioactivos: antioxidantes totales (AOT), polifenoles totales (PFT) y clorofilas (a, b y total). También se exponen los valores de otros compuestos como nitratos y acidez total junto con el parámetro del pH. La concentración de AOT en general es alta, mostrándose ligeramente mayor en *T. majus* con 4874.6 vs 4645.53 µmol TE·100g^{-1} pf (*P. ruderale*), no obstante, estadísticamente no hay diferencias significativas entre ambas especies. La cantidad de PFT mostró la tendencia inversa: se encontró ligeramente mayor cantidad en *P. ruderale* (391.19 mg GAE·100 g^{-1} pf) en comparación con *T. majus*. (378.10 mg GAE·100 g^{-1} pf), valores que no representan una diferencia significativa.

Cuadro 2. Valores promedios de componentes bioactivos y otros componentes de las hojas comestibles de cada especie.

		P. ruderale			*T. majus* L.		
		Medias± DE	CV(%)	LI-LS	Medias± DE	CV(%)	LI-LS
Bioactivos compounds	AOT (µmol TE·100g^{-1} pf)	4645.53±36.15	0.78	3584.76-5706.3	4874.6±132.3	27.1	3813.78-5935.32
	TPP (mg GAE·100g^{-1} pf)	391.19±141.50	36.17	243.55-538.82	378.1±117.9	31.2	230.44-525.71
	Chl a (µg·g^{-1} pf)	10.45±0.521*	4.99	9.92-10.98	0.93±0.39 *	43.0	0.40-1.45
	Chl b (µg·g^{-1} pf)	3.55±0.284*	8.00	3.23-3.88	0.81±0.29 *	35.8	0.48-1.13
	Chl total (µg·g^{-1} pf)	14.00± 0.77*	5.56	13.17-14.83	1.74±0.69 *	39.7	0.90-2.57
Otros	Nitrates (mg NO_3^-·kg-1 pf)	777.33± 91.10*	52.59	704.17-850.5	56.33±5.21 *	9.2	-16.84-129.49
	pH	5.93±0.05	0.03	5.77-6.10	6.00±0.19	3.3	5.84-6.17
	Acidez total (% ácido cítrico)	0.10±0.01	0.02	0.06-0.14	0.17±0.02	10.6	0.12-0.21

En cada columna * indica diferencias significativas ($p<0.05$); LI: límite inferior y LS: límite superior, basados en LSD de Fisher; pf =peso fresco

El estudio similar sobre los antioxidantes totales en flores de *T. majus* realizados por (Garzóna & Wrolstadb, 2006) reportaron que la actividad de eliminación de radicales DPPH fue de 91.9 µmol TE/g pf que es aproximadamente dos veces mayor que encontrada en las hojas de la misma especie en este estudio. No obstante, las cantidades de antioxidantes encontrados para ambas especies es indicativa, aunque no se relaciona por completo con la presencia de polifenoles totales; puede atribuirse a otros fitoquímicos como las antocianinas, vitaminas, carotenoides, etc. La actividad captadora de radicales de los extractos, determinada por el método de DPPH, dependía de la cantidad total de fenoles que incluyen junto con los antioxidantes otros componentes que no se asociaron con la capacidad antioxidante (taninos hidrolizables y elagitaninos) (Navarro-González *et al*., 2015).

Estos resultados superan el rango reportado en la literatura científica para los TPP en la familia Asteraceae con el rango 191.0-195.0 mg GAE·100 g^{-1} pf en la especie *T. obovatum* (Tardío *et al*., 2016). La concentración de PFT en las flores de *T. majus* reportado por (Navarro-González *et al*., 2015) correspondió a 12.95 mg GAE/g y por (Garzóna & Wrolstadb, 2006) fue 406.0 mg GAE/g ambos en base fresca, resultando una concentración muy superior que se ha obtenido en nuestro estudio en las hojas tiernas de la misma especie. En el estudio realizado por (De Bona *et al.*, 2017) de las raíces, flores y hojas de la especie nativa brasilera *T. pentaphyllum* Lam. Que pertenece al mismo género que *T. majus*, se reportaron los resultados de TPP para hojas de 6.83 y de 21.30 mg GAE/g en base seca, para flores. Estos resultados muestran que la cantidad de polifenoles totales en las flores es muy superior a la de las hojas confirmando la comparación del estudio anterior. Mientras que el

valor de polifenoles totales reportado en el estudio de De Bona *et al*. (2017) para las hojas comestibles de la especie *T. majus* es inferior al resultado encontrado en nuestro estudio.

Los polifenoles son compuestos considerados como un grupo mayoritario de fitoquímicos que contribuye a la actividad antioxidante en la mayoría de las plantas. A estas sustancias fenólicas también se les contribuyen los efectos antiplaquetarios, antitumoral, protección contra patógenos (Jingyun Zheng, 2018). Estos hechos sugieren que las hojas comestibles de ambas plantas podrían ser una buena fuente de antioxidantes en la dieta.

Los pigmentos verdes presentes en las hojas fueron determinados como clorofila a (chl a), clorofila b (chl b) y clorofila total (chl total). La especie *P. ruderale* se caracterizó por el mayor contenido de las tres clorofilas con 10.45 $\mu g \cdot g^{-1}$ (chl a), 3.55 $\mu g \cdot g^{-1}$ (chl b) y 14.00 $\mu g \cdot g^{-1}$ (chl total), todas expresadas en peso fresco de planta. Las clorofilas junto con los carotenoides participan activamente en el metabolismo de la energía solar, así como en la formación de carbohidratos. Los productos que contienen clorofilas pueden utilizar como constituyentes saludables en las dietas (Ozola, Augspole, & Duma, 2019). Estudios científicos atribuyen efectos anticancerígenos y antimutagénicos a las clorofilas (Mishra, Bacheti, & Husen, 2012; Panintingjati Brotosudarmo, 2018). Por sus propiedades antioxidantes las clorofilas podrían prevenir el estrés oxidativo que es una de las causas de enfermedades no transmisibles. Además, las clorofilas se consideran como un indicador de la calidad de las plantas.

El pH fue el parámetro de menor variación en ambas especies, siendo su valor alrededor de 6.0; la acidez titulable estuvo en el rango de 0.1 a 0.17 % como ácido cítrico y no mostró diferencias estadísticamente significativas entre las especies ($p<0.05$). Determinar la acidez total como porcentaje de ácido cítrico se debe a que este ácido es predominante, contribuyendo en un 75% de ácidos orgánicos totales al igual que el ácido oxálico, en la mayoría de las hojas verdes. En nuestro estudio la acidez total encontrada en ambas plantas tiene valor muy bajo lo que les sitúa como preferentes en las dietas donde no se presentará la interferencia en la absorción del calcio. Estos parámetros se relacionan con el estado metabólico de las plantas y, a pesar de la cosecha en diferentes épocas del año, el hecho de proceder de las mismas condiciones geoclimaticas indican similitud en metabolismo de las especies.

La determinación de la cantidad de nitratos también es importante ya que se considera un compuesto tóxico con niveles altos. El mayor contenido de nitratos se encontró en las hojas de *P. ruderale* con 777.33 mg $NO_3^- \cdot kg^{-1}$ pf, por el contrario, la especie *T. majus* mostró 56.33 mg $NO_3^- \cdot kg^{-1}$ pf. Los nitratos tienen la capacidad de convertirse en nitritos en algunas condiciones específicas y posteriormente formar nitrosaminas que representan un peligro para la salud. Por estas razones, la Comisión Europea estableció un máximo de niveles de nitrato para la comercialización de algunas verduras frescas como espinaca, rúcula y lechuga en el rango entre 3500 y 7000 mg kg^{-1} pf en función de época del año en la que se realiza la recolección (Reglamento (UE), 2011)

CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES

Se evaluaron los compuestos nutricionales y bioactivos de las plantas alimenticias infravaloradas, obtenidas en condiciones mediterráneas, inherentes a dos épocas del año: *P. ruderale* (primavera-verano) y *T. majus* L. (otoño-invierno) procedentes de la misma zona geoclimática. Las hojas

comestibles analizadas de ambas especies presentaron en su composición proximal contenidos de humedad y fibra cruda relevantes. *P. ruderale* adicionalmente presentó notable contenido de carbohidratos. Al mismo tiempo, presentaron bajo contenido de grasa y bajo valor calórico, característica adecuada para la integración de dietas saludables. Además, un contenido relevante de minerales como potasio, calcio, cobre y zinc indican sus considerables contribuciones a la nutrición. Los resultados de este estudio muestran que las especies *P. ruderale* y *T. majus* L. son materias primas prometedoras como ingredientes para la alimentación humana y pueden ser fuentes importantes de componentes tanto nutricionales como bioactivos. Ambas contribuirán significativamente a mejorar la calidad nutritiva de los alimentos con los que pueden combinarse ampliamente, así como si se consumen en forma fresca. Por todo lo anterior, las hojas comestibles de las plantas son uno de los componentes alimenticios altamente funcional.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcalá-Bejarano Carrillo, J., Yago Torregrosa, M. D., Mañas Almendros, M., López Millán, M. B., María Alba Martínez Burgos, M. A., & Martínez de Victoria Muñoz, E. (2015). Macronutrientes, ingesta de alimentos y peso corporal; papel de la grasa. Nutricion Hospitalaria, 31 (1): 46-54.
- Ceccanti, C., Brizzi, A., Landi, M., Incrocci, L., Pardossi, A., & Guidi, L. (2020). Evaluation of Major Minerals and Trace Elements in Wild and Domesticated Edible Herbs Traditionally Used in the Mediterranean Area. Biological Trace Element Research.
- De Bona, G., Boschetti, W., Bortolin, R., Vale, M., Moreira, J., de Rios, A., & Flores, S. (2017). Characterization of dietary constituents and antioxidant capacity of *Tropaeolum pentaphyllum* Lam. J. Food Sci Technol, 54 (11): 3587-3597.
- Edington, J. (2017). Food Supplies and Nutrition. In J. Edington, Indigenous Environmental Knowlwdge (p. 47-66). Wales: Springer International Publishing AG.
- Edo Albacar, C. (2000). Tipos de dietas restrictivas para el tratamiento de la obesidad. Medicina naturista, 2: 96-102.
- García Gabarra, A. (2006). Ingesta de Nutrientes: Conceptos y Recomendaciones Internacionales (2ª Parte). Nutr Hosp., 21: 4: 437-47.
- Garcia-Herrera, P., Morales, P., Camara, M., Fernandez-Ruiz, V., Tardio, J., & Cortez Sanchez-Mata, M. (2020). Nutritional and Phytochemical Composition of MediterraneanWild Vegetables after Culinary Treatment. Foods, 1-17.
- Garzóna, G., & Wrolstadb, R. (2006). Major anthocyanins and antioxidant activityof Nasturtium flowers (Tropaeolum majus). Food Chemistry, 114 (1): 44-49.
- Hansmann, E. (1973). Pigment analysis. In: Stein JR (ed) Handbookof phycological methods: culture methods and growth mea-surements. Cambridge University Press, Cambridge, pp 359-368.
- Jaganath, I., & Crozier, A. (2017). Overview of health promoting compounds in fruits and vegetable. In C. Alan, Improving the Health-Promoting Compounds of Fruits and Vegetables (p. 3-37). Cambrige: Tomás Barberán, F. and Gil, M.I.
- Jingyun Zheng, X. Y. (2018). Total phenolics and antioxidants profiles ofcommonly consumed edible flowers in China. International Journal of Food Properties, 21 (1): 1524-1540.
- Johns, B. (2014). Aguas curativas: los poderosos beneficios para la salud del agua ionizada. Madrid, Madrid, España.
- Lako, J., Trenerry, V., Wahlqvist, M., Wattanapenpaiboon, N., Sotheeswaran, S., & Premier, R. (2007). Phytochemical Flavonols, Carotenoids and the Antioxidant Properties of a Wide Selection of Fijian Fruit, Vegetables and Other Readily Available Foods. Food Chem, 101 (4): 1727-1741.
- Martínez-Ballesta, M., Dominguez-Perles, R., Moreno, D., Muries, B., Alcaraz-Lópe, C., Bastías, E., Carvajal, M. (2010). Minerals in plant food: effect of agricultural practicesand role in human health. A review. Agron. Sustain. Dev., 30 (2): 295-309.
- Mishra, V. K., Bacheti, R., & Husen, A. (2012). Medicinal Uses of Chlorophyll: a critical overview. Nova Science Publisher, 177-196.
- Morales, P., Ferreire, I., Carvalho, A., Cortez Sanchez-Mata, M., Camara, M., Fernandez-Ruiz, V., Tardio, J. (2013). Mediterranean non-cultivated vegetables as dietary sourcesof compounds with antioxidant and biological activity. LWT - Food Science and Technology, 55 (1): 389-396.

- Murthy, N., & Paek, K. (2020). Health Benefits of Underutilized Vegetables and Legumes. Series in Phitochemistry, 1-30.
- Navarro-González, I., González-Barrio, R., García-Valverde, V., Bautista-Ortín, A., & Periago, M. (2015). Nutritional Composition and Antioxidant Capacity in Edible Flowers: Characterisation of Phenolic Compounds by HPLC-DAD-ESI/MSn. International Journal of Molecular Sciences, 16 (1): 802-822.
- Ozola, B., Augspole, I., & Duma, M. (2019). Pigments content in different processed edible wild plants. Food, Nutr., Well-Being, Jelgava, Latvia, 204-209.
- Panintingjati Brotosudarmo, T. (2018). Chloroplast Pigments:Structure,Function, Assenbly and Characterization. In T. Panintingjati Brotosudarmo, L. L., R. Dwi Chandra, & Heriyano, Plant Grow and Regulation-Alterations to Sustain Unfavorable Conditions. IntechOpen.
- Reglamento (UE) n° 1258/2011 (2011) de la Comisión, de 2 de diciembre de 2011, que modifica el Reglamento (CE) n ° 1881/2006 por lo que respecta al contenido máximo de nitratos en los productos alimenticios. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32011R1258
- Sánchez-Mata, M., Cabrera Loera, R., Morale, P., Fernández-Ruiz, V., Cámara, M., Díez Marqués, C., Tardío, J. (2012). Wild vegetable of the Mediterranean area as valuable sources of bioactive compounds. Genet Resour Crop Evol, 59 (3): 431-443.
- Tardío, J., de Cortes Sánchez-Mata, M., Morales, R., Molina, M., García-Herrera, P., Morales, P., ... & Boussalah, N. (2016). Ethnobotanical and food composition monographs of selected Mediterranean wild edible plants. In Mediterranean Wild Edible Plants (pp. 273-470). Springer, New York, NY.
- van Breda, S. G. & de Kok, T. M. (2018). Smart combinations of bioactive compounds in fruits and vegetables may guide new strategies for personalized prevention of chronic diseases. Molecular Nutrition & Food Research, 62(1), 1700597.
- World Health Organization. (2004). Fruit and Vegetables for Health. Geneva: WHO.

VALORES AGROECOLÓGICOS DEL REGADÍO TRADICIONAL DE LETUR (ALBACETE) Y FIGURAS DE PROTECCIÓN LEGALES. UN CASO PRÁCTICO EN LA DEFENSA DEL AGUA

López L

Comunidad de Regantes Las Fuentes de Letur C/Ánimas 1,
Letur (Albacete)
CP 02434
regantesdeletur@gmail.com 676842056

El regadío de Letur es un regadío tradicional de montaña con siglos de antigüedad.

El agua que mana de las fuentes se distribuye por acequias abiertas que siguen el mismo trazado de siglos atrás, y junto a las terrazas, balsas y cultivos forman un paisaje cultural de innegable belleza. No consume energía externa.

Las acequias abiertas dan lugar a zonas de elevada biodiversidad, tanto natural como de cultivos tradicionales. El riego por inundación permite que el agua que se infiltra en el terreno alimente otros manantiales y arroyos aguas abajo. Se conserva una cultura ancestral en el manejo del agua y el suelo.

Pero este sistema de riego y sus valores asociados están en peligro:

Letur está en la cuenca del Segura, una de las más sobreexplotadas del planeta.

Se abren pozos de sequía que acaban con los acuíferos y cualquiera, con la ley en la mano, puede hacer pozos de menos de 7.000 m^3/año.

Modernización de regadíos mal entendida entubando acequias, instalación de granjas y cultivos intensivos que contaminan y consumen las aguas subterráneas y el abandono de parcelas tradicionales son amenazas para los pocos enclaves que aún conservan en buen estado sus manantiales y regadíos tradicionales asociados.

Desde la comunidad de regantes “Las Fuentes de Letur” queremos proteger el regadío tradicional de Letur y el acuífero del que manan sus fuentes.

Así, hemos pedido a la Administración que declare distintas figuras de protección: Bien de Interés Cultural (BIC), Paisaje Protegido, Perímetro de protección, Reserva Natural Subterránea

Esperamos que esta experiencia que está en marcha pueda servir a otros de ejemplo.

Palabras clave: acuíferos, agropaisajes, biodiversidad, cultura del agua, manantiales

LA AGROECOLOGÍA Y SU APLICACIÓN EN HUERTOS DE OCIO

Flores J

Jardín brisas de Rota, 2. E4.2D.
hebesalicifolia@gmail.com
661218053

El cultivo en huertos urbanos, de autoconsumo y de ocio se ha convertido en una forma tanto de distracción como de complemento a la cesta de la compra en los hogares. El cultivo en estos huertos puede hacerse de muchas y variadas maneras, pero si lo que primamos es la calidad del producto por encima de la producción quizá nos interese adoptar la agroecología como forma y filosofía de trabajo en nuestro huerto.

En este texto expreso mi preocupación por la proliferación de estos pequeños huertos en los cuales, en muchas ocasiones, se copia la forma de producción de la agricultura industrial y se olvida la calidad de los alimentos con los que vamos a alimentar a nuestras familias.

Se utilizan plásticos antihierbas, se tiran las plantas ya cosechadas a la basura, se queman los restos vegetales, se limpia el terreno de forma indiscriminada de todas las hierbas adventicias ("¿malas hierbas"?), se utilizan vallados plásticos que evitan el movimiento de los insectos y las aves y, en general, un sinfín de prácticas que podrían evitarse tan solo con un poco de voluntad y conocimientos…

Palabras clave: agroecología, huertos, ocio

LAS MEZCLAS DE ESPECIES COMO OPORTUNIDAD PARA EL CONTROL DE HIERBAS ADVENTICIAS EN LEGUMINOSAS PARA CONSUMO HUMANO, Y MEJORAR LA CALIDAD PANADERA EN TRIGOS

Virto C, Sotil E

Instituto Navarro de Tecnologías e Industrias Agroalimentarias (INTIA), Avda Serapio Huici 22, E31610 Villava, Navarra, 948 013 040, cvirto@intiasa.es

Resumen:

A la problemática asociada al cultivo de leguminosas, como portes bajos que dificultan la cosecha, se le pueden añadir otros asociados al manejo bajo producción ecológica, como el control de hierbas adventicias y ciertas plagas o enfermedades.

Por otra parte, en agricultura ecológica, hay dificultad para conseguir que las variedades de trigo con calidad panificable alcancen unos valores óptimos de proteína y fuerza panadera.

INTIA, a través de proyectos como ReMIX y Smart Protein (Convocatoria H2020), está abordando la problemática asociada a estos cultivos en producción ecológica.

El objetivo de este estudio es aprovechar los beneficios de las mezclas de especies para diseñar sistemas de cultivo más diversificados y resistentes, menos dependientes de insumos externos y con menor impacto ambiental. Se diseñaron ensayos de lenteja y garbanzo, asociados con trigo, para evaluar el control de hierbas adventicias, la aparición de enfermedades, el porte de las leguminosas al final del ciclo productivo, la calidad panadera del trigo y la producción de dichas especies.

Se observó una disminución de hasta un 30% de hierbas adventicias cuando la leguminosa se cultivó mezclada con trigo respecto a cuándo se cultivó sola, sin embargo, no se observaron diferencias en enfermedades cuando los cultivos se sembraron solos o acompañados. La altura de la planta de lenteja fue significativamente mayor cuando se sembró acompañada. La calidad panadera del trigo fue mayor cuando éste se mezcló con garbanzo o lenteja respecto a cuando se cultivó sólo.

Palabras clave: cereales, garbanzo, lenteja, proteína

INTRODUCCIÓN:

La sobreexplotación de los recursos naturales, el aumento de la población y el cambio climático tienen un impacto importante en la agricultura y la conservación del suelo. La diversidad de cultivos, la agricultura ecológica y, en particular, las mezclas de especies se presentan como aplicaciones prácticas que mantienen la biodiversidad y mejoran los servicios de los ecosistemas al tiempo que tienen el potencial de reducir los insumos químicos.

Las mezclas de especies implican que diferentes cultivos crezcan simultáneamente en el mismo campo durante una parte significativa de su ciclo productivo. Las mezclas de especies - también conocidas como cultivos intercalados, asociaciones de cultivos o “equipos de plantas” - pueden mejorar la eficiencia del uso de agua y nutrientes y mejorar el control de plagas, enfermedades (Zhang *et al*., 2019) y hierbas adventicias (Corre-Hellou *et al*., 2011), al tiempo que aumentan la

productividad (Bedoussac *et al*., 2015), calidad de los cultivos cosechados Gooding *et al.*, 2007) y la resiliencia.

El diseño e implementación de técnicas de cultivo con un aporte de insumos limitado, como es el caso de los cultivos extensivos en sistemas ecológicos, requiere del diseño de una rotación de cultivos que vayan alternando cultivos demandantes de nitrógeno con cultivos fijadores de nitrógeno, por lo que en este sentido las mezclas de especies representan una innovación interesante.

Algunos de los cultivos con alta demanda y de mayor valor en el mercado ecológico de Navarra, son los trigos (*Triticum aestivum*) con calidad panificable (principalmente trigos de elevada fuerza panadera) y las leguminosas para consumo humano (la demanda en el mercado de estas últimas no está satisfecha). Sin embargo, estos cultivos tienen ciertas dificultades agronómicas:

- Dificultad para obtener trigos de elevada fuerza panadera y suficiente contenido de proteína en grano, ya que depende de la genética que aporta la variedad elegida, del nitrógeno existente en el suelo y por tanto de las aportaciones nitrogenadas que se apliquen. En agricultura ecológica, y en concreto en cultivos extensivos, no suelen aplicarse de manera frecuente debido a la carestía de productos existentes y permitidos en el mercado.

- Las leguminosas como la lenteja (*Lens culinaris*) y el garbanzo (*Cicer arietinum*) tienen ciertas dificultades en el momento de la recolección mecanizada (con maquinaria de cereal adaptada a dichos cultivos) debido a la baja altura de la planta y el encamado al final del ciclo, dificultando aún más su recolección en terrenos con piedras o tormos.

- Competencia de hierbas adventicias en el cultivo de las leguminosas. La lenteja y garbanzo son especies poco competitivas que favorecen el desarrollo de numerosas hierbas en detrimento del cultivo.

El uso de las mezclas de especies puede ayudar a reducir o suavizar estas dificultades: Las leguminosas, al fijar nitrógeno atmosférico, no necesitan tanto nitrógeno del suelo, por lo que este elemento podría ser utilizado por los cereales en mayor cantidad (Bedoussac y Justes, 2010a; Bedoussac y Justes, 2010b). Además, ese nitrógeno captado por las leguminosas y transferido al suelo, podría ser utilizado por los cultivos sembrados en campañas posteriores. Por otra parte, el cereal que acompaña a la leguminosa, le puede ayudar como tutor a mantenerse en pie o conseguir mayor altura y facilitar de esta manera la cosecha. Éste cereal, que compite más que las leguminosas con las hierbas adventicias, hace que éstas últimas disminuyan.

El objetivo principal de este trabajo es comprender y estudiar los beneficios que puede aportar un sistema agrícola de asociación de cultivos en ecológico, donde se han combinado dos especies de leguminosas, garbanzo y lenteja, con trigo panificable. En particular se persigue optimizar la producción evaluando el efecto de factores como la densidad y fecha de siembra, en variables como el desarrollo de hierbas adventicias, enfermedades, el porte de las leguminosas al final del ciclo productivo, la calidad panadera del trigo y la producción de dichas especies.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Durante tres años consecutivos (Arguedas 2018, Mendigorría 2019 y Artajona 2020), se llevaron a cabo en Navarra ensayos experimentales de mezclas de especies de trigo + garbanzo y trigo + lenteja en parcelas elementales de 12 m^2 incluyendo los tratamientos descritos en el Cuadro 1. En cada ensayo se realizaron cuatro repeticiones utilizando un diseño de bloques al azar siguiendo las prácticas permitidas en agricultura ecológica.

Cuadro 1: Tratamientos llevados a cabo durante las campañas 2018, 2019 y 2020 donde se indica el porcentaje de densidad de siembra de cada cultivo en los diferentes tratamientos y las semillas/m^2 empleadas en los mismos.

Tratamiento	Porcentaje de densidad de siembra (semillas/m^2)		
	Trigo	Garbanzo	Lenteja
Trigo	100% (500)	-	-
Garbanzo	-	100% (60)	-
Garbanzo (100%) + Trigo (50%)	50% (250)	100% (60)	-
Garbanzo (100%) + Trigo (30%)	30% (150)	100% (60)	-
Lenteja	-	-	100% (200)
Lenteja (100%) + Trigo (30%)	30% (150)	-	100% (200)
Lenteja (100%) + Trigo (16%)	16% (80)	-	100% (200)

La variedad de trigo empleada en las campañas 2018 y 2019 fue *Bonpain*, y en la campaña 2020 fue *Bologna*. La variedad de garbanzo empleada fue *Garabito* en las campañas 2018 y 2019 y *Eulalia* en la campaña 2020 y la variedad de lenteja fue *Guareña* (lenteja castellana) en las campañas 2018 y 2019 y *Paula* (lenteja pardina) en la campaña 2020. Los tres años se sembraron los ensayos a mitad de enero. Además, en 2020 se realizó una fecha de siembra adicional a mitad de febrero (segunda fecha de siembra) incluyendo los mismos tratamientos que los aplicados en enero del mismo año (Cuadro 1).

Durante 2018 y 2019 se evaluó la incidencia de enfermedades foliares y radiculares, para ello se eligieron al azar 5 plantas por cultivo en cada parcela elemental en dos fechas diferentes. Las enfermedades foliares de los cereales se evaluaron en las tres últimas hojas completamente desarrolladas, mientras que en las leguminosas se evaluaron cuatro hojas, dos debajo y dos encima de la primera flor. La evaluación de enfermedades foliares se realizó determinando el porcentaje del área visible afectada por la enfermedad. Se evaluaron las enfermedades de pie y raíz, determinando visualmente el porcentaje de daño producido en cuatro categorías: 0-25%, 25-50%, 50-75% y 75-100% (severidad) en trigo, y usando una escala de cero (sin síntomas de enfermedad) a ocho (planta muerta) en leguminosas.

En 2018 se observó visualmente la diferente presión que las hierbas adventicias ejercen sobre la leguminosa cuando se siembra sola o cuando se mezcla con trigo, por lo que en 2019 se decidió evaluar la incidencia de hierbas adventicias. Para ello, se realizaron tres muestreos aleatorios por

parcela elemental en todas las repeticiones para evaluar las hierbas adventicias, donde se contaron el número y especies de plantas ubicadas en un área de 0,1m^2. Se calculó el número medio de plantas adventicias por metro cuadrado y el porcentaje de reducción de hierbas cuando se encontraban en un tratamiento mezcla respecto a los tratamientos de sólo leguminosa.

La altura de las plantas de leguminosa (lenteja y garbanzo) se midió en la campaña 2020, dos semanas antes de realizar la cosecha. El muestreo se realizó en las cuatro repeticiones escogiendo tres plantas al azar de cada parcela elemental evitando los bordes.

Los ensayos se cosecharon al final del ciclo productivo con una cosechadora de ensayos y se calculó el rendimiento en kg/ha para cada cultivo en cada tratamiento. Para conocer la producción exacta de cada cultivo en los tratamientos mezcla se realizó la separación del grano utilizando una maquina específica que funciona por cribas y aspiración.

Posteriormente, se calculó en las mezclas el rendimiento en kg/ha para cada cultivo en cada parcela elemental y se calculó el LER. El LER (de sus siglas en inglés Land Equivalent Ratio) o ratio equivalente, es el ratio que relaciona la producción obtenida cuando se mezclan especies respecto a cuándo se cultivan estas mismas especies por separado (Willey y Osiru, 1972):

$$LER = \frac{Rendimento\ del\ cereal\ asociado}{Rendimento\ del\ cereal\ puro} + \frac{Rendimiento\ de\ legumninosas\ asociadas}{Rendimento\ de\ leguminosas\ puras}$$

Si LER=1, no hay diferencia entre los dos modos de cultivo; si LER >1, la producción ha sido mayor en las mezclas que en cultivos solos; si LER<1, hay una pérdida de rendimiento en las mezclas de cultivos.

En 2019 y 2020, se analizó en laboratorio muestras de trigo post-cosecha de cada tratamiento para determinar diferentes parámetros que indican la calidad panificable del trigo. Se tomó 0,25 kg de trigo de cada repetición y tratamiento, y se mezcló el trigo de las cuatro repeticiones pertenecientes a un mismo tratamiento para su posterior análisis. En concreto, se realizó un alveograma y analizó el contenido de proteína en grano y fuerza panadera mediante espectroscopía infrarroja y un alveógrafo de Chopin respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Durante las campañas 2018 y 2019, se evaluaron enfermedades en hoja y cuello/raíz en trigo, garbanzo y lenteja en los tratamientos mezcla y en los cultivos sembrados solos.

No se encontraron daños de cuello y raíz en las plantas de trigo en ninguno de los dos años evaluados. Cuando se evaluó enfermedades foliares en trigo se observó roya amarilla (*Puccinia striiformis* sp. *tritici*) y septoria (*Septoria* spp.) sin encontrar diferencias entre el trigo sembrado solo o acompañado con leguminosa (ANOVA, p>0,05).

Cuando se evaluó la afección de enfermedades en pie y raíz de las leguminosas durante 2018 y 2019, se obtuvieron valores de 4,2 y 5,4 para garbanzo y 2,6 y 2,1 para lenteja respectivamente, sin observar diferencias entre la leguminosa sembrada sola o mezclada con trigo (ANOVA, $p>0,05$). En 2018 no se observaron enfermedades foliares en ninguna de las leguminosas. En 2019, no se observó daño foliar en lenteja en ninguno de los tratamientos, mientras que el daño en hoja de garbanzo fue inferior al 5% sin observar diferencias significativas entre los tratamientos mezcla o el cultivo sembrado solo (ANOVA, $p>0,05$).

El efecto que la asociación de cultivos puede tener en la disminución de hierbas adventicias, se ha estudiado comparando el número de hierbas no deseadas en los tratamientos mezcla, frente al existente en tratamientos de cultivo solo. En los ensayos llevados a cabo en 2018, se observó visualmente una disminución de hierbas adventicias cuando la leguminosa se mezcló con trigo respecto a cuándo se cultivó sola (Fig. 1), por lo que se consideró de interés evaluar en la siguiente campaña el número de hierbas adventicias. En 2019 se observó una disminución de hierbas adventicias cuando la leguminosa se mezcló con trigo respecto a cuándo se cultivó sola, en concreto la mezcla de cultivos redujo hasta un 30% la cantidad de hierbas no deseadas.

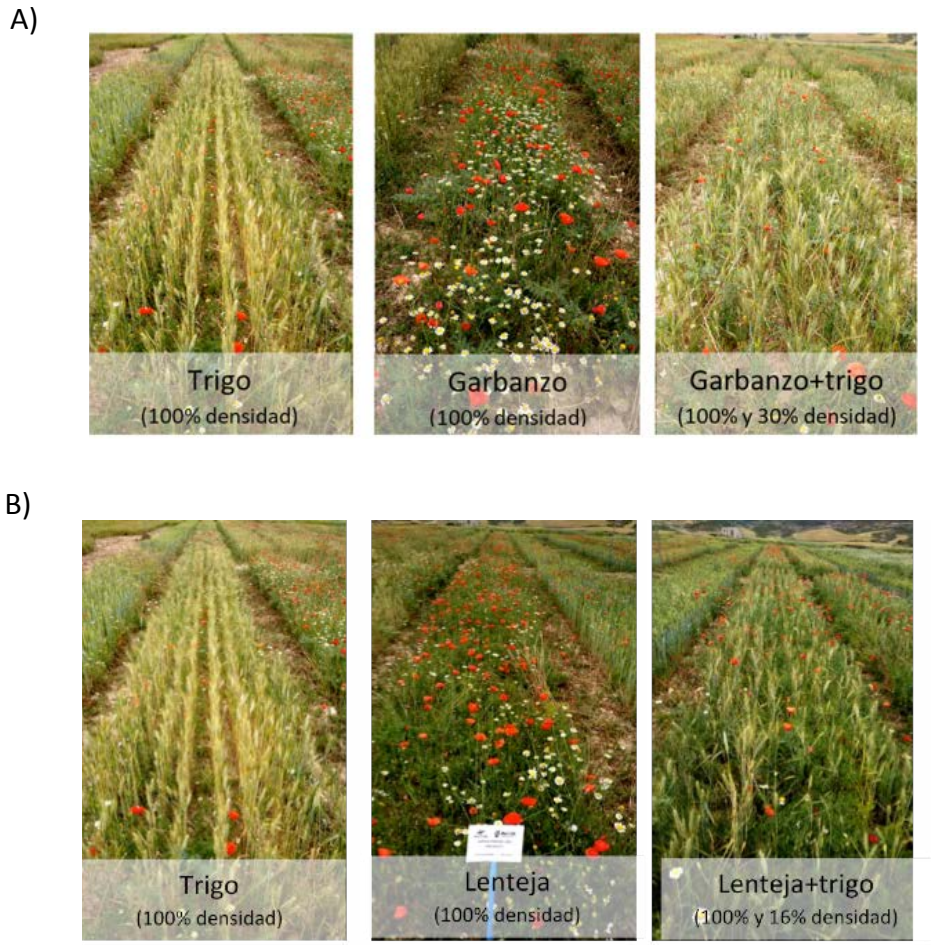


Figura 1: Fotos de parcelas elementales del ensayo llevado a cabo en 2018 donde se observa visualmente una disminución de hierbas adventicias en los tratamientos de mezclas de especies. A) parcelas elementales de trigo, garbanzo y garbanzo + trigo, B) parcelas elementales de trigo, lenteja y lenteja + trigo.

Para evaluar si el trigo ejerce de tutor y ayuda a que las leguminosas alcancen una mayor altura y por tanto facilitar la cosecha, se midió la altura de las plantas de lenteja y garbanzo al final del ciclo productivo. No se observó diferencias significativas en la altura de la planta de garbanzo cuando ésta se sembró sola o en asociación con trigo (ANOVA, $p>0,05$). Sin embargo, para el cultivo de lenteja se alcanzó mayor altura de la planta cuando esta se sembró en asociación respecto a cuando se sembró sola (ANOVA, Duncan test, $p<0,05$) (Fig. 2).

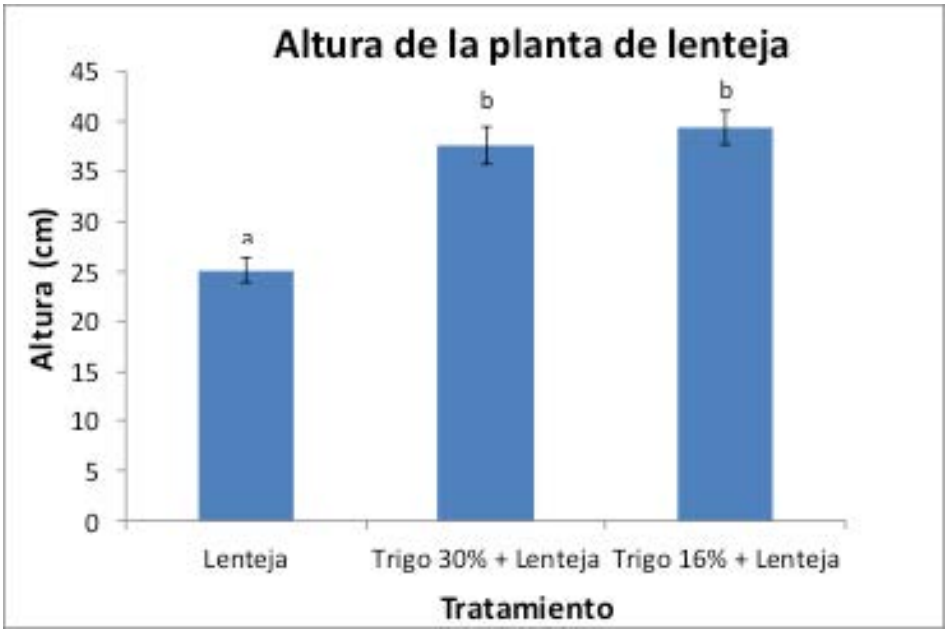
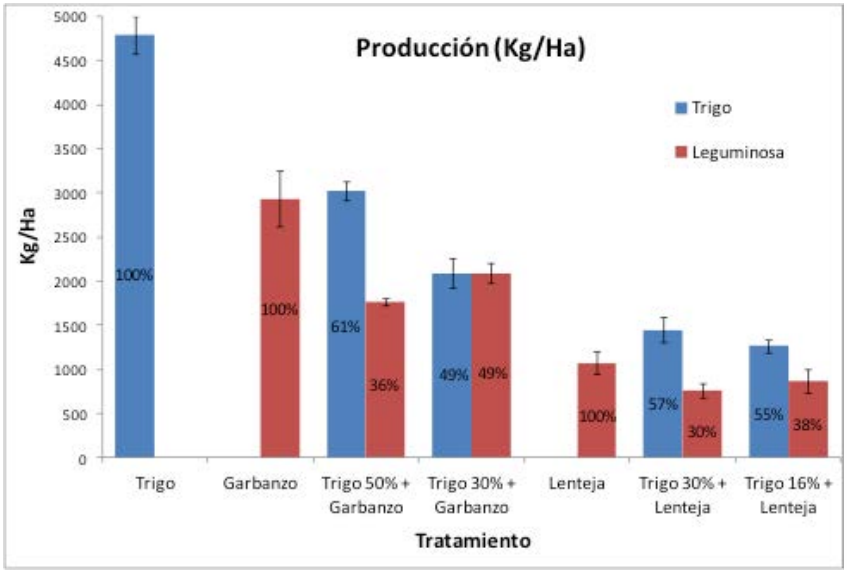


Figura 2: Altura de la planta de lenteja y error estándar al final del ciclo productivo para los diferentes tratamientos que incluyen el cultivo de lenteja: lenteja sola, lenteja mezclada con un 30% de trigo y lenteja mezclada con un 16% de trigo.

La producción obtenida tras la cosecha para cada tratamiento y especie se puede observar en la Fig. 3. En la primera fecha de siembra (Fig. 3A), se observa que en todas las mezclas de especies se obtiene mayor o igual cantidad de trigo que de garbanzo o lenteja a pesar de que la densidad de siembra de la leguminosa fue siempre del 100% y la del trigo menor a la densidad habitual. Al comparar los resultados de la primera y segunda fecha de siembra se observa una disminución de la producción en todos los tratamientos y cultivos. Disminuye especialmente la producción de trigo debido posiblemente a que la variedad elegida para los ensayos no fue adecuada para sembrarla en la segunda fecha de siembra. Tanto la producción de garbanzo como la de lenteja ya sea en cultivo solo o en mezcla, fue menor en la segunda fecha de siembra (Fig. 3B).

A)



B)

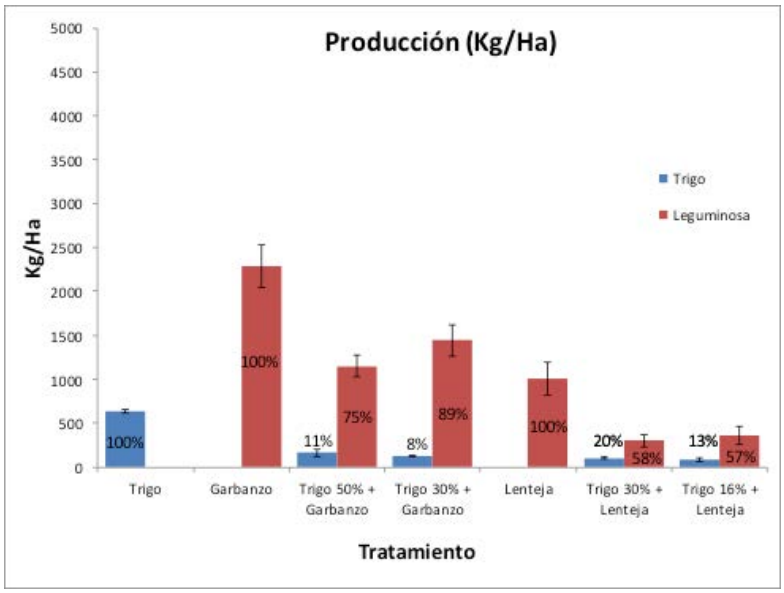


Figura 3: Producción de cada cultivo y error estándar en los ensayos de mezclas de especies sembrados en dos fechas diferentes: A) Siembra realizada a mitad de enero, B) siembra realizada a mitad de febrero. En el interior de la columna se indica la proporción de cada cultivo obtenida tras la separación post-cosecha.

El LER (Land equivalent ratio) es el ratio que relaciona la producción en asociación de especies respecto al cultivo solo (Willey y Osiru, 1972). En este caso, en la primera fecha de siembra, el LER fue mayor a 1 para todas las mezclas de trigo + garbanzo y trigo + lenteja, lo cual indica que la producción fue mayor en las mezclas de especies que en los cultivos solos (Fig. 4A). Sin embargo, en la segunda fecha de siembra, el LER fue menor a 1, indicando que la producción fue mayor en los cultivos solos que en las mezclas de especies (Fig. 4B).

A) B)

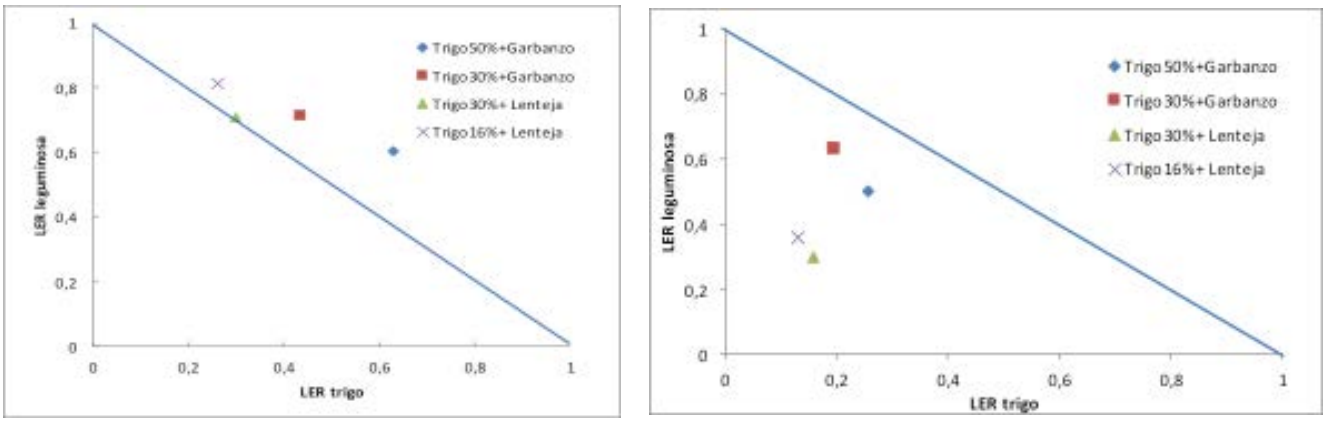


Figura 4: LER (Land equivalent ratio) de las diferentes mezclas sembradas en dos momentos diferentes: A) siembra realizada a mitad de enero y B) siembra realizada a mitad de febrero.

Cuando se siembra cereal acompañado de una leguminosa, puede obtenerse mayor contenido de proteína en el grano del cereal debido a que la leguminosa al fijar nitrógeno atmosférico compite poco por el nitrógeno mineral del suelo que queda disponible para el cereal (Gooding *et al*., 2007). Además, al reducir la densidad de siembra del cereal en las mezclas cereal + leguminosa, la disponibilidad de nitrógeno mineral del suelo por planta de cereal es mayor (Bedoussac y Justes, 2010a; Bedoussac y Justes, 2010b).

Se analizó el trigo sembrado solo y acompañado para determinar si el contenido de proteína y la fuerza panadera de éste mejora al ser mezclado con una leguminosa. Se obtuvieron mejores valores en el trigo asociado con leguminosa que en el trigo sembrado solo: en concreto, el porcentaje de proteína en grano aumentó una media de 0,3 y 1,2 en los tratamientos mezcla, durante las campañas 2019 y 2020 respectivamente (Cuadros 2 y 3). La fuerza panadera aumentó ambas campañas una media de 46 y 37 puntos (Cuadros 2 y 3).

Cuadro 2: Porcentaje de proteína en grano y fuerza panadera en el tratamiento solo trigo y en las diferentes mezclas testadas en 2019.

Parámetros	Trigo (100%)	Trigo (50%) + Garbanzo	Trigo (30%) + Garbanzo	Trigo (30%) + Lenteja	Trigo (15%) + Lenteja	Promedio mezclas
Proteína (%)	11,2	11,3	11,7	11,4	11,6	**11,5**
Fuerza (W)	216	222	256	258	277	**253,25**

Cuadro 3: Porcentaje de proteína en grano y fuerza panadera en el tratamiento solo trigo y en las diferentes mezclas testadas en 2020.

Parámetros	Trigo (100%)	Trigo (50%) + Garbanzo	Trigo (30%) + Garbanzo	Trigo (30%) + Lenteja	Trigo (15%) + Lenteja	Promedio mezclas
Proteína (%)	11,7	12,7	12,8	13	12,9	12,9
Fuerza (W)	220	256	236	304	268	266,0

Las mezclas de especies, específicamente las leguminosas de grano para el consumo humano y el trigo panificable, son una herramienta útil en agricultura ecológica como estrategia ante algunas dificultades que presentarían estas especies al ser cultivadas por separado. Pueden contribuir a mejorar la productividad de los cultivos (Bedoussac *et al*., 2015), calidad de panificación del trigo, mejorando algunos parámetros como el porcentaje de proteína y fuerza (Gooding *et al*., 2007), y a reducir la presión de hierbas adventicias (Zhang *et al*., 2019). En agricultura ecológica los cultivos asociados tienen especial interés debido a las limitaciones en el uso de insumos químicos. A este respecto, las mezclas de leguminosas y cereales tienen la ventaja de que, debido a la fijación de nitrógeno de las leguminosas del aire, da como resultado un mayor nitrógeno del suelo disponible para los cereales.

BIBLIOGRAFÍA:

- Bedoussac, L., Justes, E. (2010a) The efficiency of a durum wheat-winter pea intercrop to improve yield and wheat grain protein concentration depends on N availability during early growth. Plant Soil 330:19– 35.
- Bedoussac, L., Justes, E. (2010b) Dynamic analysis of competition and complementarity for light and N use to understand the yield and the protein concentration of a durum wheat-winter pea intercrop. Plant Soil 330:37–54.
- Bedoussac, L., Journet, E-P., Hauggaard-Nielsen, H., Naudin, C., Corre-Hellou, G. E., Jensen, S., Prieur, L., Justes. E. (2015) Ecological principles underlying the increase of productivity achieved by cereal-grain legume intercrops in organic farming. Agron Sustain Dev 35: 911-935.
- Corre-Hellou, G., Dibet, A., Hauggaard-Nielsen, H., Crozat, Y., Gooding, M., Ambus, P., Dahlmann, C., von Fragstein, P., Pristeri, A., Monti, M., Jensen, E. S. (2011) The competitive ability of pea-barley intercrops against weeds and the interactions with crop productivity and soil N availability. Field Crops Res 122: 264-272.
- Gooding, M.J., Kasynova ,E., Ruske ,R., Hauggaard-Nielsen, H., Jensen, E. S., Dahlmann, C., von Fragstein, P., Dibet, A., Corre Hellou, G., Crozat, Y., Pristeri, A., Romeo, M., Monti, M., Launay, M. (2007) Intercropping with pulses to concentrate nitrogen and sulphur in wheat. J Agric Sci 145: 469-479.
- Willey, R.W., y Osiru, D. (1972) Studies on mixtures of maize and beans (*Phaseolus vulgaris*) with particular reference to plant population. J Agric Sci 79: 517-529.
- Zhang, C., Dong, Y., Tang, L., Zheng, Y., Makowski, D., Yu, Y., Zhang, F., van der Werf, W. (2019) Intercropping cereals with faba bean reduces plant disease incidence regardless of fertilizer input; a meta-analysis. Eur J Plant Pathol 154: 931-942.

MINGA DE PENSAMIENTO-ACCIÓN DE LAS JUVENTUDES RURALES PARA ESCALAR LA AGROECOLOGÍA

Londoño AM[1], Rodríguez J[1], Muñoz JS[1], Guetocüe EM[1], Lozano Y[2]

[1]Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, (C), Calle 32 # 12-00, (+57-2) 2868888,
[2]Escuela de Pensamientos Agroecológicos, amlondonom@unal.edu.co

Ante la necesidad de dinamizar dos de los ejes estratégicos del Plan de Vida de la Red de Mercados Agroecológicos Campesinos del Valle del Cauca (REDMAC), Colombia, "grupo de jóvenes constituido, jugando un rol protagónico e importancia de participar en procesos de incidencia política y de concertación", en asociación con la Universidad Nacional de Colombia, se planteó en el proyecto en desarrollo, escalar, fortalecer y acompañar el proceso político-pedagógico y agroecológico de los jóvenes de la Red, iniciado con Escuela de Pensamientos Agroecológicos (EPA); desafío que requiere la construcción colectiva de espacios educativos de discusión y concertación, con metodologías propias, adaptadas al contexto. Bajo este marco, los jóvenes proponen y retoman las Mingas de Pensamiento y Acción, donde se hace un trabajo compartido para el bien común, "encuentro de los lenguajes de sí y de los otros". En la Minga de Pensamiento, bajo el diálogo intergeneracional, los mayores de la Red, expusieron origen, coyunturas enfrentadas y su superación, la participación en espacios políticos decisorios y la necesidad que los jóvenes se formen y continúen con este legado. Seguidamente, jóvenes que han participado en plataformas políticas compartieron sus experiencias y vivencias, sus historias de vida, lo positivo y negativo en este accionar político, son jóvenes fortalecidos, empoderados, motivados, dando un significado a cada acción. Al siguiente día, colaboraron en la Minga de Acción, con acciones en necesidades puntuales de las fincas de los integrantes de EPA. Así, se fortalecen lazos de amistad, solidaridad y comprensión entre los jóvenes y la REDMAC.

Palabras clave: diálogos intergeneracionales, educación no formal, investigación-acción- participativa, redes institucionales

LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE LOS RIZOBIOS SE VE INFLUENCIADA POR LA DISPONIBILIDAD HÍDRICA Y EL MANEJO AGRÍCOLA

Del-Canto A[1], Grillo M[2], Heath KD[2], Sans-Saez A[1]†, Heras J[3], Marino D[4], Lacuesta M[1]

[1]Dpto. Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Farmacia. UPV/EHU. Pº de la Universidad 7, E01006, Vitoria-Gasteiz, Álava, 945 01 38 17, arantza.delcanto@ehu.eus

[2]Dep. of Plant Biology, Univ. of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana IL, USA

[3]Dpto. de matemáticas y computación. Universidad de la Rioja. Ed. CCT, C. Madre de Dios, 53, E-26004, Logroño. La Rioja

[4]Dpto. Biología Vegetal y Ecología. F. de Ciencia y Tecnología. UPV/EHU. Bº Sarriena s/n, Leioa, Bizkaia

† Present Address: Department of Crop, Soil and Environmental Sciences, Aubum University, Aubum AL, USA.

Proyectos 32-2016-00043, 37-2017-00047 y 00049-IDA2019-38 del Gobierno Vasco. Dpto. de desarrollo económico e infraestructuras. Dirección de Calidad e Industrias Alimentarias

Resumen:

Los rizobios, son un grupo de bacterias simbióticas fijadoras nitrógeno atmosférico, que incluye gran cantidad de especies de eficiencia variable. Sin embargo, la mayoría no son capaces de tolerar condiciones ambientales adversas como la sequía, afectando a su población del suelo, la nodulación y la fijación de nitrógeno. Conservar una diversidad microbiana alta en los suelos, es de vital importancia, ya que se aumentan las posibilidades de que existan rizobios tolerantes a diversos estreses, aumentando la resiliencia del sistema. Sin embargo, diversas prácticas relacionadas con la agricultura convencional, especialmente el uso de agroquímicos, reduce la diversidad microbiana, afectando a la simbiosis y producción de legumbres. A fin de evaluar la diversidad genética de las cepas nativas de rizobio en suelos cultivados en regadío y secano, tanto cultivo ecológico como convencional, se realizó un ensayo de campo con 12 variedades de alubia, en diseño split-plot. Se aislaron las bacterias de los nódulos de las cuatro variedades más productivas en sequía y se determinó la diversidad genética a nivel de cepa (REP+BOX-PCR) y de especie (secuenciación 16SrDNA). Los resultaron mostraron como tanto la sequía como el manejo convencional redujeron diversidad genética tanto de cepas como de especies, siendo mayor el efecto del manejo. Además, se observó una gran abundancia de taxones no-rizobios, posiblemente con rasgos de PGPR "plant growth promoting rhizobacteria". Y, el número de especies de rizobio observado se redujo con la sequía y el manejo, no habiendo identificado rizobios en los nódulos de plantas crecidas en cultivo convencional y sequía.

Palabras clave: PGPR, *Phaseolus vulgaris*, rizobios, sequía.

Keywords: drought, PGPR, *Phaseolus vulgaris*, rhizobia.

1. INTRODUCCIÓN

Las bacterias fijadoras de nitrógeno que nodulan las leguminosas, conocidas bajo el nombre común de rizobios, son abundantes en los suelos de muchos ecosistemas, y presentan una gran diversidad a nivel de especie, cerca de unas 100 especies incluidas en distintos géneros (Wang & Young, 2019), de eficiencia simbiótica variable (Borges *et al.*, 2016; Kiers *et al*., 2007; Lindström & Mousavi, 2020).

De acuerdo con Wang & Young (2019), la diversidad de los rizobios se debe a cuatro factores: su larga historia evolutiva, la selección ambiental para su supervivencia (genes cromosómicos), la selección por la planta para ser nodulada (genes simbióticos) y la transferencia horizontal de genes simbióticos (creando nuevas combinaciones de genes simbióticos y cromosómicos). De hecho, debido a la transferencia horizontal de genes simbióticos a bacterias no simbióticas, pueden aparecen nuevas cepas nodulantes (Ochman & Moran, 2001), o puede originar la pérdida de la capacidad de nodular o fijar de otros taxones (Brom *et al*., 2000). Así, en los últimos años, debido al avance de las técnicas de análisis molecular, se ha observado cómo los rizobios son un grupo de bacterias de gran diversidad genética, que incluye especies tradicionalmente no consideradas rizobios y filogenéticamente divergentes (Peix *et al*., 2015).

Además, en el interior de los nódulos de las leguminosas, se han identificado recientemente, otras bacterias endofíticas coexistiendo con las cepas de rizobio, generalmente de función ecológica desconocida, pero con efecto sobre la salud y crecimiento de las plantas o incluso sobre la simbiosis legumbre-rizobio (Benjelloun *et al*., 2019; Cardoso *et al*., 2017; Cardoso *et al*., 2018; Peix *et al*., 2015; Sharaf *et al*., 2019).

Sin embargo, esta gran diversidad que presentan los rizobios, además de su supervivencia y su funcionamiento, se puede ver afectada por diversos factores abióticos como el pH (Grange & Hungria, 2004), altas temperaturas (Graham, 1981; Hungria & Franco, 1993; Hungria *et al*., 2000; Shamseldin & Velázquez, 2020), salinidad (Shamseldin & Velázquez, 2020) y la sequía (Barnard *et al*., 2013; Benjelloun *et al*., 2019; Hueso *et al*., 2012; Kaschuk *et al*., 2006; Prudent *et al*., 2019; Sharaf *et al*., 2019). De esta forma, la sequía, además de producir un efecto negativo en la producción de los cultivos (Andrade *et al*., 2016; Rao *et al*., 2017; Soureshjani *et al*., 2019; Thung & Rao, 1999), es uno de los factores que más negativamente afectan a la supervivencia de los rizobios en su fase de vida libre (Sindhu *et al*., 2020). Sin embargo, aunque son escasas las cepas de rizobio que muestran tolerancia a la sequía (Sharaf *et al*., 2019), en varios estudios se han identificado y caracterizado cepas de alta tolerancia al estrés hídrico, algunas de las cuales son capaces de nodular plantas de alubia (Mnasri *et al*., 2007). Se ha observado, además, como la inoculación con este tipo de cepas, incrementa la propia tolerancia de las plantas al déficit hídrico (Aserse *et al*., 2020; Bertrand *et al*., 2020; Rao *et al*., 2019; Sharaf *et al*., 2019).

De esta forma, conservar la diversidad de la microbiota de los suelos, es de vital importancia, ya que una mayor diversidad bacteriana de los suelos se traduce en una mayor resiliencia del sistema, al aumentar las posibilidades de que existan cepas de rizobio tolerantes a diversos estreses, maximizando la fijación biológica de nitrógeno en condiciones de estrés (Borges *et al*., 2016; Lindström & Mousavi, 2020; Melloni *et al*., 2006), entre otros muchos beneficios (Prudent *et al*., 2019).

Sin embargo, muchas de las prácticas relacionadas con la agricultura convencional presentan un efecto negativo sobre la biodiversidad de la microbiota edáfica, afectando a la eficiencia de las relaciones simbióticas y resistencia de los cultivos en situaciones adversas o de estrés (Rao *et al*., 2019). De este modo, diversos estudios han demostrado el efecto negativo de herbicidas y fungicidas en la supervivencia de los rizobios (Aamil *et al*., 2004; da Silveira Cardillo *et al.*, 2019; Pereira *et al*., 2010; Silva Neto *et al*., 2013) se han observado cambios en la diversidad de las comunidades microbianas de los suelos de monocultivos de largo plazo (Liu, *et al*., 2015), o por laboreo excesivo (Sharma, *et al*., 2011; Torabian *et al*., 2019). Además, el exceso de nitrógeno mineral, relacionado con la fertilización química de los suelos, altera las relaciones simbióticas planta-rizobio, disminuyendo la capacidad

de discriminación de las plantas por los microsimbiontes más eficientes (Kiers *et al.*, 2007), evolucionando hacia parejas simbiontes menos eficientes (Gordon *et al*., 2016; Heath & Tiffin, 2007; Rao *et al*., 2019; Weese, *et al.*, 2015a), y el número de nódulos desarrollados también se ve reducido, ya que se proporciona a las leguminosas una fuente "barata" de nitrógeno en comparación con la fijación simbiótica de nitrógeno (Heath *et al*., 2010; Regus *et al*., 2016). Mientras que las enmiendas orgánicas, como abonos animales o compost, aumentan el tamaño, la actividad y la diversidad de las comunidades microbianas del suelo (Cinnadurai 2013; Rao *et al*., 2019).

Los estudios sobre la biodiversidad de rizobios en los suelos, suponen una importante aproximación para la selección y aislamiento de cepas nativas tolerantes a estreses (Rai *et al*., 2012), ya que, por lo general, estas poblaciones de rizobios son más competentes y están mejor adaptadas a los suelos locales que las cepas inoculantes comerciales (Liu *et al*., 2020; Mnasri *et al*., 2007b; Odori, *et al*., 2020). Por lo tanto, es necesario realizar más estudios sobre la diversidad y la eficiencia de los rizobios nodulantes de leguminosas en diferentes países y continentes, para obtener nuevos inóculos eficientes, incluso bajo condiciones ambientales adversas y, así, sustituir los fertilizantes químicos por relaciones simbióticas eficientes, como biofertilizantes (Ndungu *et al*., 2018; Odori *et al*., 2020; Shamseldin & Velázquez, 2020). Esto, es especialmente importante en alubia en condiciones de sequía, ya que se trata de un cultivo importante y muy sensible al estrés hídrico (Embrapa, 2018; Mathobo, Marais, & Steyn, 2017), con una alta frecuencia de relaciones simbióticas ineficientes debido a su promiscuidad (Michiels *et al*., 1998).

En este sentido, los objetivos del presente estudio fueron: Evaluar la capacidad de nodulación de doce variedades comerciales y locales de alubia, en condiciones de regadío y de secano, tanto bajo manejo ecológico como convencional; aislar cepas de rizobio y de bacterias endófitas nativas, de los nódulos de las variedades más productivas en condiciones de secano; y la evaluación de la diversidad genética de las cepas aisladas mediante rep-PCR y secuenciación del 16S ADN.

2. MATERIAL/MÉTODOS

2.1. Material vegetal

Se realizó en experimento de campo con doce genotipos de alubia (*Phaseolus vulgaris* L.), como plantas trampa para la "captura" de los rizobios. Cuatro variedades comerciales: Cocco blanco (CB), Borlotto de vigevano (B), Negrita (N) y Lingot (L) y ocho genotipos locales, tradicionalmente cultivados en huertos de ámbito familiar, y cuyas semillas se han transferido de generación en generación y frecuentemente cultivados en secano. Entre los genotipos locales, dos pertenecen a Castilla y León: Canela de León (CL) y Riñon de León (RL). Mientras que el resto, son originarios del País Vasco y Navarra: Arrocina de Álava (AA), Amarilla de Kuartango (AK), Negrita de Basaburua (NB), Morada de Usánsolo (MU), Pinta Alavesa (PA) y Verde de Orbiso (VO).

2.2. Emplazamiento y caracterización de los suelos

El ensayo de campo se desarrolló en las parcelas experimentales de Neiker, Arkaute (Álava). Ambos campos, uno bajo manejo convencional y otro de manejo ecológico, se situaban contiguamente y aunque en ambos se siembran frecuentemente legumbres, nunca han sido inoculados con rizobios. El experimento se desarrolló en áreas donde el año anterior no se habían sembrado legumbres. El

suelo de manejo ecológico, había sido cultivado durante más de cinco años bajo un manejo libre de químicos, mientras que, en el suelo convencional, se habían aplicado agroquímicos frecuentemente (fertilizantes nitrogenados, herbicidas, fungicidas, etc.), según los tipos de cultivo.

Cuadro 1: Análisis físico-químico de los suelos de estudio.

	Convencional	Ecológico
pH	8.3	8.45
Conductividad electrica (µS/cm)	1900	1700
Balance C/N	3.44	7.62
Materia orgánica (%)	1.12	1.43
Nitrógeno (%)	0.19	0.2
Fósforo (mg/L)	42.81	46.75
Potasio (mg/L)	164	340
Magnesio (mg/L)	85.2	127.2
Calcio (mg/L)	6850	6284
Sodio (mg/L)	34.5	29.9
Carbonatos (% CaCO3)	9.55	
CEC efectiva (meq/100 mL)	20.76	16.81
Capacidad de campo (%)	29,41	23.69
Punto de marchitez (%)	9.15	9.29
Arena fina (0.2-0.02 mm, %)	34.34	48.5
Arena gruesa (0.2-2 mm, %)	7.81	3.97
% Limo (0.02-0.002 mm, %)	24.53	29.4
% Arcilla (<0.002 mm, %)	33.32	18.1
Clasificación textura	Franco-arcilloso	Franco-arcilloso

Los dos suelos presentaban características físico-químicas similares. Ambos de textura franco-arcillosa, con una ligera salinidad que afecta únicamente a cultivos sensibles (Courel, 2019), pH básico, optima relación C/N, aunque con un bajo contenido en materia orgánica y contenidos adecuados de N, P y Mg. Sin embargo, el suelo ecológico presentaba un alto contenido en K, mientras que era bajo en el suelo convencional.

2.3. Diseño experimental

Las semillas se sembraron siguiendo un diseño experimental Split-plot, ya que no fue posible la aleatorización del factor riego. De esta forma, el riesgo corresponde al bloque, sin aleatorizar, y el genotipo corresponde las parcelas, aleatorizadas. Cada bloque se componía de 12 parcelas experimentales, una por genotipo, y cada parcela experimental consistió en dos filas de alubias de 7m de longitud sembradas en un marco de plantación de 0.5 x 0.20 cm. Cada condición experimental contó con cuatro réplicas. Este mismo esquema se repitió en ambos manejos.

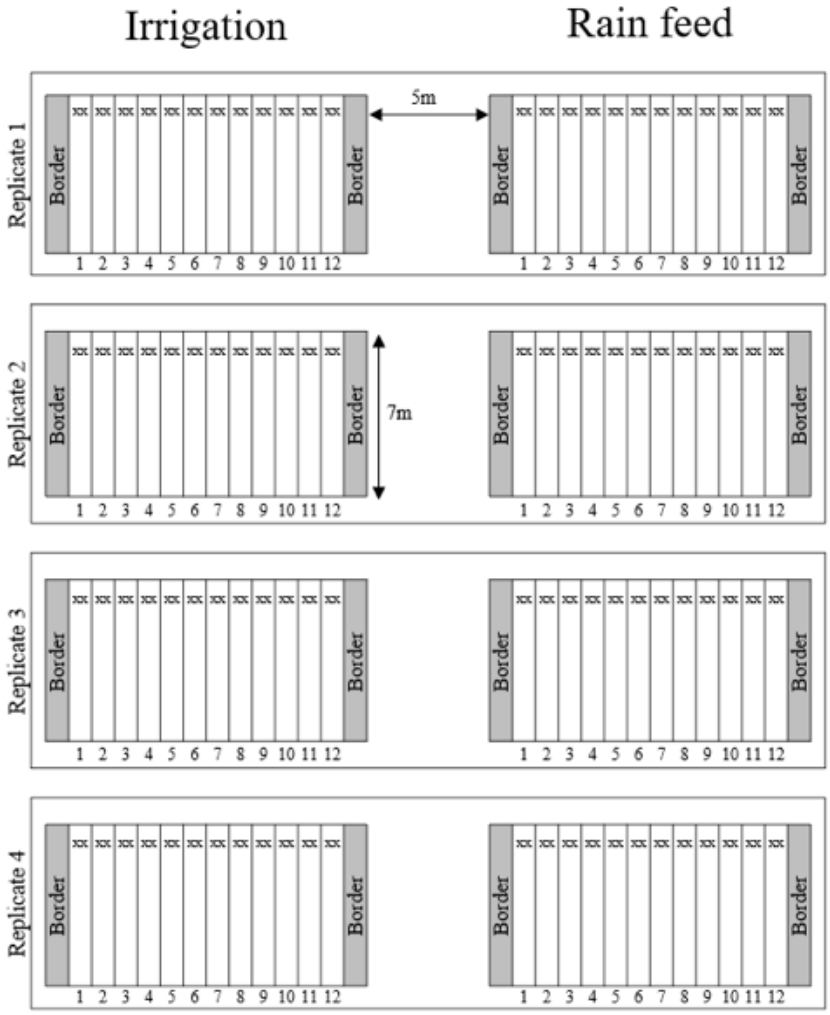


Figura 1: Diseño experimental de ensayo de campo (repetido en ambos manejos).

Tras la siembra, se aportó un riego de 12 L/m^2, a fin de garantizar la emergencia y supervivencia de las plántulas. Tras este riego inicial, las parcelas destinadas al tratamiento de secano únicamente recibieron aportes por precipitación: 96.60 L/m^2, desde la siembra el 26 de mayo hasta la cosecha el 11 de octubre (Euskalmet, Agencia Vasca de Meteorología). Mientras que las parcelas de regadío recibieron tres riegos complementarios de 12 L/m^2 cada uno.

El desherbado en el campo de manejo ecológico se realizó de forma mecánica y manual, mientras que en el campo de manejo convencional se aplicaron varias dosis de herbicidas. Un herbicida pre-emergencia, inmediatamente después de la siembra, linuron 500g /L (Linurex ® 50 SC, Adama Chile SA), aplicando la mínima dosis recomendada (0.8 L/ha). Y más tarde en el estado de desarrollo V3 (CIAT, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1987), se aplicó la dosis mínima (2L/ha) de un herbicida post-emergencia, pendimethalin 45.5% (Stomp® Aqua, BASF).

2.4. Número de nódulos por planta

En el estado de desarrollo R5 (CIAT, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1987), de floración, se recolectaron los nódulos de tres plantas escogidas al azar de cada parcela experimental.

2.5. Aislamiento de microsimbiontes

Una vez finalizado el ensayo, se extrajeron las bacterias de las variedades más productivas en secano (AA, N, NB y MU), además de la variedad menos productiva (AK). Así se extrajeron las bacterias de cuatro nódulos escogidos al azar, de cada una de las condiciones experimentales de las variedades seleccionadas de acuerdo con Sanz-Sáez 2015 (Sanz-Sáez *et al*., 2015). Previamente, los nódulos fueron rehidratados, por inmersión en agua destilada durante 2-4h y superficialmente esterilizados por inmersión en etanol al 70% (5 seg) y después en hipoclorito de sodio al 50% (5 min), lavándolos a continuación, con abundante agua destilada estéril, para eliminar los restos de lejía. Una vez aisladas, las bacterias se sembraron en placas Petri con medio solido TY(Beringer, 1974), y se cultivaron a una temperatura constante de 29ºC. Y una vez crecidas, se aisló una colonia de cada tipo morfológico distinto observado en cada placa a fin de obtener cultivos puros. De esta forma se obtuvo un total de 368 bacterias aisladas.

2.6. Diversidad genética a nivel de cepa de las colonias aisladas

Para analizar la diversidad genética de las bacterias aisladas de los suelos de ensayo, se aplicaron dos tipos de Rep-PCR (BOX-PCR y REP-PCR) a fin de incrementar el poder de discriminación respecto a la aplicación de una sola técnica (Olive & Bean, 1999). La BOX-PCR se desarrolló de acuerdo con Kaschuck *et al.,* 2006 (Kaschuk *et al*., 2006) y la REP-PCR según Versalovic *et al*., (1991). La extracción de ADN se realizó de acuerdo con Heath *et al*., (2009), a partir de 104 µL de medio TY líquido (Beringer, 1974) incubado con bacterias durante 24-48h a 28ºC. Las imágenes de los geles se analizaron mediante el software libre GelJ v.2.0 (Heras *et al*., 2015) para obtener la matriz binaria de presencia y ausencia de bandas. Estas matrices fueron analizadas mediante el programa Phyton, que al aplicar el coeficiente de Jaccard y el algoritmo UPGMA (Sokal, 1973), se obtuvieron los parámetros de los dendrogramas, y los índices de diversidad (Shannon & Weaver, 1949). Se calculó el número de clústeres a un nivel de 70% y a nivel de 35%. Y la representación gráfica de los dendrogramas se obtuvo con el software libre iTOL, Interactive tree of Life (Leunic & Bork, 2019). De esta forma, las bacterias se agruparon en distintos clústeres función del grado de similitud entre sus patrones de bandas (PCR fingerprints), dando una idea de la diversidad genética infraespecífica, esto es, a nivel de cepa.

2.7. Secuenciación del 16S rADN

De las 153 cepas aisladas de los suelos de estudio en condiciones de sequía, se seleccionaron 75 cepas al azar, tanto de las aisladas de suelos convencionales como ecológicos y se identificaron mediante la secuenciación del 16s rADN, por el Banco de ADN de la UPV/EHU (SGIker), mediante el método descrito por Kawaka *et al.,* (2018) y la extracción de ADN se realizó por hervido (Laorden Muñoz, 2014). Para encontrar la correspondencia con la especie más probable a la que pudiera pertenecer, la secuencias haplotípicas obtenidas fueron comparadas con secuencias incluidas en la base de datos del GenBank mediante el motor de búsqueda Blast del NCBI (https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi).

2.8 Análisis estadístico

Los datos se analizaron mediante el paquete estadístico SPSS Statistics 24.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, EE. UU.). La normalidad de los residuales no estandarizados de los datos se estudió mediante la prueba de Shapiro-Wilk (considerando datos normales si P > 0.05) y la homocedasticidad de la varianza se estudió con la prueba de Levenne (considerando homocedasticidad de la varianza si P > 0,05).

Primero, se analizó el efecto de ambos factores por separado y la interacción (WA, genotipo y genotipo WA *), mediante el análisis de varianza (ANOVA) de 2 factores. Si existía la interacción, se realizó una comparación múltiple de Tukey o una comparación múltiple no paramétrica para muestras independientes de Kruskal Wallis, dependiendo de si los datos cumplían o no las premisas de normalidad y homocedasticidad.

En ausencia de interacción, el efecto de cada factor se analizó por separado. Se estudió el efecto de la disponibilidad de agua para cada variedad por separado, realizando una prueba ANOVA de 1 factor, en el caso de datos paramétricos, o la prueba U de Mann-Withney para dos muestras independientes, para datos no paramétricos, indicando con asteriscos la existencia de diferencias significativas. Para estudiar el efecto de la variedad sin presencia de interacción se realizaron las múltiples comparaciones antes mencionadas, comparando todas las variedades entre sí, pero separando los datos según el régimen hídrico (mayúsculas para condiciones de control y minúsculas para condiciones de sequía).

Para las correlaciones, se ha mostrado el valor del Coeficiente de Pearson para datos paramétricos y de Spearman para datos no paramétricos, lo que también indica la significancia de estas correlaciones.

Tanto por el efecto de los factores, el efecto del agua analizando las variedades por separado, como la significancia de las correlaciones, el número de asteriscos varía en función del p-valor obtenido (* 0,01<sig.<0,05; ** 0,01<sig.<0,001; *** sig.<0,001).

3. RESULTADOS

3.1. Número de nódulos por planta

En el ensayo de campo desarrollado en Arkaute, se confirmó el efecto del manejo sobre la capacidad de infección de rizobios (P <0,001), además del efecto de disponibilidad de agua (P <0,001) y genotipo de alubia (sig. <0,001), aunque no se encontró interacción entre ninguno de los factores citados.

De esta forma, tenemos que, en condiciones de secano, la producción de nódulos disminuyó un 28,8% respecto al cultivo de regadío, mientras que el número de nódulos cae en un 56,7% en el manejo convencional con respecto al manejo libre de productos químicos. Así, en la Fig. 2 se observa cómo el número de nódulos recolectados en suelos de secano disminuyó en ambos sistemas de manejo (23.2% en manejo orgánico y 40.9% en manejo convencional), y cómo el número de nódulos recolectados en condiciones orgánicas es mayor tanto en condiciones de regadío como de secano.

De hecho, se observó cómo la nodulación de plantas cultivadas bajo manejo orgánico y secano es mayor incluso que las plantas cultivadas bajo manejo convencional sin limitaciones en el suministro de agua.

Por otro lado, si analizamos el efecto del genotipo, se puede percibir cómo varía la capacidad de nodulación según los diferentes cultivares (Fig. 2). Los genotipos RL y MU fueron las variedades en las que se observó un mayor número de nódulos y B, CB y NB en las que menos. Analizando cómo la sequía afecta a cada variedad por separado (Fig. 3), se observa como en ambos manejos, aunque el número de nódulos tiende a disminuir en condiciones de sequía, es solo significativo para los genotipos RL y NB cultivados en ausencia de agroquímicos. Sin embargo, RL fue el cultivar de donde se cosecharon un mayor número de nódulos en condiciones de secano y manejo convencional, a diferencia de AK, NB y B. Mientras que, bajo manejo orgánico, MU y L fueron los que presentaron mayor nodulación, a diferencia de CB, B y NB que fueron las variedades menos noduladas (Fig. 3).

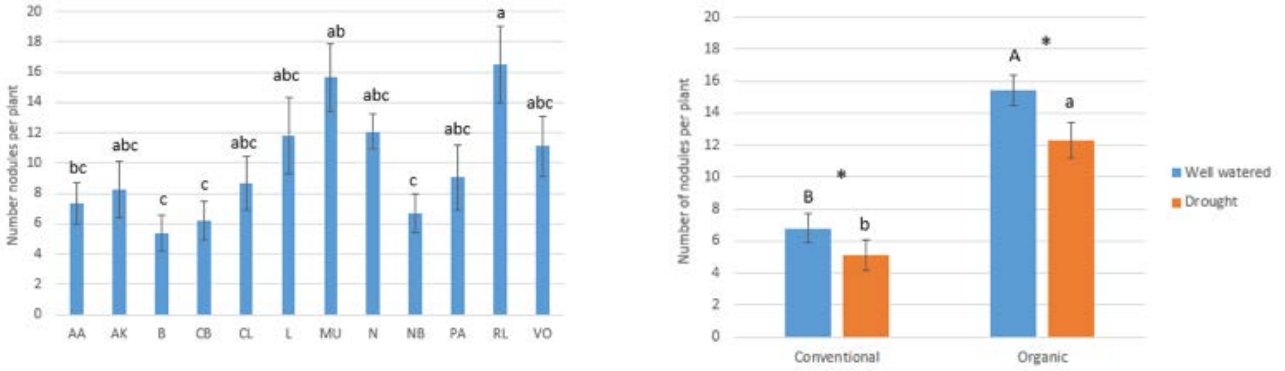


Figura 2: Número de nódulos cosechados por planta en los distintos genotipos de alubia (A): AA, Arrocina de Álava; AK, Amarilla de Kuartango; B, Borlotto; CB, Coco blanco; CL Canela de León; L, Lingot; MU, Morada de Usansolo; N, Negrita; NB, Negrita de Basaburua; PA, Pinta Alavesa; RL, Riñon de León and VO, Verde de Orbiso. Y número de nódulos según el manejo y la disponibilidad hídrica (B).

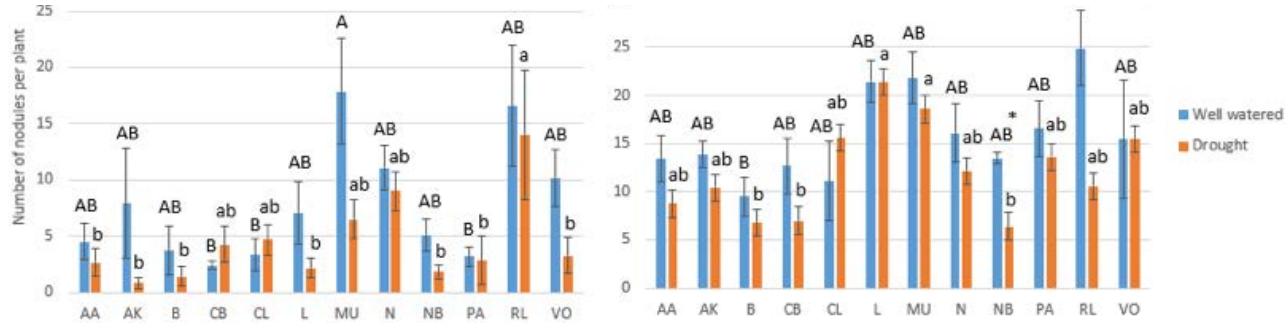


Figura 3: Número de nódulos por planta en manejo convencional (A) y ecológico (B) en los doce genotipos de alubia (PA: Pinta Alavesa; RL: Riñón de León; MU: Morada de Usánsolo; CB: Coco blanco; N: Negrita; CL: Canela de León; B: Borlotto; L: Lingot; AK: Amarilla de Kuartango; AA: Arrocina de Álava; NB: Negra de Basaburua and VO: Verde de Orbiso), en condiciones de regadío y de secano.

3.2. Diversidad genética a nivel de cepa

Analizando lo que ocurre en ambos manejos por separado en función de la disponibilidad de agua, la sequía redujo en un 29.2% el número de cepas aisladas en el campo de manejo convencional y que en los suelos ecológicos sometidos a sequía se mantuvo. Mientras que la diversidad genética de cepas (número de clústeres) se redujo en un 33,3% en manejo convencional y en un 16,7% en orgánico.

Al igual que con el número de nódulos, las bacterias aisladas de plantas cultivadas en campos ecológicos, mostraron índices de diversidad genética más altos a nivel de cepa, incluso en condiciones de secano, que los obtenidos en las condiciones más favorables de manejo convencional. Además, como se muestra en la Fig. 4, este mismo patrón también se repite para el número de cepas aisladas y el número de clústeres en los que se agrupan.

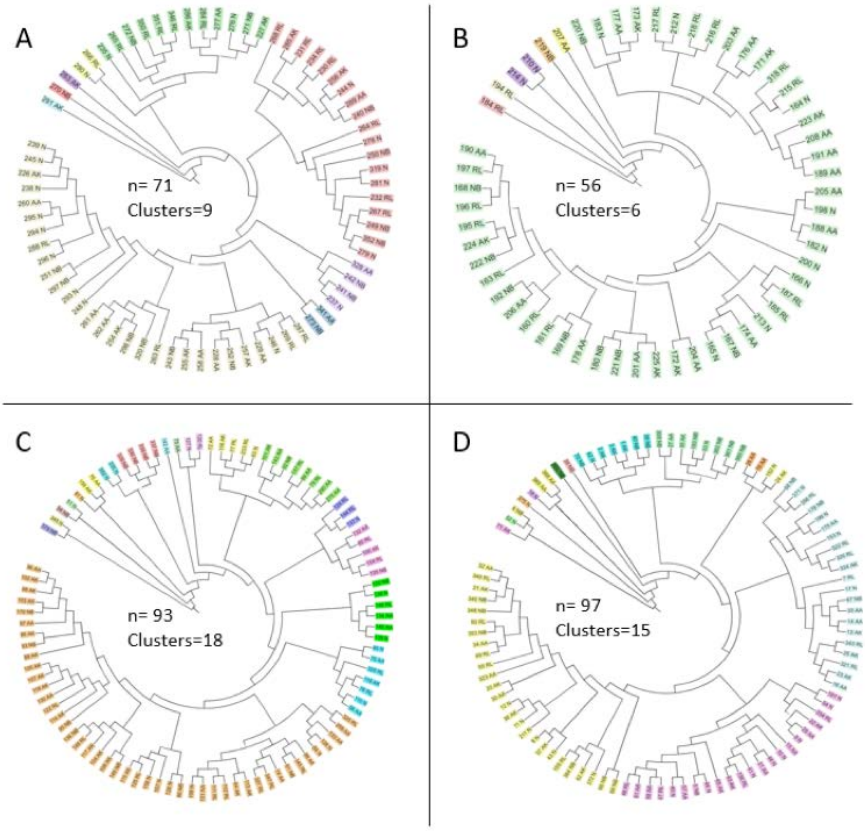


Figura 4: Número de clústeres obtenidos al 35% de similitud en: manejo convencional y condiciones de regadío (A); manejo convencional en secano (B); manejo ecológico en regadío (C); manejo ecológico en secano (n: número de cepas aisladas).

3.3. Diversidad genética a nivel de especie: secuenciación del 16S rADN

La secuenciación del gen 16S rDNA de las bacterias endofíticas aisladas de nódulos de alubia de plantas cultivadas en secano, (Fig. 5) reveló que el 75% de las bacterias aisladas en suelos de

manejo convencional y el 44% de las aisladas en suelos libres de químicos, pertenecían al género Psychrobacter, con una homología del 60% a *P. psicrófilus*. Además, en el manejo convencional solo se identificaron tres especies más (cuatro en total), ninguna de las cuales fueron rizobios: *Pseudomonas koreensis*, *Stenotrophomonas rhizophila* y *Psychrobacter psychrodurans*.

Sin embargo, en condiciones ecológicas, además de la especie antes mencionada, se identificaron otras 20 especies (21 en total) pertenecientes a 11 géneros, entre las que destacaron por su abundancia *Microbacterium oxidan* (6%), *Brevundimonas bullata* (4%), *Micrococcus luteus* (4%), *Paenisporosarcina macmurdoensis* (4%), *Stenotrophomonas rhizophila* (4%) y dos especies de rizobios (4%), concretamente *Rhizobium gallicum* y *Rhizobium giardinii* (actualmente *Pararhizobium giardinii*). con una homología del 90% en ambos. Así, se identificó un 80,95% menos de especies en los nódulos de plantas cultivadas bajo manejo convencional, en comparación con aquellas cultivadas en condiciones orgánicas, y todas las especies identificadas en los suelos convencionales se observaron en los suelos ecológicos.

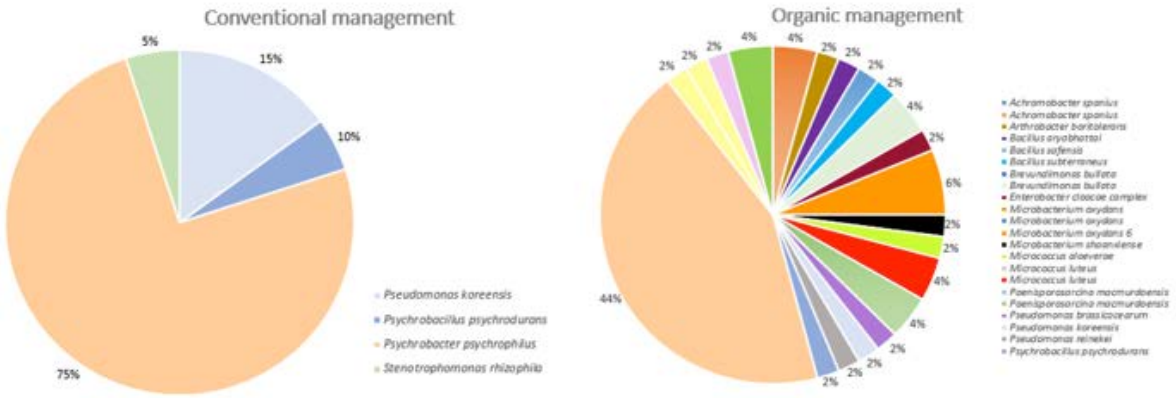


Figura 5: Especies identificadas en las bacterias aisladas de los nódulos de alubia crecidos en condiciones de secano, tanto en cultivo convencional como ecológico.

4. DISCUSIÓN

Los suelos agrícolas de este estudio, no son suelos adaptados a la escasez de agua, ya que, en la época más seca, el aporte de agua de lluvia se complementa con el riego, especialmente en cultivos hortícolas como las leguminosas. Por lo tanto, el número de nódulos cosechados por planta se vio muy afectado por la sequía impuesta, al igual que lo observado por otros autores (Amsalu *et al.*, 2020; Berny *et al.*, 2019; Hungria *et al.*, 2000; Prudent *et al.*, 2019). De hecho, Gerosa-Ramos *et al.*, (Gerosa-Ramos *et al*., 2003), informaron que la formación de nódulos cesa completamente en condiciones de sequía prolongadas o severas. Por un lado, se debe a que la sequía es uno de los factores que más afectan a la supervivencia de los rizobios en su fase de vida libre (Hungria *et al.*, 2000; Sindhu *et al*., 2020), así como a la microbiota del suelo en general, alterando la estructura. y funcionamiento de las comunidades microbianas (Barnard *et al*., 2013; Hueso *et al*., 2012) y, por otro lado, porque inhibe el proceso de nodulación (Sindhu *et al.*, 2020).

Así, la disminución en la diversidad bacteriana de los suelos afectados por la sequía y la disminución en la capacidad de nodulación, también se traduce en una menor diversidad del bacterioma nodular (Sharaf *et al.*, 2019). Esto coincide con nuestros resultados, donde la sequía redujo el número de bacterias aisladas y la diversidad genética de las cepas, detectada como una reducción en el número de clusteres y el valor de los índices de diversidad, a pesar de que los genotipos estudiados fueron los más productivos bajo condiciones de secano.

Además de los factores edafoclimáticos, el microbioma del suelo y las poblaciones de rizobio también pueden verse afectados negativamente por diversas acciones humanas, como muchas de las prácticas relacionadas con la agricultura convencional (Rao *et al*., 2019). Por ello, en este estudio analizamos el efecto de la sequía sobre el número de nódulos, el número de bacterias aisladas y la diversidad genética de plantas cultivadas, en un campo de manejo convencional y en un campo de manejo orgánico.

Los dos campos agrícolas muestreados estaban sujetos a las mismas condiciones climáticas, ya que eran campos contiguos y presentaban historias de cultivo similares, aunque para algunos autores las historias de cultivo no tienen efecto sobre la diversidad de rizobios (Grange & Hungria, 2004), otros han informado que el cultivo de leguminosas aumenta la población de suelo de rizobios (Ferreira *et al*., 2000; Thies *et al*., 1995). Además, presentaban características edafológicas muy similares, a excepción del contenido de potasio extraíble, con valores altos en el campo de manejo orgánico y bajos en manejo convencional. Sin embargo, la diferencia en el contenido de potasio no explica los resultados observados en los campos convencionales, ya que parece que el efecto es el contrario (Griebsch *et al*., 2020). Las principales diferencias en el historial de manejo de ambos campos se debieron a los insumos de agroquímicos en función de los diferentes tipos de cultivos que se desarrollaron y las diferencias durante el desarrollo del ensayo, fueron la aplicación de herbicidas.

El uso de agroquímicos conlleva una pérdida de abundancia y diversidad en el microbioma del suelo (Rao *et al*., 2019), así como de rizobios (Silva Neto *et al*., 2013; Weese *et al*., 2015b), como se observó en el campo de manejo convencional, con pérdidas en la diversidad genética tanto en cepa y nivel de especie. Sin embargo, el mantenimiento de la biodiversidad microbiana del suelo es de gran importancia, porque de ella depende la capacidad resiliencia de los suelos (Loreau *et al*., 2001) y está relacionada con la salud y calidad de los mismos (Kaschuk *et al.*, 2006). De hecho, en este estudio se observó que, si bien la sequía afectó a todos los parámetros estudiados en ambos manejos, el efecto del manejo convencional fue mayor para todos ellos, que el observado en condiciones ecológicas. Mientras que el suelo ecológico sometido a sequía presentó mayor nodulación, más cepas aisladas y mayor diversidad genética tanto a nivel de cepas como de especies, reflejando una mayor adaptación ambiental (Costa *et al.*, 2018; Yan *et al.*, 2017), lo que sugiere que estos suelos tienen mayor resiliencia a los factores ambientales adversos como la sequía.

En cuanto a la identificación basada en el 16S ADNr de la cepa de bacterias capturadas, lo más destacado de este estudio fue la alta abundancia de taxones no rizobios, coexistiendo junto con los rizobios. En el pasado, este tipo de bacterias con diferente crecimiento y apariencia a los rizobios, se consideraban contaminantes. Sin embargo, varios estudios recientes han demostrado su presencia en el interior de los nódulos, tanto en especies promiscuas como la alubia (Grange & Hungria, 2004), como en otras especies más específicas como la soja (Sharaf *et al.*, 2019) o el garbanzo (Peix *et al.*, 2015). De hecho, en algunos estudios la presencia detectada de no rizobios fue alta, por ejemplo, Benjelloum *et al.,* (2019), observaron que los rizobios y las bacterias no nodulantes aparecían

prácticamente en la misma proporción en el interior de nódulos de garbanzo, y Chibeba *et al*., (2020) confirmó una proporción cercana al 41 % de bacterias no rizobios en *Phaseolus lunatus*.

Además, la mayoría de géneros de las bacterias aisladas en este estudio, fueron descritos previamente como leguminosas endófitas con múltiples rasgos de PGPR, capaces de realizar múltiples funciones como la solubilización de fosfatos y otros nutrientes (Kuklinsky-Sobral *et al.*, 2004; Saini *et al*., 2015), incrementar la biomasa vegetal (Bai *et al*., 2002), favorecer el crecimiento de rizobios (Plessner *et al*.,1993) y mejora de la nodulación (Polonenko *et al*., ; Zhang, *et al*., 1996) entre otras. Pero, además, se sabe que algunas cepas bacterianas pertenecientes a estos géneros están equipadas con la maquinaria genética necesaria para la fijación de nitrógeno: Enterobacter (Dobereiner *et al*., 2000); Pseudomonas (Doornbos *et al*., 2012; Gosal *et al.*, 2012; Mirza *et al*., 2006; Santi *et al.*, 2013); Psychrobacillus (Xu, *et al*., 2018), Stenotrophomonas (Gosal *et al*., 2012) y Bacillus (Chibeba *et al*., 2020; Danish *et al*., 2020; Dimkpa *et al*., 2009; Khan *et al.*, 2020)

Además, también se sabe que las PGPR pueden proteger a las plantas contra varios estreses abióticos (Heidari & Golpayegani, 2012; Tank & Saraf, 2010) como la sequía (Danish *et al*., 2020; Dimkpa *et al*., 2009) y también establecen sinergias con los rizobios (Zhao *et al*., 2013), lo que los hace muy interesantes como co-inóculos (Hungriam *et al.*, 2015; Ramakrishna *et al*., 2019). En concreto, los aislados identificados como Bacillus podrían resultar especialmente interesantes, ya que se ha observado que algunas especies potencian la resistencia a la sequía en diversas plantas (Chakraborty *et al.,* 2009).

Así, en este estudio, a partir de nódulos de las plantas más productivas en condiciones de sequía, y de una sensible, se identificaron 4 especies no rizobianas de 4 géneros diferentes en suelos de manejo convencional, de las cuales 3 (*Pseudomonas koreensis*, *Stenotrophomonas rhizophila* y *Psychrobacillus psychrodurans*), podrían ser PGPR fijadoras de nitrógeno (Gosal *et al*., 2012; Santi *et al.*, 2013). Mientras que, en suelos de manejo orgánico, se identificaron 21 especies de 15 géneros diferentes, de los cuales 2 especies eran rizobios y 15 especies podrían ser PGPR y 9 de ellas, también posiblemente fijadores de nitrógeno: *Bacillus aryabhattai*, *Bacillus safensis*, *Bacillus subterraneus*, *Enterobacter cloacae*, *Pseudomonas brassicacearum*, *Pseudomonas koreensis*, *Pseudomonas reinekei*, *Stenotrophomonas rhizophila* y *Psychrobacillus psychrodurans* (Gosal et al., 2012; Khan *et al*., 2020).

Así, la proporción observada de rizobios en secano fue sorprendentemente baja y no se encontraron rizobios resistentes a la sequía y al manejo convencional. Sin embargo, los resultados sugieren que, en condiciones adversas, como la sequía y/o el manejo convencional, las bacterias fijadoras de nitrógeno no rizobios podría reemplazar a los rizobios. De hecho, destaca que en el manejo convencional no se detectaron rizobios, y la cantidad de PGPR se redujo mucho con respecto a los suelos de manejo ecológico, aunque varios pertenecían a géneros descritos previamente como fijadores de nitrógeno.

Por lo tanto, la sensibilidad de los rizobios a la escasez de agua (Cytryn *et al.*, 2007; Sharaf *et al.*, 2019; Vriezen *et al*., 2007), en emplazamientos no adaptados a la sequía, y la tendencia observada al aumento de PGPR en condiciones sequía, pueden explicar la alta proporción de no rizobios observada en el presente estudio.

Las dos cepas de rizobios aisladas en este estudio pertenecen a *Rhizobium gallicum* y *Rhizobium giardinii* (actualmente *Pararhizobium giardinii*), dos típicas cepas europeas, aisladas por primera vez en Francia de *P. vulgaris* (Amarger *et al*., 1997). *R. gallicum* se ha caracterizado previamente como cepas de microsimbiontes que forman simbiosis efectivas y *Rhizobium giardinii* incluye cepas efectivas e ineficaces (Ribeiro Torres *et al.*, 2009). Considerando que estas cepas han sido recogidas en condiciones de secano, se espera que sean microsimbiontes potencialmente tolerantes a la sequía, y además, dado que fueron aisladas de suelos orgánicos (con alta diversidad de microorganismos), también se espera que sean competitivas frente al resto de microorganismos presente en los suelos.

Los resultados de este estudio muestran la importancia de conservar la diversidad de microorganismos, como reservorio genético, para incrementar la resiliencia de los cultivos en las condiciones futuras (Odori *et al*., 2020), ya que se esperan períodos de sequía más frecuentes e intensos, como consecuencia de cambio climático (IPCC, 2018). Dado que los únicos rizobios aislados en condiciones de sequía, fueron de suelos ecológicos, que además mostraron una mayor abundancia y diversidad genética de bacterias, es importante implementar técnicas agrícolas sostenibles, libres de agroquímicos y que conserven la diversidad de los suelos, como la inoculación con microsimbiontes eficientes y autóctonos.

5. CONCLUSIONES

La sequía redujo el número de nódulos por planta, el número de bacterias aisladas y el nivel de diversidad genética de las cepas, a pesar de que los genotipos estudiados fueron los más productivos en condiciones de secano.

El manejo convencional mostró un efecto negativo sobre la nodulación, el número de bacterias aisladas y sobre la diversidad genética del bacterioma nódulo, tanto a nivel de cepa como de especie, mostrando un efecto mayor que el observado por la sequía.

Mientras que el suelo ecológico sometido a sequía presentó mayor nodulación, mayor número de cepas aisladas y mayor diversidad genética tanto a nivel de cepas como de especies, sugiriendo que estos suelos tienen mayor resiliencia a las condiciones adversas como la sequía.

Lo más destacado de este estudio fue la gran abundancia de taxones no rizobios coexistiendo con rizobios, aunque la mayoría de ellos han sido previamente descritos como PGPR, incluso algunos se han descrito como capaces de fijar nitrógeno.

Estos taxones no rizobios, pueden ser muy interesantes como co-inóculos, especialmente los identificados como *Bacillus*, ya que se ha observado que algunas especies potencian la resistencia al estrés por sequía en diversas plantas.

La proporción observada de rizobios en plantas cultivadas en condiciones secano fue sorprendentemente baja y no se encontraron rizobios resistentes tanto a la sequía como al manejo convencional.

Los resultados sugieren que, en condiciones adversas, como la sequía y/o el manejo convencional, las bacterias fijadoras de nitrógeno no rizobios podría reemplazar a los rizobios.

Las dos especies de rizobios aisladas en condiciones de secano, *R. giardinii* y *R. gallicum*, se espera que sean microsimbiontes eficientes en condiciones de sequía.

En el manejo convencional no se detectaron rizobios y la cantidad de PGPR se redujo mucho con respecto a los suelos de manejo orgánico, aunque varios pertenecían a géneros que incluyen especies fijadoras de nitrógeno no rizobios.

La sensibilidad de los rizobios a la escasez de agua, en suelos no adaptados a la sequía, y la tendencia observada al aumento de PGPR en condiciones de secano, pueden explicar la alta proporción de no rizobios observada.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Aamil, M., Zaidi, A., & Saghir Khan, M. (2004). Fungicidal impact on chickpea-mesorhizobium symbiosis. Journal of Environmental Science and Health. Part B, Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes, 39(5-6), 779-790. doi:10.1081/LESB-200030867
- Amarger, N., Macheret, V., & Laguerre, G. (1997). *Rhizobium gallicum* sp. nov. and *Rhizobium giardinii* sp. nov., from *Phaseolus vulgaris* nodules. International Journal of Systematic Bacteriology, 47(4), 996-1006. doi:10.1099/00207713-47-4-996
- Amsalu Aserse, A., Markos, D., Getachew, G., Yli-Halla, M., & Lindström, K. (2020). Rhizobial inoculation improves drought tolerance, biomass and grain yields of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and soybean (*Glycine max* L.) at halaba and boricha in Southern Ethiopia. Archives of Agronomy and Soil Science, 66(4), 488-501. doi:10.1080/03650340.2019.1624724
- Andrade, E., Ribeiro, V., Azevedo, C., Chiorato, A., Williams, T., & Carbonell, S. (2016). Biochemical indicators of drought tolerance in the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Euphytica, 210(2), 277-289. doi:10.1007/s10681-016-1720-4
- Aserse, A. A., Markos, D., Getachew, G., Yli-Halla, M., Kristina, & Lindström. (2020). Rhizobial inoculation improves drought tolerance, biomass and grain yields of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and soybean (*Glycine max* L.) at halaba and boricha in southern ethiopia
- Bai, Y., D'Aoust, F., Smith, D. L., & Driscoll, B. T. (2002). Isolation of plant-growth-promoting *Bacillus* strains from soybean root nodules. Canadian Journal of Microbiology, 48(3), 230-238. doi:10.1139/w02-014
- Barnard, R. L., Osborne, C. A., & Firestone, M. K. (2013). Responses of soil bacterial and fungal communities to extreme desiccation and rewetting. The ISME Journal, 7(11), 2229-2241. doi:10.1038/ismej.2013.104
- Benjelloun, I., Thami Alami, I., Douira, A., & Udupa, S. M. (2019). Phenotypic and genotypic diversity among symbiotic and non-symbiotic bacteria present in chickpea nodules in morocco. Frontiers in Microbiology, 10, 1885. doi:10.3389/fmicb.2019.01885
- Beringer, J. E. (1974). R factor transfer in *Rhizobium leguminosarum*. Journal of General Microbiology, 84(1), 188-198. doi:10.1099/00221287-84-1-188
- Berny Mier y Teran, J. C, Konzen, E. R., Medina, V., Palkovic, A., Ariani, A., Tsai, S. M., *et al*. (2019). Root and shoot variation in relation to potential intermittent drought adaptation of mesoamerican wild common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Annals of Botany, 124(6), 917-932. doi:10.1093/aob/mcy221
- Bertrand, A., Gatzke, C., Bipfubusa, M., Lévesque, V., Chalifour, F. P., Claessens, A., *et al.* (2020). Physiological and biochemical responses to salt stress of alfalfa populations selected for salinity tolerance and grown in symbiosis with salt-tolerant *Rhizobium*. Agronomy (Basel), 10(4), 569. doi:10.3390/agronomy10040569
- Borges, W. L., Prin, Y., Ducousso, M., Le Roux, C., & de Faria, S. M. (2016). Rhizobial characterization in revegetated areas after bauxite mining. Brazilian Journal of Microbiology, 47(2), 314-321. doi:10.1016/j.bjm.2016.01.009
- Brom, S., García-de los Santos, A., Cervantes, L., Palacios, R., & Romero, D. (2000). *Rhizobium* etli symbiotic plasmid transfer, nodulation competititvity and cellular growth requiere interaction among different replicons. Plasmid, 44, 34-43.

- Cardoso, A. A., Andraus, M. d. P., Borba, Tereza Cristina de Oliveira, Martin-Didonet, C. C. G., & Ferreira, Enderson Petrônio de Brito. (2017). Characterization of rhizobia isolates obtained from nodules of wild genotypes of common bean. Brazilian Journal of Microbiology, 48(1), 43-50. doi:10.1016/j.bjm.2016.09.002
- Cardoso, P., Alves, A., Silveira, P., Sá, C., Fidalgo, C., Freitas, R., et al. (2018). Bacteria from nodules of wild legume species: Phylogenetic diversity, plant growth promotion abilities and osmotolerance. The Science of the Total Environment, 645, 1094-1102. doi:10.1016/j.scitotenv.2018.06.399
- Chakraborty, U., Chakraborty, B., & Basnet, M. (2006). Plant growth promotion and induction of resistance in *Camellia sinensis* by *Bacillus megaterium*. Journal of Basic Microbiology, 46(3), 186-195. doi:10.1002/jobm.200510050
- Chibeba, A. M., Pereira, C. S., Antunes, J. E. L., Ribeiro, R. A., de Almeida Lopes, Angela Celis, Gomes, R. L. F., *et al*. (2020). Polyphasic characterization of nitrogen-fixing and co-resident bacteria in nodules of *Phaseolus lunatus* inoculated with soils from piauí state, northeast brazil. Symbiosis (Philadelphia, Pa.), 80(3), 279-292. doi:10.1007/s13199-020-00672-1
- CIAT, Centro Internacional de Agricultura Tropical. (1987). Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol. Cali, Colombia
- Cinnadurai, C., Gopalaswamy, G., & Balachandar, D. (2013). Diversity of cultivable azotobacter in the semi-arid alfisol receiving long-term organic and inorganic nutrient amendments. Annals of Microbiology, 63(4), 1397-1404. doi:10.1007/s13213-013-0600-6
- Costa, R. M., Amaral, A., Chibeba, M., Fábio, A., Mercante, M., & Hungria, M. (2018). Costa-2018-polyphasic-characterization-of-rhiz (1)
- Courel, G. F. (2019). Guía de estudio: Suelos salinos sódicos. Universidad Nacional de Tucumán.
- Cytryn, E. J., Sangurdekar, D. P., Streeter, J. G., Franck, W. L., Chang, W., Stacey, G., *et al*. (2007). Transcriptional and physiological responses of *Bradyrhizobium japonicum* to desiccation-induced stress. Journal of Bacteriology, 189(19), 6751-6762. doi:10.1128/JB.00533-07
- da Silveira Cardillo, Bruno Ewerton, Pádua Oliveira, D., LIma Soares, B., Dias Martins, F. A., Rufini, M., Savan da Silva, J., *et al*. (2019). Nodulation and yields of common bean are not affected either by fungicides or by the method of inoculation. Agronomy Journal, 111(2), 694-701. doi:10.2134/agronj2018.06.0389

MÉTODOS ECOLÓGICOS DE CONTROL DE LA SECA DE LA ENCINA EN ANDALUCÍA

Plata A

Consultoría Agro-forestal Ecológica. Utrera. Sevilla. Andalucía. Móvil: 673381293. Ce: asusl@hotmail.com

La seca de la encina tiene una gran importancia socioeconómica en las dehesas de la zona Sur y Oeste de Andalucía, siendo varios los factores que favorecen la presentación, manejo agrosilvopastoril inadecuado, sobreproducción de bellota y corcho, el envejecimiento de los árboles y la falta de prácticas de control con métodos ecológicos que mitiguen los efectos de la seca, y principalmente, reduzcan las infecciones de *Phytophthora cinnamoni* y *Pythium spiculum*.

La presente experiencia, que se inició en el año 2020, tiene como objetivo el control de esta enfermedad con productos ecológicos de eficacia demostrada en encinares de Andalucía.

Para el desarrollo de la experiencia de eligió una finca en Aracena (Huelva, Sevilla, Andalucía), propiedad de los Hnos Pérez, dedicada a la cría de ganado porcino, en donde se desarrollan los ensayos, utilizando un experimento crítico o decisorio para comparar los resultados de diferentes aplicaciones 15 T-0 (encina testigo sin tratamiento) y 15 T-1 (encinas con tratamiento), realizando los tratamientos por vía foliar, mediante atomizador.

Los productos ecológicos fueron, Rhyzostim (2 L/ha) y Tricup (3 L/ha) de la empresa Hefona Group, S.L.

El método para evaluar las diferencias del tratamiento foliar se realizó por muestras pareadas. Los mejores resultados se obtuvieron primavera y en otoño, mediante aplicaciones preventivas y repetitivas, para inducir en el árbol una mayor resistencia al ataque del patógeno.

Palabras Claves: agrosilvopastoril, control de patógenos, dehesas, productos ecológicos foliares

EL TERRITORIO, SISTEMA COMPLEJO INTEGRADOR DE LA ENSEÑANZA DE LA AGROECOLOGÍA. UN ESTUDIO DE CASO EN MÉXICO

Delgado D, Pérez E[1]

Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Agroecología. Carretera México Texcoco. Km. 38.5. Chapingo. Texcoco. Edo. México. CP. 56230. Mail: daviddv@yahoo.com

El objetivo de la presente investigación fue demostrar que el estudio de la Agroecología debe tener como base el análisis de los sistemas complejos. El estudio del territorio en el modelo educativo ofrece la oportunidad de acercarse al estudio de la complejidad aplicada a la Agroecología. Los estudios y prácticas que se desarrollan en el modelo de enseñanza de la agroecología se han centrado en mayor proporción al cambio agroecológico de las unidades de producción. Sin embargo, la dinámica de un territorio no siempre facilita el desarrollo de la agroecología por eso es importante entenderlo e incluir en el proceso de enseñanza la participación de campesinos y organizaciones sociales para construir procesos que contribuyan a la construcción de regiones agroecológicas. El desarrollo del trabajo ha sido evaluar las enseñanzas de analizar la dinámica territorial por medio de procesos educativos formales y no formales. Los logros que se muestran tienen que ver con el planteamiento de planes de desarrollo regional, aspectos que retoman organizaciones para facilitar el desarrollo comunitario. Esto ha permitido la elaboración de tesis y proyectos de servicio social. Por lo que se concluye que es importante el análisis territorial para construir la Agroecología.

Palabras Clave: enfoque agroecológico, regiones de aprendizaje, territorialidad

INTRODUCCIÓN

En los procesos de enseñanza de la Agroecología para entender la complejidad en la que se desarrollan los fenómenos que atiende esta área de la ciencia, ha sido llevar a los estudiantes a comunidades rurales para que analicen de que forma llevan a cabo sus procesos productivos y la forma en que estas sociedades se organizan para realizar sus actividades y comprender los factores ambientales y sociales que determinan los procesos productivos de las comunidades.

Cuando se llega por primera vez a las localidades de estudio siempre hay buena participación social a la propuesta que se hace desde los grupos académicos para promover prácticas agroecológicas en el desarrollo de sus estrategias productivas.

Sin embargo, conforme pasa el tiempo de interacción, poca gente se interesa en estas actividades a pesar de que se puede demostrar que disminuir o dejar de emplear agroquímicos y pesticidas es mejor para su economía, su salud y que pueden usar alternativas para mejorar su calidad de vida. Después de recorrer las regiones donde se ubican estas localidades de estudio seleccionadas para el proceso de enseñanza aprendizaje se llegó a la reflexión que no obstante, que la Agroecología incide en la construcción de muchos beneficios que se traducen en la salud de suelos, agua, salud humana, por que favorece un mejor manejo de estos factores, se ha observado que en varias ocasiones solo

beneficia a sectores de población en las localidades donde se lleva cabo esta actividad y no siempre a toda la población de las comunidades donde se desarrolla. Además de lo anterior agregamos a la problemática que, en muchas partes del país, las leyes, políticas públicas y formas de gobierno conducen al fortalecimiento de la revolución verde. Dentro del contexto sociocultural se llegan observar también que existe la actitud de impulsar cambios a los procesos que dañan el territorio.

Ante esta reflexión la Agroecología debe ser parte de la dinámica territorial y ser parte de la territorialidad que configura el territorio y que no es ajena a procesos políticos y de relaciones de poder y en muchas ocasiones es parte de la resistencia social y de uno de los mecanismos de la defensa del territorio.

Por otra parte, en México las universidades que impulsan el desarrollo de la profesión de agroecólogo han jugado un papel importante en el desarrollo de la Agroecología. La carrera de Agroecología surge en la Universidad Autónoma Chapingo y la Universidad Autónoma de San Luis Potosí como programa educativo para dar solución a los efectos ocasionados por la revolución verde. Tomando en consideración que la Agroecología no se trata de una sustitución de insumos sino implica analizar los procesos ecológicos que se observan en los agroecosistemas que conllevan a una diversidad funcional. Esto se traduce en la producción de alimentos en la cual la diversidad biológica coadyuva al desarrollo de los cultivos sin el desgaste del suelo (Altieri,2009).

Por otra parte, no solo se busca incidir con la Agroecología en los procesos productivos, sino también reestructurar el tejido social. Los procesos productivos que se desarrollan en la unidad familiar bajo está perspectiva tienen la posibilidad de incidir en la reconfiguración del territorio.

En este sentido los planes de estudios han transitado por una historia que nace en 1991 como resultado de un movimiento de profesores y estudiantes en estas universidades.

Por estas razones, la Agroecología no puede ser ajena a la dinámica territorial y en ese sentido ya no basta con analizar los procesos desde la unidad familiar, surge la necesidad de trascender las barreras que impone el territorio e incidir en las políticas de gobierno y en la forma de conducir un país. La Agroecología debe ser parte del imaginario colectivo no solo local, sino acercarse a construir un imaginario nacional.

En este trabajo un eje importante del análisis es como se manifiesta la reconstrucción de la territorialidad, ya que el espacio geográfico tiene sentido cuando intervienen las sociedades humanas en él, por lo que el territorio es construido socialmente y su configuración y reconfiguración depende de los grupos humanos que lo habitan (Giménez, G.,1996 y 2004). Lo cual es un eje importante de la enseñanza de la dinámica territorial.

En este caso La territorialidad se manifiesta por las estrategias individuales y colectivas por las que se dan los procesos de apropiación del territorio. Por lo que la territorialidad se expresa de diferentes formas, lo que favorece la heterogeneidad del territorio y las respuestas en torno a las estrategias de desarrollo que se manifiestan en este espacio geográfico de forma diversa y forman lo que Dematteis y Governa (2005), han denominado sistemas locales del territorio (SLOT). Entender estos sistemas nos permite comprender de qué manera impactan las propuestas de desarrollo que vienen del Estado o de otras instituciones y la forma en la cual los actores sociales responden a ellas, siendo considerada territorialidad pasiva en la cual aceptan sin cuestionar estas estrategias y cuando los actores critican y modifican las estrategias de desarrollo se considera territorialidad activa. La red

de relaciones que establecen los actores sociales puede ser de carácter local, regional, estatal, nacional, inclusive internacional cuando participan empresas u organismos que tienen su sede central en otro país. Los actores cuya intervención rebasa el nivel local, son considerados supralocales. Estas acciones de las redes de actores sociales determinan el nivel de gobernanza que se presenta en el territorio a través del papel que juegan grupos de actores que influyen preponderantemente en la toma de decisiones sobre los otros actores sociales que conviven en el territorio y por lo tanto orientan la gobernanza a su favor. En el nuevo contexto global se presenta una fragmentación territorial que da lugar, simultáneamente, a la desterritorialización y a la reterritorialización, de modo que los mecanismos de construcción de la identidad colectiva son más difíciles de explicar.

Sin embargo, no existen individuos que sean ajenos a la colectividad social, ni sociedades ajenas a las acciones de los individuos que la conforman (López, 2016). Lo que permite que una sociedad se mantenga ligada a su territorio está marcado por las características propias del espacio y las relaciones sociales que se establecen entre los individuos que la conforman. La acción colectiva esta favorecida por un proceso histórico que ha permitido la construcción de metas comunes que favorecen la construcción de la memoria colectiva, que no se modifica en la medida que los individuos mantengan las metas comunes, y se generen nuevas metas.

Desestructurar territorios que han sido impuestos por el poder hegemónico e incorporado por actores sociales locales, es una tarea compleja. Pero hemos señalado que siempre existe la posibilidad de reacciones de resistencia que conlleven a procesos de territorialidad que surgen de movimientos sociales y filosofías que integran la visión comunitaria para conformar procesos de territorialidad alternativos que se explican en el proceso de una construcción intercultural, en las cuales la defensa del territorio y su reconstrucción constante no solo tiene que ver con el desarrollo de la sociedad sino también con el desarrollo armónico de la naturaleza (Herrera y Herrera, 2020).

Por lo que en esta investigación el objetivo es mostrar que el territorio debe ser el eje pedagógico del sistema de enseñanza aprendizaje de la carrera de agroecología y que los estudiantes tengan los elementos necesarios para participar activamente en la reconfiguración no solo del territorio, sino del país en conjunto con los productores y campesinos, a través de una formación educativa que contemple los elementos educativos formales y los no formales que surgen en los saberes de las comunidades.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo es resultado del proceso de construcción del nuevo plan de estudios para la carrera de Agroecología de la Universidad Autónoma Chapingo. Para desarrollar esta propuesta se parte de los siguientes ejes estratégicos: Historia y caracterización de la región que se toma como zona de estudios. La cual se selecciona con base en un enfoque de cuencas y el trabajo con organizaciones sociales que trabajan en la zona. La territorialidad se analiza mediante el modelo SLOT (Dematteis y Governa, *op cit*), En esta región es importante reconocer el nivel de cohesión social y la integración territorial que tienen las localidades de estudio seleccionada (Sepúlveda, 2008). Por otra parte, se determina el nivel agroecológico a través de una matriz diseñada por el equipo de profesores que participamos dentro del proceso de análisis del territorio y agroecología de la Universidad. La cual consiste en dividir en dimensiones que tienen como marco las acciones dentro del territorio.

Estas variantes son: Nivel de conservación de las condiciones ambientales de la localidad (suelo, agua, vegetación, fauna), Estrategias productiva (patrones de manejo en el marco de la agricultura), Estructura productiva, Organización social, Identidad territorial (basada en el conocimiento de la cuenca que tienen los campesinos que viven ahí), desarrollo de mercados locales y regionales y equidad social (Delgado y Licona (2020) En proceso de publicación).

Con los resultados obtenidos se conforman el mapeo de los SLOT´s (representados por relaciones sociales asociadas a los procesos productivos y la identificación de los actores supralocales y preponderantes), identificación de conflictos y solución de conflictos sociales a través de mapas de conflictos (Sarabia, 2005). Con esto se identifican unidades de gestión ambiental que permitirán la planeación del desarrollo a través de identificar zonas donde se deben establecer zonas de conservación y zonas de restauración de los sistemas socioecológicos que se encuentren en la zona.

El proceso educativo que sigue tiene que ver con el rescate de los saberes campesinos y con la construcción de espacios de aprendizaje donde el campesino es el eje del modelo educativo y la parte académica es susceptible también de aprender. Lo cual se logra a partir de entrevistas semiestructuradas con informantes clave, la construcción de un plan de gran visión y una propuesta de un plan como ya se ha explicado (González, 2016).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presenta un ejemplo de cómo en el contexto de enseñanza se trabaja con una región ubicada en el estado de Veracruz en la parte central en una parte de la región de los pueblos Coatepec y Xico, a 30 minutos de la capital del estado.

Se partió de la relación de vinculación que tiene el Departamento de Agroecología con la Coalición de organizaciones denominada COBIJA (Coalición de organizaciones de la biorregión de los ríos Jamapa-Antigua). La región establecida para este estudio fue seleccionada y se construyó con comunidades que aceptaron que la universidad fuera a realizar ese estudio.

Como resultado de esta interacción se identifica la red de relaciones que hay de la participación tanto de actores locales como supralocales que tienen intereses en la zona.

En la parte más alta como se observa en la figura 1 se encuentra el área natural protegida denominada Cofre de Perote. En el manejo de esta zona intervienen la Comisión Nacional Forestal y Consejo Mexicano para la Silvicultura. La primera institución es un organismo del Estado y la segunda es una organización de la sociedad civil que promueven estrategias para un mejor manejo del bosque. Estas actividades se desarrollan a 3000 msnm. Aproximadamente a los 2800 y hasta 2000 msnm se desarrolla actividad ganadera. La parte más cercana al área protegida desarrolla una ganadería que pude considerarse con menos impacto ambiental ya que no tiran árboles para el desarrollo de la actividad. En cambio, los ganaderos que están más cercanos a la zona de Xico son ganaderos extensivos con mayor cantidad de recursos. En la parte más baja de la zona de estudio, en la población de Coatepec se localiza una región cafetalera.

Los estudiantes realizan sus actividades durante 3 años de trabajo en las comunidades. Tienen que partir de establecer estrategias participativas en las comunidades y seleccionar informantes

clave que les ayuden a realizar su trabajo. Los estudiantes están de 1 a 2 semanas cada semestre en las comunidades. Ahí duermen y conviven con familias de las localidades. Los docentes apoyamos en la construcción de la región y la interpretación de las redes sociales.

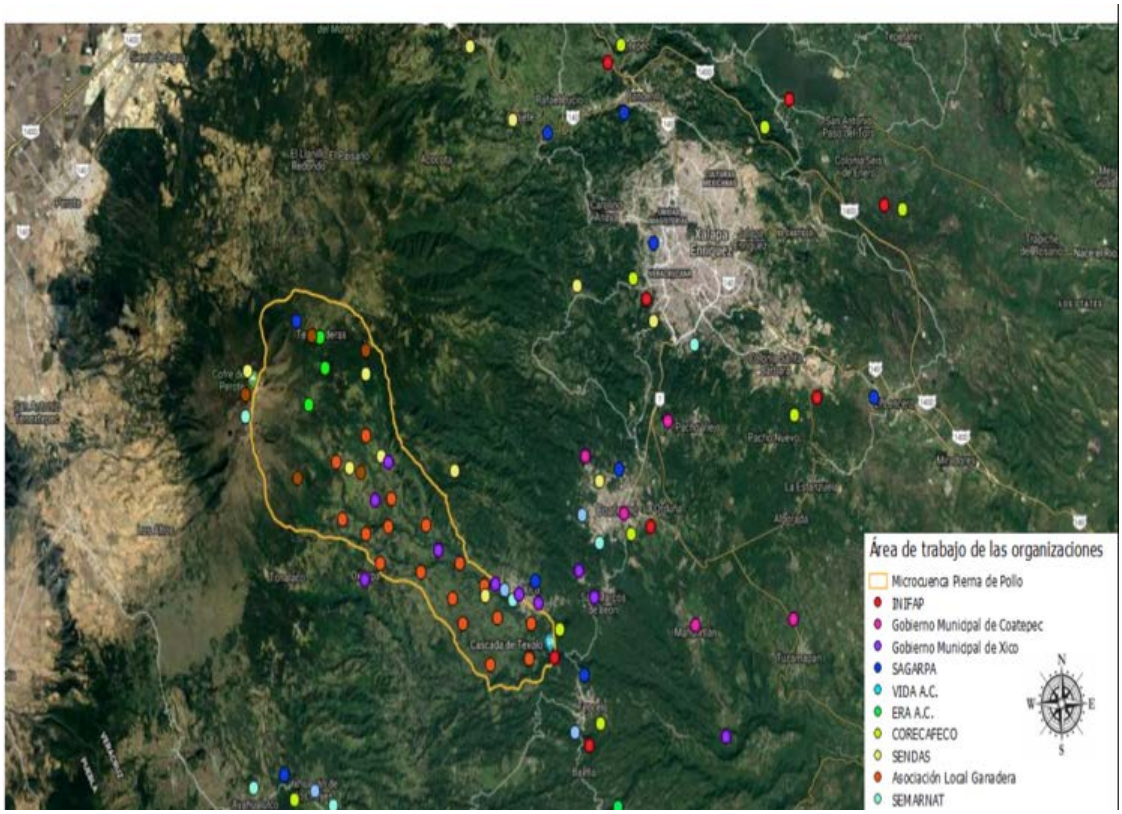


Figura 1. La región seleccionada como enseñanza de la dinámica territorial. La zona enmarcada en amarillo es la región construida por el grupo académico. Los puntos de colores son los diferentes actores sociales que intervienen en la región. Fuente: Mapa elaborado por los alumnos del curso Análisis y Organización del territorio en 2017.

Los actores preponderantes son aquellos actores que determinan acciones principales económicas dentro del territorio y que influyen en las relaciones comerciales y estrategias productivas. Aquí destacan las secretarías de Estado que intervienen en la región e implementan las políticas de desarrollo a través de los planes de ordenamiento ecológico. Otro grupo de actores preponderantes son la empresa Nestlé y la PEPSICO. La primera interviene en acopio de leche para producción de lácteos, quesos, y café. La segunda interviene en el cultivo de papa en las partes altas de la región. La Nestlé paga a 0.2 euros por litro de leche. Lo que hace que los productores no estén conformes, pero no tienen un mercado local que puedan vender a mejor precio.

Las organizaciones que pertenecen a la COBIJA que se encuentran marcadas en color naranja en la figura 2 son las organizaciones que han conseguido fondos para impulsar acciones agroecológicas en la región y tienen programas para la producción de papa y leche orgánica, café orgánico, protección y manejo de abejas meliponas como estrategia de protección de los bosques y de restauración de cuencas.

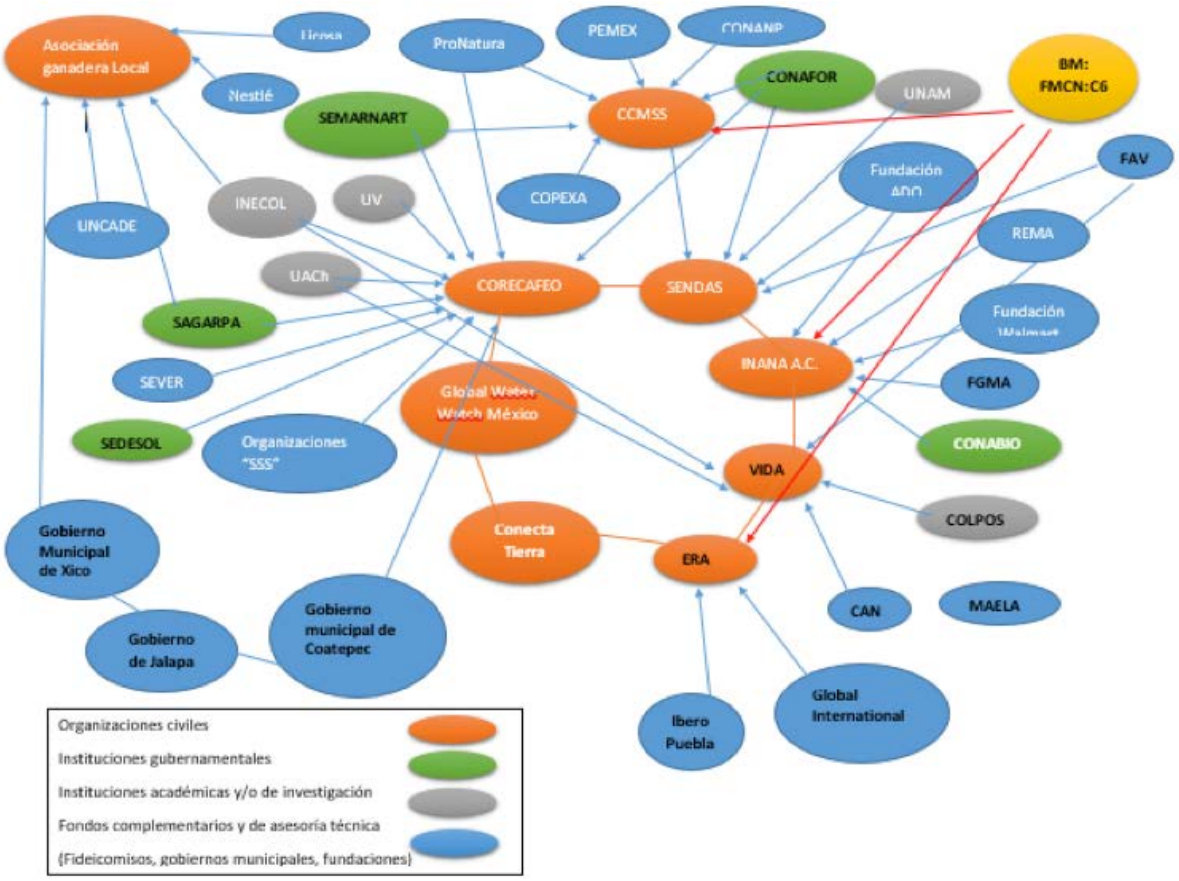


Figura 2. Sistemas locales de territorio en la región de estudio. Fuente elaboración del grupo de alumnos del curso de Análisis y Organización del Territorio. 2017. Departamento de Agroecología Universidad Autónoma Chapingo

En la figura tres se pueden observar todos los actores sociales que intervienen en la región. En los pueblos Xico, Coatepec y la Ciudad de Xalapa se observa una mayor densidad de relaciones que tienen que ver el destino de las rutas comerciales de los diferentes productos. Esto sirve para identificar cuáles son los centros de atracción comercial y que determinan el movimiento territorial.

Con base en la evaluación agroecológica del territorio se determinan las zonas que deben mantener sus estrategias de manejo y las porciones de territorio que tienen mayor deterioro son zonas que deben establecerse programas de restauración. Esto se determina estableciendo unidades de gestión ambiental que favorecen la construcción de un plan regional que tenga como eje los principios agroecológicos y el enfoque territorial. (Figura 4).

El plan es presentado a las organizaciones sociales que pueden tomar decisiones y cuya información podrá impulsarse en la región de estudio. En este caso se expuso y entregó a esta coalición de organizaciones que están impulsando el desarrollo agroecológico que se denomina la COBIJA.

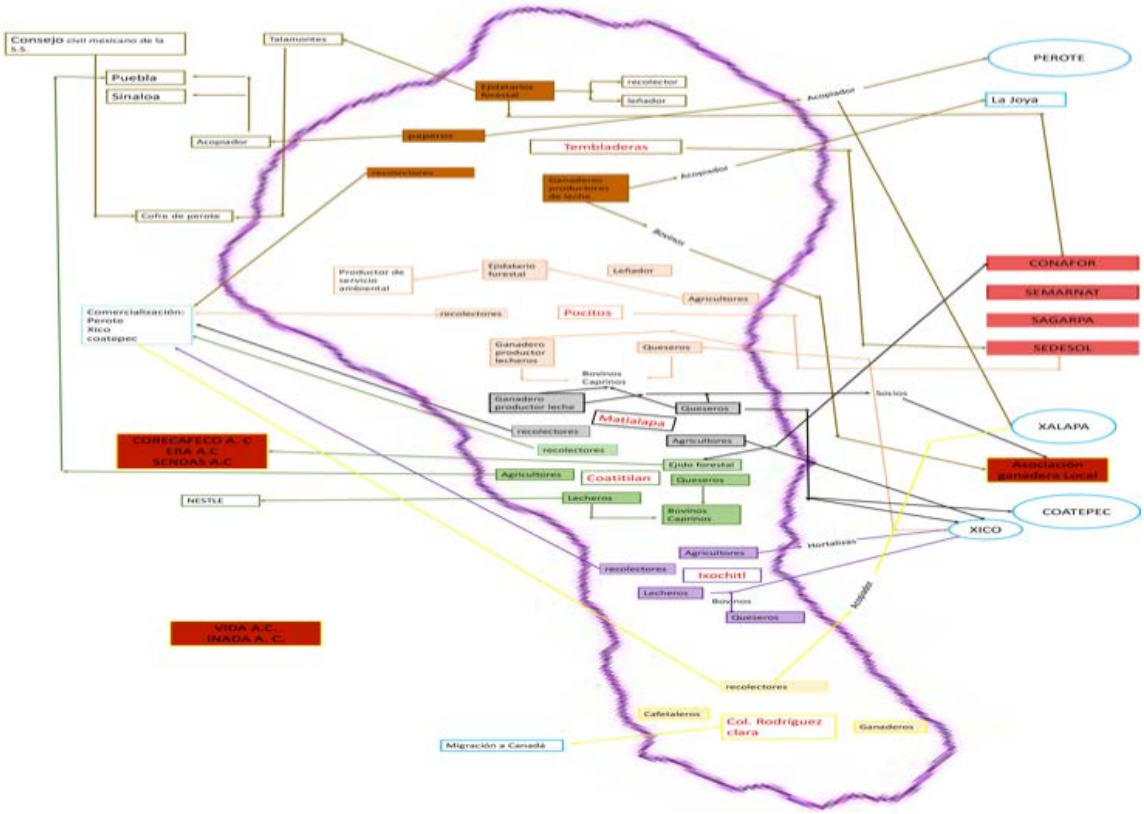


Figura 3. Los sistemas locales de territorio (SLOT´s) de la región de estudio. Fuente: elaboración del grupo de alumnos del curso de Análisis y Organización del Territorio. 2017. Departamento de Agroecología Universidad Autónoma Chapingo

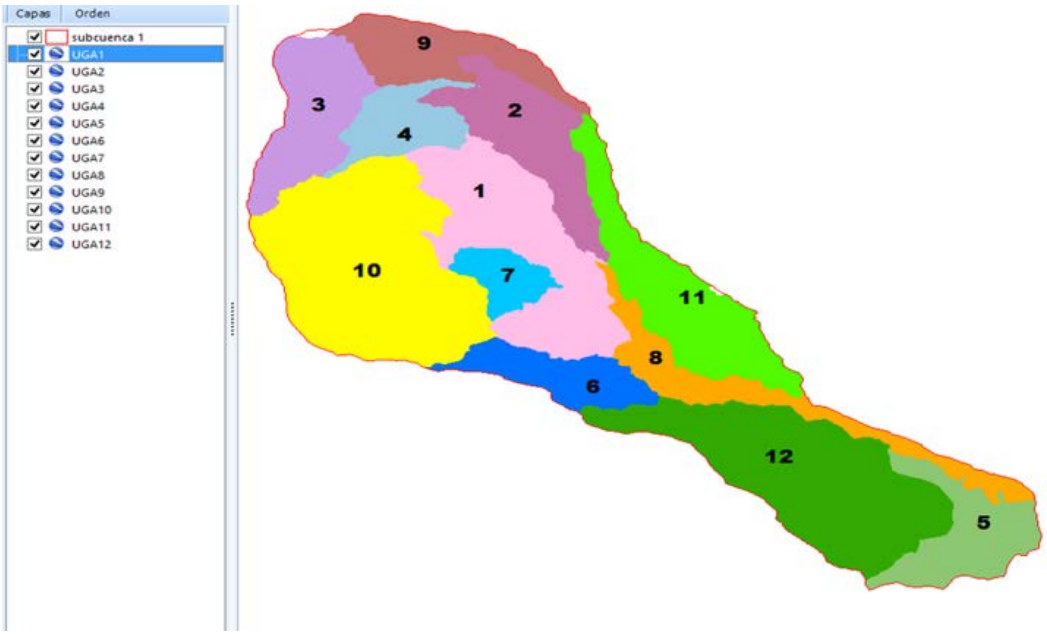


Figura 4. Unidades de Gestión Ambiental identificadas en la zona de estudio que favorecen la creación de un plan regional con perspectiva agroecológica. Fuente: elaboración del grupo de Análisis y Organización del Territorio. 2017. Departamento de Agroecología Universidad Autónoma Chapingo.

Debido a la situación dejada por la pandemia de la enfermedad COVID 19, en la cual las personas que tuvieron una mala alimentación fueron los que tuvieron mayor impacto por la enfermedad sobre todo en quienes padecían diabetes o tenían sobrepeso, el programa de territorio del Departamento de Agroecología de la Universidad Autónoma Chapingo se ha vinculado al programa Hidro Tecuani con la finalidad de analizar una estrategia que tenga como eje los saberes locales relacionados a la alimentación y de ahí juntamente con instituciones educativas, de gobierno y organizaciones locales se atienda esta problemática con una visión territorial y agroecológica.

La propuesta es construir un Programa Emergente de Respuesta para la Soberanía Alimentaria (PERSA) que nace como una respuesta colectiva a la contingencia sanitaria Covid-19. En el que se retoman metas del Plan Nacional de Desarrollo y el PECITI 2019-2024, para plantear rutas de incidencia en regiones que guardan condiciones para impulsar y escalar prototipos territoriales que contribuyan a la restauración de la soberanía alimentaria en México.

Se fundamenta en la expansión de procesos de reproducción de conocimiento, desde el diálogo transversal de saberes que refuerce la articulación con redes de actores desde una Investigación Acción IAP para la incidencia, apoyado en la construcción de capacidades de diálogo hacia nuevos modelos de hacer ciencia y de plantear preguntas de investigación.

Los métodos propuestos son de una formación horizontal que estimula capacidades locales y crea nuevos regímenes de construcción de conocimiento, así como opciones para la articulación social en torno a la soberanía alimentaria. Es decir, nuevos mecanismos de intervención territorial como elementos fundamentales de la expansión de procesos estructurados en redes multiactores capaces de dar pronta respuesta ante problemáticas complejas. Esto es resultado de como se forma el tejido agroalimentario y la identificación de nodos regionales (ver Figura 5)

Figura 5. Prototipo de fortalecimiento de Tejidos común-alimentarios TECUANI por Nodos Regionales, prototipo Regional Montaña de Guerrero 2021

La estrategia que se está siguiendo para abordar la problemática es la siguiente:

Diplomado en Biotecnologías y Agroecologías del Bien Común (DIPLO). Proceso de formación-acción enfocado a la construcción de una comunidad de aprendizaje en Guerrero que genera experiencias de intercambio de formación de formadores en agroecologías comunitarias mediante metodologías de campesino a campesino y de investigación acción comunitaria con acompañamiento de la comunidad científica, en temas de restauración de suelos, agrobiodiversidad, procesos autogestivos de producción de bioinsumos, transformación de alimentos entre otros.

Se han impulsado también Tequios de saberes (TS), como formas de coordinación que dan seguimiento a los procesos de formación de los diplomantes mediante plataformas de comunicación virtual en sesiones con nodos regionales: Costa Grande, Costa Chica, Acapulco y Montaña.

Se han desarrollado proyectos de Investigación-Acción Comunitarios (PIACs). Como parte de la graduación, cada diplomante ha diseñado un Proyecto de Investigación-Acción Comunitario (PIAC), estos conjuntan sus sueños y capacidades en vías de ser avalados por colectivos territoriales para convertirse en reconfiguraciones agroalimentarias desde ámbitos productivos, educativos, organizativos, redes de conocimientos, intercambio, comercialización, transformación, distribución, etc.

Otro aspecto que se ha abordado en esta colaboración ha sido la elaboración del Diagnóstico Integral Agroalimentario (DIA). El cual busca conocer la canasta básica local estacional (¿Qué se come?, ¿Qué se produce?, ¿Qué se compra o recibe?, ¿Qué se comía antes?, ¿Qué se puede producir? ¿Que llega de afuera? ¿Cómo salen los productos locales y a qué costo?), los productos que escasean, los que abastecen el consumo familiar y presentan excedentes, y aquellos cuya venta podría contribuir a mejorar las economías locales. Analiza también los eslabones de los que depende la alimentación de la región y el intermediarismo.

En esta misma temática a nivel regional se han impulsado Diagnósticos Agroalimentarios Regionales (DAR). Con el motivo de identificar las fortalezas humanas, las capacidades productivas locales estacionales, los circuitos cortos e informales de comercialización, el panorama agroalimentario, las capacidades de intercambio, redes, fortalezas productivas e iniciativas en curso.

En el ámbito educativo formal y no formal se desarrollado el procedimiento que se denominó Articulación con espacios de formación (UEMSTAyCM) e investigación (CPIs). Con ello se busca consolidar programas educativos-formativos en agroecología y soberanía alimentaria, economía solidaria, salud comunitaria, investigación-acción participativa a partir de las posibilidades y demandas de articulación con actores formativos locales como la UEMSTAyCM.

Esto se consolida con la Conformación de Nodos Regionales (NODOS). Los cuales se identifican por los grupos de diplomantes organizados regionalmente quienes actualmente se constituyen como tequios regionales.

Los problemas detectados en contraste con las aspiraciones o sueños de las comunidades de la Montaña involucradas en el proyecto Hidro-Tecuani se muestran en la figura 6.

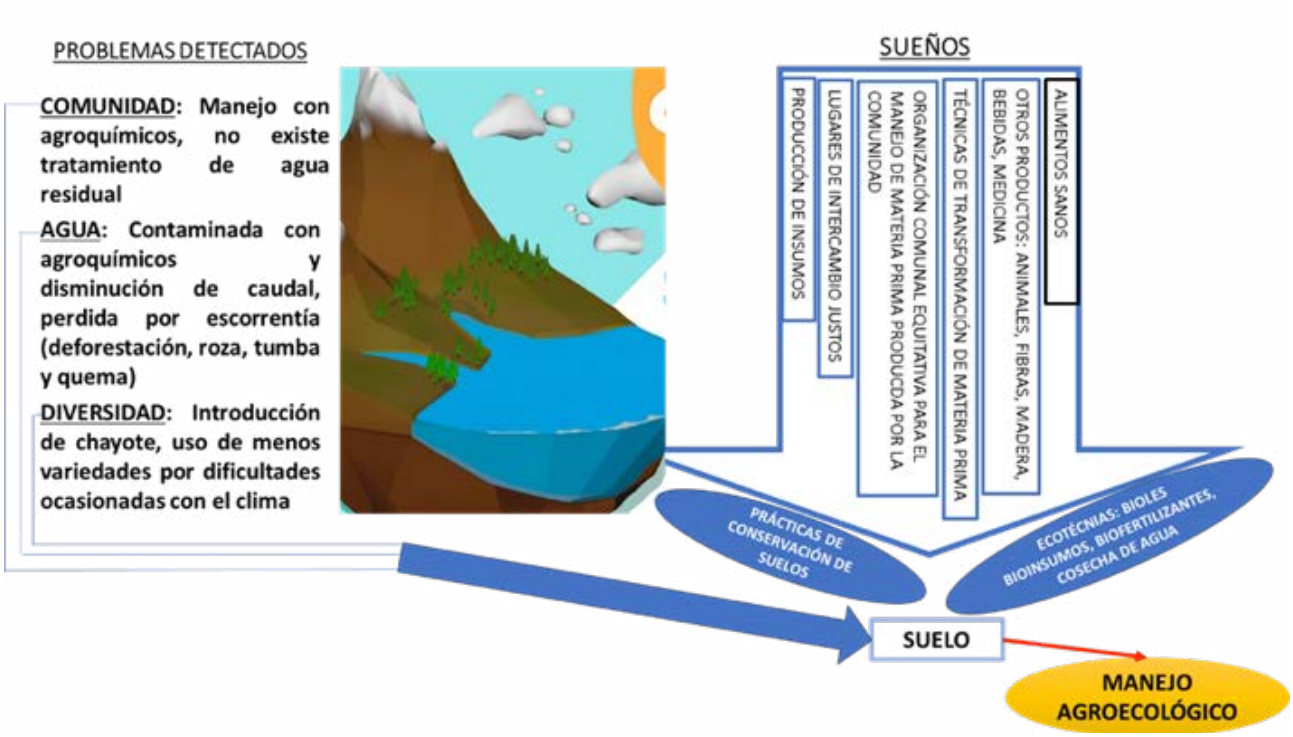


Figura 6. Identificación en las comunidades de los problemas y aspiraciones que tienen. Fuente: Proyecto Hidro-Tecuani

Los avances que se tienen en esta actividad que se está realizando son: La identificación de los alimentos locales con potencial alimentario, el papel que juegan los actores sociales en la construcción de la soberanía alimentaria. En los primeros resultados observados en la zona de la montaña de Guerrero es que conservan el 60% de autonomía o sea que el 60% de la población participante sigue produciendo sus propios alimentos. Estos resultados son producto de la adecuación al procedimiento establecido por la Universidad UNIMINUTO de Colombia.

A MANERA DE CONCLUSIONES

Es evidente que el estudio del territorio como eje de un sistema de enseñanza nos muestra que para el desarrollo de la agroecología es importante identificar aliados que permitan el avance de esta forma de vida. En el ejemplo desarrollado en el modelo de enseñanza aprendizaje se muestra que cada vez empieza a crecer el interés por la agroecología, sobre todo que en la zona se han presentado casos de intoxicación por el uso de agroquímicos.

Otro elemento importante que destacar es que el gobierno actual que entró en nuestro país está interesado en que la agroecología sea el eje del desarrollo productivo del país. Esto favoreció al desarrollo de un marco normativo que prohíbe el uso de glifosato. Adicionalmente a lo anterior se creó una estructura institucional que tiene como base la salud integral de los mexicanos a través de conjuntar esfuerzos de diferentes secretarías de Estado como la de Salud, de recursos naturales, de agricultura, economía entre otras que tienen la finalidad de impulsar una política que ha permitido que se pongan sellos informativos en los alimentos que dañan la salud y promover esfuerzos para el desarrollo agroecológico.

En este sentido el modelo de enseñanza que tenemos se ve favorecido por estas acciones de política y puede ser el camino favorable para la construcción de regiones agroecológicas generando sistemas locales de territorio, basados en el enfoque agroecológico y territorial

LITERATURA CITADA

- Altieri, M. A. (2009). Dinámica produtiva da agricultura sustentável. Porto Alegre: Edicao UFGRS .
- Dematteis, G. y. (2005). Territorio y territorialidad en el desarrollo local. La construcción del modelo SLOT. Boletín de la A.G.E., 39, 31-58.
- Giménez, G. (1996). Territorio y cultura. Estudio Sobre las culturas contemporáneas. Universidad de Colima, II(4), 9-30.
- Giménez, G. (2004). Territorio, paisaje y apego territorial. . Culturas populares e indígenas. La región cultural. Diálogos en acción, 315-327.
- González, M. V. (2016). Agroecología. Saberes Campesinos y Agricultura Como Forma de Vida. Texcoco, México: Universidad Autónoma Chapingo.
- Herrera Montero L. A., L. Herrera. Montero. (2020). Territorio y Territorialidad. Teorías en confluencia y Refutación. Universitas, 32, 99-120.
- INE-SEMARNAT. (2000). El ordenamiento ecológico del territorio. 1995-2000. Logros y retos para el desarrollo sostenible. México: Instituto Nacional de Ecología.
- López, A. (2016). La cosmovisión de la tradición mesoamericana. Primera parte sobre la cosmovisión. Revista de Arqueología Mexicana. Edición especial., 8-24.
- Sarabia, D. G. (2005). Manual de Instrumentos para el manejo de conflictos. Ciudad de México: CESEM AC.
- Sepúlveda, S. (2008). Gestión del Desarrollo Sostenible en territorios rurales: Modelos para la planificación. San José de Costa Rica: IICA.

CUANDO LAS PLANTAS ENCUENTRAN SU SITIO: CRITERIOS EN EL CODISEÑO DE FINCAS Y LA PLANIFICACIÓN PARTICIPATIVA DE CULTIVOS

Barrera CP, Peredo SF

Grupo de Agroecología y Medio Ambiente (GAMA) Universidad de Santiago de Chile. email: claudia.barrera.s@usach.cl; www.agroecologia.usach.cl

La posibilidad real de decidir qué alimentos producir y consumir implica la sincronización de diversos factores. En este sentido, el diseño de la finca y la planificación de sus cultivos son determinantes para la producción de alimentos a bajo costo junto con la retribución de una renta digna. El objetivo de esta comunicación es establecer criterios operativos que permitan la definición de pautas de diseño de fincas (manejo y planificación) basadas en el conocimiento, recursos e insumos locales. Se trabajó, de manera colaborativa, con cinco grupos de campesinas en diferentes territorios en Chile (Rapa Nui, Atacama, Melipeuco, Maipo, San Clemente). La estrategia metodológica utilizada corresponde a estudios de casos de investigación en finca, (coejecutados con campesinas), complementadas con técnicas cualitativas (entrevistas, observación participante) y apoyadas con metodologías participativas (talleres, diálogos e intercambios). Los principales criterios emergidos obedecen a los ámbitos agronómicos (requerimientos nutricionales de los cultivos, características morfológicas de las plantas, variedades adaptadas localmente, tecnologías desarrolladas), ecológicos (funciones ecológicas y servicios ecosistémicos de las plantas), sociales (prácticas culturales empleadas, estrategias para la disponibilidad de alimentos, generación de excedentes) y culturales (valor nutricional, usos y propiedades de las plantas). Se concluye que en estrategias colaborativas y participativas los actores (campesinos, técnicas) despliegan operaciones multicriteriales para el diseño de sus fincas en función de la singularidad de los entornos en que se desenvuelven. Tales operaciones reiteradas en el tiempo materializan una biodiversidad basada en la multifuncionalidad de las plantas del agroecosistema en la que cada una encuentra su sitio.

Palabras clave: agroecología, plantas multifuncionales, seguridad alimentaria

AGROCOMPOSTAJE PROFESIONAL EN LA COMUNIDAD DE MADRID

Couso N[1], Montejo D[1], Llobera F[2], Morilla A[2]

[1]Asociación CERO Residuos Orgánicos
C/ Sanchez Pacheco nº40 1ºA 28002 Madrid; info@ceroresiduos.net; Tlf. 626 89 17 95
[2]Asociación Economias Bioregionales
C/ Principe de Vergara 4 28001 Madrid; francollob@

El objetivo del proyecto CAM Agrocomposta es la realización de una serie de experiencias piloto en los municipios socios del Grupo Operativo de la Comunidad de Madrid, con diferentes agricultores titulares encargados de la ejecución del tratamiento de la Fracción Orgánica de Residuos Municipales.

El proyecto plantea una adecuada monitorización y seguimiento para su adecuada evaluación y análisis, con posterior transferencia de resultados a las políticas de residuos, y con impactos desde el punto de vista de varios ámbitos:

Sociolaboral y de dinamización agraria (incrementos de renta del agricultor) la reducción de emisiones y balances de carbono, con una adecuada comunicación y difusión del proceso y sus resultados a los diferentes actores potencialmente implicados (agricultores, ciudadanía donante de biorresiduos, municipios participantes y la Comunidad de Madrid), así como la transferencia de conocimientos aprendidos y aprehendidos durante el proceso del proyecto.

Cierre de la materia orgánica y grado de economía circular y eficiencia del proceso de tratamiento. Calidad final del compost respecto a su potencial agronómico (nivel de agronutrientes y concentración de metales pesados por unidad de masa), balances de masa de los procesos de tratamiento (cantidades de biorresiduo y estructurante procesados y compost final obtenido), las variables de proceso (temperatura y ph).

Impacto ambiental bajo los criterios de mitigación de cambio climático (huella de carbono) y adaptación al cambio climático (resiliencia edáfica y potencial de secuestro de carbono)

Se presentarán diversos escenarios de tratamiento y modalidades de compostaje proyectados en fincas agrícolas

Palabras clave: cierre de ciclo, compostaje, desarrollo rural, economía circular, reciclaje materia orgánica, renta complementaria agraria,

RECUPERACIÓN DE ECOTIPOS DE PIMIENTO BLANCO DE VILLENA (C. ANNUUM L.) EN BASE A SU ADAPTACIÓN A CULTIVO ECOLÓGICO Y CALIDAD NUTRICIONAL

Jiménez-Pérez M, Morales-Manzo I-I, Adalid-Martínez A, Moreno-Peris E, Fita A, Rodríguez-Burruezo A

Instituto de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, E46022, Valencia, +34 963879422, adrodbur@upvnet.upv.es.

Los problemas medioambientales han fomentado un espectacular desarrollo de los sistemas de producción sostenible. Un caso claro es la agricultura ecológica, la cual lleva promoviéndose durante años mediante instituciones de diversa índole, como la Generalitat Valenciana. A continuación, se presentan los resultados finales de un proyecto dirigido a recuperar ecotipos locales del pimiento blanco de Villena bajo cultivo ecológico. Así, se ha realizado una selección en base a su comportamiento bajo manejo ecológico en Villena y calidad nutricional, durante las campañas 2019 y 2020. Se partió de una colección de ecotipos de pimiento blanco conservados por agricultores locales, los cuales se analizaron mediante HPLC para azúcares, flavonoides y vitamina C. En 2020, en flavonoides, destacó la quercetina, detectándose en las entradas evaluadas entre 390 y 2.217 mg/100g ps, seguida de luteolina (16-51 mg/100g ps), apigenina y kaempherol (0,9-10 mg/100g ps). En vitamina C, se detectó una variación de 54-132 mg/100g, predominando el ácido dehidroascórbico (55% total). Respecto a los azúcares, destacaron glucosa y fructosa, alcanzando niveles entre 0,35-1,8 g/100g pf, dependiendo de la variedad. Además, se observó una correlación positiva moderada entre el contenido en azúcares simples y el de vitamina C (0,47 y 0,49), pero negativa entre el contenido de azúcares y vitamina C con el contenido en flavonoides (-0,62-0,04). En definitiva, pese a su cosecha comercial en estado inmaduro, esta variedad local presenta una variación destacable en los caracteres analizados, ofreciendo la oportunidad de seleccionar hacia las preferencias del consumidor para dulzor y contenido en antioxidantes.

Palabras clave: azúcares, ácido ascórbico, fitomejoramiento participativo, flavonoides, valor añadido.

INTRODUCCIÓN

Debido a la gran influencia que provoca el sector agrario en el medio ambiente y rural, se ha observado un incremento en la sensibilidad y responsabilidad hacia el cambio climático por parte de los ciudadanos. Esta situación ha fomentado el desarrollo de sistemas de producción más sostenibles. Además, es innegable la existencia de una inquietud, cada vez mayor, por parte de los agricultores hacia nuevos sistemas de producción más respetuosos con el medio ambiente y con precios más justos para los productores. Adicionalmente, debido a la gran concienciación que han ido adquiriendo numerosas instituciones en los últimos años hacia esta situación climática, actualmente se encuentran promoviendo, desarrollando y subvencionando diversas iniciativas.

La superficie destinada a agricultura ecológica se ha incrementado positivamente en los últimos años en todo el planeta. Así, a finales del año 2018 ya se destinaban en Europa 15,6 millones de ha

a la producción bajo este sistema (Willer & Sahota, 2020). España, por su parte, es el principal productor y operador europeo, con 2,08 millones de ha en 2019 dirigidas a producción ecológica (Willer *et al*., 2019).

Factores agronómicos clave de un cultivo, como son el rendimiento y la calidad del fruto, dependen en gran medida de las condiciones agroclimáticas sobre las que se desarrolla el mismo. Así, aspectos como la textura y la porosidad del suelo, su capacidad de retención y drenaje del agua, la presencia de materia orgánica, los niveles de salinidad y pH del suelo y del agua de riego, entre otros, suelen influir sobre la precocidad de la cosecha y el tamaño y calidad de los frutos. Estos factores acaban modificando su contenido en azúcares, compuestos antioxidantes u otros componentes responsables de la calidad organoléptica (Villasanti *et al*., 2013).

Actualmente, no se cuenta con suficiente información sobre el efecto que el cultivo ecológico puede ejercer en la calidad organoléptica de frutas y hortalizas. Diversos estudios han determinado que las condiciones de bajos insumos a las que se somete a un cultivo bajo el manejo ecológico son capaces de inducir ciertas condiciones de estrés ante las que una planta puede responder acumulando compuestos antioxidantes en sus tejidos y frutos, los cuales son beneficiosos para la salud humana. Este fenómeno se ha descrito en tomate, berenjena o pimiento (Hallmann & Rembiałkowska, 2012; Oliveira *et al*., 2013; Raigon *et al*., 2010). La calidad organoléptica se rige fundamentalmente por el contenido en azúcares reductores y ácidos orgánicos, y complementariamente por la presencia de volátiles y otros componentes responsables del amargor, la pungencia (ej. capsaicinoides en pimiento, vanilloides en canela) o la astringencia (ej. saponinas en berenjena), etc. (Llácer *et al*., 2006).

En el caso del pimiento, también conocido como jalapeño o ají, es una de las hortalizas de mayor popularidad a nivel mundial (Bosland *et al.*, 2012). Dentro de sus características más valoradas se encuentra su particular sabor, el llamativo color de sus frutos (Thampi, 2003) y la presencia de capsaicina en algunas de sus especies y variedades (De, 2003). La capsaicina es el principal responsable del sabor picante de los pimientos de tipo chili, empleados en la elaboración de especias (Papoiu & Yosipovitch, 2010). Además, también se ha puesto de manifiesto el papel de la capsaicina en el ámbito médico, al pertenecer a un conjunto de moléculas denominadas capsaicinoides, los cuales son alcaloides pungentes que parecen actuar como componentes activos con acción terapéutica (Khan *et al.*, 2014).También se tiene un amplio conocimiento sobre la presencia de sus importantes capacidades antioxidantes gracias al elevado contenido en vitamina C y en flavonoides. Adicionalmente, en los últimos años, la cantidad de estudios que se han realizado sobre su perfil de volátiles es abundante, siendo éste responsable del aroma y flavor, siendo así, uno de los principales componentes de la calidad organoléptica de esta hortaliza (Cirlini *et al*., 2019; Kollmannsberger *et al*., 2011; Rodríguez-Burruezo & Nuez, 2006). Sin embargo, el conocimiento acerca de la composición en azúcares y el efecto que implican las condiciones de cultivo son muy escasos o prácticamente nulos en los frutos del género Capsicum. De hecho, a partir de estudios realizados con anterioridad a los años 80, el pimiento se había encasillado como un tipo de fruto pobre en azúcares y nulo contenido en ácidos (Bosland *et al*., 2012; Rodríguez-Burruezo & Nuez, 2006). Sin embargo, algunos consumidores han percibido algunos pimientos como relativamente dulces, frente a otros poco o nada dulces, lo cual es indicativo de que debe haber componentes varietales y/o condiciones de cultivo que motiven estas diferencias.

Así, en colaboración entre la institución de investigación pública UPV-COMAV y la Cooperativa Agroalimentaria Agrícola Villena, se está desarrollando un programa de recuperación y

fitomejoramiento participativo del pimiento Blanco de Villena, en base a su adaptación al manejo agroecológico y su valor añadido por caracteres de calidad nutricional y organoléptica. De este modo, se han planificado una evaluación de dos años entre los años de 2019 y 2020. El objetivo era llevar a cabo una evaluación inicial en campo, seguida de una serie de pruebas analíticas posteriores y finalizar con una selección participativa de las mejores variedades. En dicha selección participaron el propio personal del grupo de investigación del COMAV y un conjunto de técnicos agrícolas y agricultores pertenecientes a la Cooperativa Agrícola Villena. De este modo, durante el año 2019 se desarrolló una selección preliminar, mientras que la selección y tipificación finales se han realizado durante el año 2020.

Así, en el presente trabajo se abordan los resultados finales de este proyecto, correspondiéndose a las analíticas y análisis estadísticos de los ecotipos evaluados durante la campaña de 2020. Los componentes evaluados han sido el contenido en vitamina C, los principales flavonoides y los azúcares reductores en frutos inmaduros de diversas accesiones y ecotipos de pimiento blanco de Villena cultivados en condiciones de cultivo ecológico. Seguidamente, se analizaron las posibles correlaciones existentes entre los mismos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluaron 12 accesiones de pimento (*C. annuum* L.) correspondientes a los tipos varietales del pimiento blanco de Villena seleccionados en la evaluación de la campaña de 2019. Junto a éstos, se incluyeron nuevas variedades comerciales que se introdujeron en la campaña 2020 para su evaluación. Entre éstas se encontraban tanto variedades locales conservadas por agricultores, como accesiones pertenecientes al banco de germoplasma presentes en el COMAV, así como variedades comerciales e híbridos. Las accesiones se cultivaron en la primavera -verano de 2020 en condiciones de cultivo ecológico (campo de ensayos ecológico, Cooperativa Agrícola Villena, Villena). Las plantas se cultivaron bajo condiciones de aire libre en ciclo de primavera - verano, para lo que se trasplantaron en estado de 4 hojas verdaderas en abril, extendiéndose el cultivo hasta septiembre de 2020. Se cultivaron un total de 10 plantas por accesión, repartidas en cinco bloques de dos plantas distribuidas de forma aleatoria en la parcela.

Los frutos se analizaron en estado comercial para este tipo varietal, el cual se correspondía con estado inmaduro o verde. Para cada accesión de cultivo se prepararon y analizaron cinco muestras (n = 5, cada muestra a partir de los frutos de plantas de cada bloque). Las muestras fueron, por un lado, trituradas y hechas jugo y conservadas en cámara de frío a -80ºC, y, por otro lado, también se liofilizaron en el laboratorio y fueron conservadas en un lugar fresco y seco en oscuridad hasta el análisis cromatográfico.

Para el análisis de las muestras se empleó un dispositivo de cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) Agilent 1220 Infinity LC. Se identificaron y cuantificaron los niveles presentes de Vitamina C total, de ácido ascórbico (AsA) y de ácido dehidroascórbico (DHA). También se determinaron el contenido en azúcares reductores, glucosa y fructosa, así como de los cuatro principales flavonoides presentes en pimiento, los cuales son quercetina, luteolina, kaempherol y apigenina.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Contenido en compuestos bioactivos

De acuerdo con los datos obtenidos de los análisis efectuados en las variedades cultivadas bajo cultivo ecológico, se observó un claro efecto varietal. De este modo, si atendemos al contenido en glucosa y fructosa determinados en las entradas cultivadas en la campaña de 2020, se observa un amplio rango de valores en ambos tipos de azúcares. Entrando más en detalle, respecto al contenido de fructosa, una de las plantas descendientes del híbrido Cynthia F1, Cynthia F1_1, seleccionada tras la campaña de 2019, fue el que presentó un mayor contenido promedio (1,54 g/100 g pf) mientras que Century F1 resultó ser el minoritario en este azúcar (0,63 g/100 g pf). Así mismo, atendiendo a los contenidos de glucosa, se observa cómo la variedad local cedida por el agricultor 2 fue la que destacó de manera clara frente a las demás (1,81 g/100 g pf). Sin embargo, el híbrido Century F1 fue el que, nuevamente, presentó el contenido promedio más bajo (0,35 g/100 g pf) (Cuadro 1). Vemos como el promedio de ambos azúcares acaban siendo similares en el conjunto de variedades testadas.

Estos contenidos en azúcares son ligeramente superiores a los publicados por Denev *et al*., (2019), el cual cuantificó hasta 0,84 g/100 g pf de fructosa y 1,51 g/100 g pf de glucosa, en sus variedades de pimiento inmaduro.

Respecto al contenido en vitamina C, un agente de poder antioxidante que aporta un gran valor añadido al fruto del pimiento, se puede observar cómo, nuevamente, hay un amplio rango de valores para las dos formas existentes, AsA y DHA, siendo mayoritaria la forma DHA. Así, mediante análisis de HPLC se pudo determinar que uno de los descendientes del híbrido Cynthia F1, Cynthia F1_2, fue el que presentaba los niveles más elevados de AsA (109,6 mg/100 g), mientras que, por el contrario, la variedad comercial Multiflor presentó tan solo 0,3 mg/100 g. Adicionalmente, si atendemos al contenido en DHA, la accesión proveniente del banco de germoplasma BGV-5143 fue la que presentó un nivel más elevado (71,8 mg/100 g), mientras que el descendiente 2 del híbrido Cynthia F1 mostró los niveles más bajos (21,6 mg/100 g). Observando los promedios totales de ambos compuestos en el conjunto de accesiones analizadas, se puede observar como el AsA se corresponde con el 45% de la vitamina C total del conjunto de ecotipos, y el DHA representa el 55% (Cuadro 2).

Cuadro 1. Contenidos de glucosa y fructosa analizados en distintas variedades de pimiento blanco cultivadas bajo manejo ecológico en Villena mediante HPLC.

	FRUCTOSA g/100g pf		GLUCOSA g/100g pf	
VARIEDAD	**Promedio**	**Des. Est.**	**Promedio**	**Des. Est.**
Agricultor 1	0,94	±0,01	1,02	±0,01
Agricultor 2	1,51	±0,03	1,81	±0,04
Agricultor 3	0,93	±0,10	1,16	±0,14
BGV-5143	0,82	±0,12	1,05	±0,15
Pebrot Blanc de Berga	1,23	±0,00	1,32	±0,01
Babyplant	1,41	±0,13	1,51	±0,14
Skytia F1	0,70	±0,16	0,80	±0,30
Cynthia F1_1	1,54	±0,01	1,55	±0,03
Cynthia F1_2	1,13	±0,01	1,19	±0,01
Cynthia F1_3	0,98	±0,01	1,07	±0,01
Cynthia F1_4	0,91	±0,21	0,99	±0,22
Cynthia F1	0,68	±0,04	1,16	±0,07
Pyramis F1	0,76	±0,12	0,70	±0,30
Multiflor	0,72	±0,23	0,65	±0,45
Century F1	0,63	±0,21	0,35	±0,33
Media	**0,99**		**1,09**	

Los valores obtenidos de AsA de este trabajo se asemejaron a los cuantificados por Dobón-Suárez *et al*., (2021), los cuales llegaron a medir en sus variedades de pimiento, en los primeros estadíos de maduración, niveles de 60 mg/100 g. Sin embargo, los niveles de DHA detectados por estos autores se aproximaron a 15 mg/100 g, valores muy bajos frente a los cuantificados en las variedades de pimiento blanco trabajadas.

Finalmente, con ayuda nuevamente del HPLC, se determinó el contenido de los principales flavonoides del pimiento, los cuales son cuatro: quercetina, luteolina, kaempherol y apigenina. De este modo, se vio cómo la quercetina era, de manera considerable, el más abundante, siendo la variedad comercial Multiflor la que mayor contenido presentó de este compuesto (2217 mg/100 g ps), mientras que la variedad comercial Babyplant fue la de menor contenido (390 mg/100 g ps). Con respecto a la luteolina, flavonoide en mayor presencia tras la quercetina, se determinó que, nuevamente, la variedad Multiflor presentó el valor más elevado (51 mg/100 g ps), sin embargo, la entrada del banco de germoplasma BGV-5143 fue la accesión de menor contenido en este compuesto (16 mg/100 g ps). Con respecto al resto de flavonoides, le sigue muy por detrás en contenido el kaempherol y la apigenina (Cuadro 3).

Cuadro 2. Contenidos de vitamina C total, AsA y DHA analizados en distintas variedades de pimiento blanco cultivadas bajo manejo ecológico en Villena mediante HPLC.

	AsA mg/100 g		VC mg/100 g		DHA mg/100 g	
VARIEDAD	**Promedio**	**Desv. Est.**	**Promedio**	**Desv. Est.**	**Promedio**	**Desv. Est.**
Agricultor 1	21,2	±7,7	81,3	±30,3	60,1	±27,8
Agricultor 2	29,5	±7,0	70,3	±6,7	40,7	±4,5
Agricultor 3	33,0	±8,2	71,4	±7,6	38,4	±1,8
BGV-5143	0,9	±0,7	72,7	±4,8	71,8	±4,2
Pebrot Blanc de Berga	45,6	±8,4	108,5	±15,7	62,9	±9,1
Babyplant	15,1	±8,9	70,5	±19,5	55,3	±16,7
Skytia F1	5,6	±1,4	54,7	±3,4	49,1	±4,6
Cynthia F1_1	108,4	±1,5	132,2	±16,9	23,7	±2,5
Cynthia F1_2	109,6	±2,5	131,2	±27,4	21,6	±4,5
Cynthia F1_3	77,9	±9,7	114,6	±6,9	36,7	±4,0
Cynthia F1_4	49,1	±6,1	97,1	±8,6	48,0	±3,2
Cynthia F1.1	41,4	±6,0	93,8	±3,6	52,5	±5,2
Pyramis F1	15,9	±6,0	59,8	±3,2	43,9	±5,0
Multiflor	0,3	±0,0	41,8	±2,6	41,4	±2,6
Century F1	11,1	±7,2	62,1	±3,1	51,0	±6,7
Media	**37,7**		**84,1**		**46,5**	

Curiosamente, los contenidos en flavonoides determinados en este proyecto resultaron ser increíblemente superiores a los cuantificados por Castellanos Ruiz, (2019), el cual obtuvo, de variedades tradicionales españolas bajo cultivo ecológico, máximos de quercetina situados en 382 mg/100 g ps, de luteolina en 11,04 mg/100 g ps y de kaempherol en 2,03 mg/100 g ps.

Cuadro 3. Contenidos de quercetina, luteolina, kaempherol y apigenina analizados en distintas variedades de pimiento blanco cultivadas bajo manejo ecológico en Villena mediante HPLC.

	QUERCETINA mg/100 g ps		LUTEOLINA mg/100 g ps		KAEMPHEROL mg/100 g ps		APIGENINA mg/1	
VARIEDAD	Promedio	Desv. Est.	Promedio	Desv. Est.	Promedio	Desv. Est.	Promedio	Desv
Agricultor 1	695	±53	32	±2	2,9	±0,2	2,5	±
Agricultor 2	541	±19	27	±1	2,3	±0,1	2,5	±
Agricultor 3	639	±63	18	±2	0,9	±0,3	1,9	±
BGV-5143	490	±37	16	±1	1,8	±0,1	2,2	±
Pebrot Blanc de Berga	1140	±81	18	±1	6,1	±0,7	8,6	±
Babyplant	390	±30	27	±2	2,0	±0,2	2,0	±
Skytia F1	1023	±37	34	±1	4,9	±0,2	5,5	±
Cynthia F1_1	744	±55	20	±1	4,9	±0,4	4,7	±
Cynthia F1_2	1658	±71	33	±2	9,0	±0,8	8,4	±
Cynthia F1_3	625	±30	19	±1	3,7	±1,2	4,0	±
Cynthia F1_4	987	±44	32	±2	6,3	±0,4	5,7	±
Cynthia F1.1	1334	±124	28	±4	6,6	±0,9	5,5	±
Pyramis F1	1647	±88	45	±3	8,0	±0,3	5,9	±
Multiflor	2217	±125	51	±2	9,1	±0,5	10,2	±
Century F1	1557	±175	28	±1	6,7	±0,4	8,4	±
Media	1046		29		5,0		5,2	

De este modo, se pudo comprobar como el efecto del genotipo era crucial a la hora de buscar y seleccionar variedades o entradas en función de su contenido en azúcares o componentes antioxidantes. Esta variabilidad es clave para llevar a cabo programas de selección y mejora, orientando los objetivos hacia las necesidades del agricultor o consumidor, en este caso.

Análisis de correlaciones entre compuestos bioactivos

Tras determinar los contenidos en los principales compuestos bioactivos presentes en el fruto de las entradas evaluadas, se realizó un análisis de correlaciones entre los diversos compuestos. Estas correlaciones se muestran en la matriz de la Fig. 1.

De este modo, se puede observar la correlación positiva elevada entre los azúcares reductores glucosa y fructosa, pues ambos provienen de la degradación de la sacarosa (0,89). A su vez, esto se justifica con la correlación ligeramente negativa que ambos, glucosa y fructosa, muestran con respecto a la presencia del disacárido (-0,12 y -0,17). Además, al ser la vitamina C total un compendio entre AsA y DHA, la correlación entre ambos compuestos es moderadamente negativa (-0,71), pues a mayor presencia de uno de ellos, menor será la del otro.

Sin embargo, algunas correlaciones que son especialmente atractivas son las que encontramos entre el contenido en azúcares simples y vitamina C total, las cuales son moderadamente positivas. Así, se encuentran una correlación de 0,49 entre el contenido en vitamina C total y la fructosa, y de 0,47 con la glucosa. Aun así, las que han resultado ser de mayor interés a la hora de seleccionar a favor de unos compuestos bioactivos u otros, es la presencia de correlaciones negativas entre el contenido en sacarosa, glucosa y vitamina C total respecto al contenido de algunos flavonoides. Así,

se determinó una correlación de -0,62 entre el contenido en glucosa y quercetina, -0,48 respecto a luteolina y kaempherol y -0,5 respecto al contenido de apigenina. Enfocándonos en el contenido de fructosa, se determinó una correlación de -0,51 respecto al contenido de quercetina, -0,38 respecto a luteolina y -0,35 y -0,33 frente a kaempherol y apigenina. Por su parte, el contenido en vitamina C total presentó una correlación de -0,50 y -0,20 respecto al contenido en luteolina y quercetina, respectivamente.

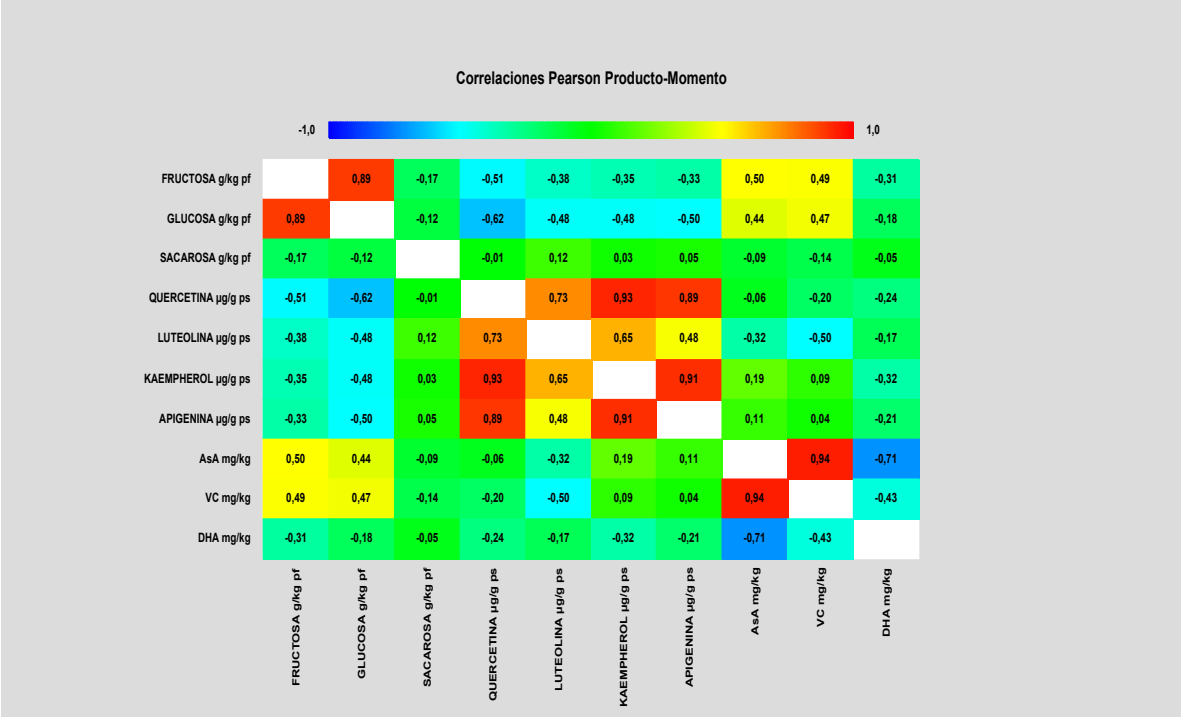


Fig. 1. Matriz de correlaciones entre los compuestos bioactivos analizados en las entradas de pimiento blanco.

De este modo, las correlaciones positivas nos van a ayudar a seleccionar en contra o a favor de determinados compuestos, siendo necesario detectar tan solo unos pocos de ellos. Por el contrario, las correlaciones negativas también son de crucial importancia, puesto que habrá que tenerlas en cuenta a la hora de orientar una selección a favor de incrementar el contenido de azúcares y vitamina C total o de antioxidantes de tipo flavonoide. Esto es así ya que, como se ha observado, el incremento de unos de ellos repercute moderadamente sobre el descenso de otros en las entradas sobre las que se aplica la presión de selección.

CONCLUSIONES

Tras analizar todos los resultados obtenidos, se pudo determinar que los ecotipos locales de pimiento blanco de Villena presentan potencial para aplicar selección sobre ellos para dulzor y antioxidantes mediante manejo ecológico.

Adicionalmente, el contenido de fructosa y glucosa tendían a ser similares en las distintas accesiones analizadas, con suma de hasta 3,1-3,3 g/100 g en algunas entradas. Estos valores son considerables al tratarse de frutos recolectados en estado inmaduro.

Así mismo, centrándonos en el contenido en vitamina C, se observó un predominio de la forma DHA (55%) frente al AsA (45%). Además, se determinó que la dosis diaria recomendada en vitamina C se podía suplir consumiendo entre 65 g y 186 g de fruto de algunas accesiones.

De igual modo, tras analizar los principales flavonoides de este fruto, se determinó como mayoritario la quercetina, aunque también destacó la presencia de luteolina. Por tanto, el pimiento blanco de Villena se revela también como una fuente rica en estos componentes antioxidantes.

Finalmente, tras obtener una matriz de correlaciones entre compuestos, se detectaron algunas de ellas positivas, como las presentes entre el contenido en vitamina C total y azúcares reductores, mientras que las de naturaleza negativa se obtuvieron entre estos compuestos y el contenido en la mayor parte de los flavonoides. Esto constituye un conjunto de aspectos a tener en cuenta a la hora de enfocar una selección de manera eficaz.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo ha sido financiado por el proyecto - Tesoro Agroecológico de Villena: Obtención de Variedades Locales Mejoradas y con Valor Añadido de Zanahoria, Pimiento y Cerezo Adaptados a Producción Ecológica en el Territorio de Villena (AGCOOP_A/2018/015). AGENCIA VALENCIANA DE FOMENTO Y GARANTIA AGRARIA.

REFERENCIAS

- Bosland, P. W., Votava, E. J., & Votava, E. M. (2012). Peppers: vegetable and spice capsicums (Vol. 22). Cabi.
- Castellanos Ruiz, J. A. (2019). Compuestos bioactivos en pimientos tradicionales en diferentes condiciones de cultivo.
- Cirlini, M., Luzzini, G., Morini, E., Folloni, S., Ranieri, R., Dall'Asta, C., & Galaverna, G. (2019). Evaluation of the volatile fraction, pungency and extractable color of different Italian Capsicum annuum cultivars designed for food industry. European Food Research and Technology, 245(12), 2669–2678. https://doi.org/10.1007/s00217-019-03378-x
- De, A. K. (2003). Capsicum: the genus Capsicum. CRC Press.
- Denev, P., Todorova, V., Ognyanov, M., Georgiev, Y., Yanakieva, I., Tringovska, I., Grozeva, S., & Kostova, D. (2019). Phytochemical composition and antioxidant activity of 63 Balkan pepper (Capsicum annuum L.) accessions. Journal of Food Measurement and Characterization, 13(4), 2510–2520.
- Dobón-Suárez, A., Giménez, M. J., Castillo, S., García-Pastor, M. E., & Zapata, P. J. (2021). Influence of the Phenological Stage and Harvest Date on the Bioactive Compounds Content of Green Pepper Fruit. Molecules, 26(11), 3099.
- Hallmann, E., & Rembiałkowska, E. (2012). Characterisation of antioxidant compounds in sweet bell pepper (Capsicum annuum L.) under organic and conventional growing systems. Journal of the Science of Food and Agriculture, 92(12), 2409–2415.
- Khan, F. A., Mahmood, T., Ali, M., Saeed, A., & Maalik, A. (2014). Pharmacological importance of an ethnobotanical plant: Capsicum annuum L. Natural Product Research, 28(16), 1267–1274.
- Kollmannsberger, H., Rodríguez-Burruezo, A., Nitz, S., & Nuez, F. (2011). Volatile and capsaicinoid composition of ají (Capsicum baccatum) and rocoto (Capsicum pubescens), two Andean species of chile peppers. Journal of the Science of Food and Agriculture, 91(9), 1598–1611.

- Llácer, G., Díez, M. J., Carrillo, J. M., & Badenes Catalá, M. L. (2006). Mejora genética de la calidad en plantas.
- Oliveira, A. B., Moura, C. F. H., Gomes-Filho, E., Marco, C. A., Urban, L., & Miranda, M. R. A. (2013). The impact of organic farming on quality of tomatoes is associated to increased oxidative stress during fruit development. PLoS One, 8(2), e56354.
- Papoiu, A. D. P., & Yosipovitch, G. (2010). Topical capsaicin. The fire of a 'hot'medicine is reignited. Expert Opinion on Pharmacotherapy, 11(8), 1359–1371.
- Raigon, M. D., Rodriguez-Burruezo, A., & Prohens, J. (2010). Effects of organic and conventional cultivation methods on composition of eggplant fruits. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 58(11), 6833–6840.
- Rodríguez-Burruezo, A., & Nuez Viñals, F. (2006). Mejora de la calidad del pimiento. Mejora Genética de La Calidad En Plantas, 361–392.
- Thampi, P. S. S. (2003). A glimpse of the world trade in Capsicum. Capsicum: The Genus Capsicum. Taylor and Francis, London, 16–24.
- Villasanti, C., Román, P., & Pantoja, A. (2013). El manejo del suelo en la producción de hortalizas con buenas prácticas agrícolas. In Food and Agriculture Organization of the United Nationso.
- Willer, H., Lernoud, J., Huber, B., & Sahota, A. (2019). The World of Organic Agriculture, Statistics and Emerging Trends 2019 at BIOFACH 2019.
- Willer, H., & Sahota, A. (2020). The world of organic agriculture, statistics and emerging trends 2020 at BIOFACH 2020.

CREA HUERTAS, DAME UN HUERTO QUE QUIERO VIVIR

Cantero-Muñoz A, González de la Peña-Gil P, Escalante-Palacios L, Vela-Campoy M, Jiménez-Gómez A

Asociación Crea Huertas. Avenida Gandhi, 7, portal 5, 2ºC. 29631 Benalmádena
Email: Creahuertas@gmail.com Tlf: 680468687

Crea Huertas es una asociación malagueña que se dedica a la creación, formación, mantenimiento, asesoramiento y fomento de huertas agroecológicas en la provincia de Málaga. Además, desde la innovación social, hemos llevado a cabo diversos proyectos en los que el objetivo, además de la formación en agroecología, de dar visibilidad a la huertas sociales de la provincia.

En una primera etapa, hemos localizado, mapeado y contactado a las huertas sociales que han querido participar en nuestra investigación y que ahora están recogidas en un mapa en nuestro blog, al que cualquier persona puede tener acceso. En la siguiente etapa y usando indicadores de resiliencia, hemos detectado fortalezas y debilidades de estas huertas, para en una tercera etapa, potenciar una de las necesidades detectadas: la creación de redes y sinergias entre ellas. Para ello, se ha llevado a cabo un ensayo de producción replicado en 11 de las huertas participantes, de las que se tomarán datos y se compartirá la experiencia.

Tenemos como huerta base el espacio agroecológico de La Noria Málaga, desde donde llevamos a cabo aulas de agroecología, jornadas, visitas a la huerta, vídeos de píldorazos agroecológicos y otras formaciones. Queremos llevar a las personas al huerto, y cuando esto no se pueda, hacer llegar el huerto a las personas.

Contamos con el apoyo de La Noria, La Caixa y Diputación de Málaga además de con la colaboración de Ecoherencia.

Palabras clave: agroecología, formación , huertas sociales

EXPERIENCIA Y VENTAJAS DEL USO DE ACOLCHADO BIODEGRADABLE EN SUELO.

Martín L, Valls M, Guerrini S, Impallari M, Puig R

Novamont Iberia
Crta. de l'Hospitalet, 147-149, Ed Atenas 1-4
08940- Cornellà de Llobregat
rosa.puigmore@novamont.com
+34 722 613 537

El film de acolchado Mater-Bi es biodegradable en suelo (certificado según el estándar europeo EN 17033) y proporciona una alternativa agronómica y ambientalmente eficiente al film de acolchado de plástico convencional. Además, se instala con las mismas maquinarias, tiene idéntico rendimiento que un film de plástico convencional y no requiere de su retirada, sino que al final del cultivo se incorpora en el mismo suelo para que se biodegrade completamente, lo que permite ahorrar en costes de gestión de residuos y evitar la acumulación de plástico convencional en el suelo, eliminando por completo la generación de microplásticos.

El profesor Lluís Martín de la Universitat de Lleida hace años que estudia los acolchados biodegradables en suelo y su comportamiento en campo y en el video nos explica las ventajas de este material frente al acolchado de plástico convencional.

El agricultor ecológico Cal Valls, hace unos 20 años que utiliza acolchados biodegradables en suelo en su finca principalmente para el cultivo de tomate, también de calabaza y calabacín, el cultivo dura aproximadamente unos 5 meses. El agricultor Manuel Valls nos explica cómo se utiliza el acolchado biodegradable en suelo y que ventajas aporta, explica que "era un ahorro muy importante, no solo de dinero, sino de contaminación" por las que ha elegido el biodegradable en vez del plástico convencional.

El acolchado biodegradable tiene un comportamiento parecido al convencional en la duración en el campo, y aporta ventajas técnicas, especialmente cuando se hace la recogida mecánica. Al final del cultivo se puede dejar en el campo, se tritura junto con los restos de cultivo "lo que facilita mucho la labor y normalmente desaparece en un invierno" según explica Manuel Valls.

Palabras clave: ahorro económico, biodegradación comprobada, evitar residuo en campo, plástico biodegradable, problemas retención de agua, ventajas técnicas y ambientales

ANÁLISIS Y GESTIÓN DE CONFLICTOS EN UN ÁREA DE LA RED NATURA 2000. CONFLICTOS ENTRE GANADERÍA DE VACUNO Y ORGANIZACIONES CONSERVACIONISTAS. CAUSAS Y SOLUCIONES

Neuhaus-Gea T

Email: aitanagea@yahoo.es

Zonas asignadas a la Red Natura 2000 para la protección de fauna, flora y hábitats demuestran alto potencial de entrar en una fase de prolongada conflictividad entre diferentes grupos de interés. En esta experiencia por presentar, entre la administración pública, órganos representativos de ganaderos y agricultores, de cuales unos aglutinan convencionales y ecológicos, otros representan exclusivamente al sector ecológico y asociaciones de conservacionistas, diferenciándose las últimas entre ellas en la forma de organización interna y en su enfoque político, además asociaciones socioculturales en los pueblos. La zona de conflicto se caracteriza por vacuno de leche, producción intensiva y semiextensiva. Hay una gran competencia por la posesión de tierras para sustentar la viabilidad de las explotaciones, agravada por restricciones reglamentarias sobre el uso de pastos y praderas. En el marco de un curso universitario, he tenido el primer conocimiento sobre las dimensiones del conflicto, los valores, las creencias y estrategias de los actores implicados. Más adelante un ganadero ecológico me propuso de empezar a trabajar un modelo alternativo a la gestión actual del área. Una gestión basada estrictamente en "regular, controlar y castigar" acciones determinadas desde arriba hacia abajo sin tener en cuenta ni siquiera a la experiencia y los conocimientos de un ganadero ecológico. Me trasladé con un grupo de vacuno a la zona para estudiar soluciones y la opción de sustituir al modelo de control de acciones por un modelo de control de objetivos comunes cumplidos, dando la libertad al ganadero en decidir las actuaciones y sus tiempos adecuados.

Palabras clave: action-based approach, comunicación asimétrica, economía de recursos naturales, pensamiento sistémico, result-based appoach.

SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN SOSTENIBLES EN COMERCIOS AGROALIMENTARIOS ECOLÓGICOS

Calafat A, Serrano S, Valero R

Sociedad Española de Agricultura Ecológica/Agroecología-SEAE, Camí del Port s/n, km1, E47460 Catarroja, Valencia, 961267122, international@agroecologia.net

El proyecto europeo LIFE PLUS Ref!Nat!4Life, es una iniciativa de un consorcio europeo, formado por centros de investigación y desarrollo de tecnologías de refrigeración y climatización limpias (HEAT, SHECCO, BV, STEK, KNVvK) y entidades del sector agroalimentario ecológico (SEAE, Agrobio y BNN), para impulsar el uso sistemas de refrigeración y climatización más respetuosos con el Clima y reducir significativamente su contribución a las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y a la degradación de la capa de ozono.

La venta minorista de alimentos es responsable del 2% de estas emisiones, pero la información disponible sobre el número de unidades de Refrigeración, Aire Acondicionado o Bombas de Calor (RACBC) por tienda en Europa, es prácticamente inexistente, estimándose su uso en Alemania en unas 7,5 unidades refrigeradas enchufables por tienda de hasta 400 m2, con poco uso de sistemas centralizados y las unidades de condensación.

Esto supone mayores costes de ciclo de vida de las unidades (entre 57% y 99%), implicando menor capacidad competitiva para los comercios de pequeño tamaño..

La inversión inicial en tecnología RACBC sigue determinando la elección de equipos, aunque en países con energía más cara hay mayor interés por equipos energéticamente eficientes, que a su vez tienen menor potencial de calentamiento atmosférico y son inocuos para la capa de Ozono, basados en gases refrigerantes naturales.

Se espera que la reducción de emisiones acumuladas relacionadas con RACBC asciendan a 1,1 Mt CO2eq entre 2021 y 2025 y más de la mitad de este potencial de mitigación proyectado para los cinco países del proyecto en 2025 se atribuye a Alemania, seguido de España.

Palabras clave: aire acondicionado, bomba de calor, refrigerador, refrigerantes naturales.

ACOLCHADOS BIODEGRADABLES, COMPOSTABLES A BASE DE FIBRA LARGA DE PINO

Calafat A, Castillo D, Cifre H, Serrano S

Sociedad Española de Agricultura Ecológica/Agroecología-SEAE, Camí del Port s/n, km1, E47460 Catarroja, Valencia, 961267122, international@agroecologia.net

El consorcio europeo, formado por Smurfit Kappa, SEAE, CEBAS-CSIC, Floreale Holding, Florette Ibérica y Grupo AN, a través del proyecto europeo LIFE PLUS AgroPaper® analiza la aptitud del acolchado agrícola de papel biodegradable y compostable, elaborado a partir de fibra larga de pino como sustituto del acolchado plástico.

El mercado de la cobertura de plástico en la Unión Europea se estima en 100.000 toneladas por año, el 95% de las cuales siguen siendo de polietileno (PE) no biodegradable. En 2019 se aprobó la Directiva (UE) 2019/904, relativa a la reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente, que prohíbe varios artículos de plástico a partir de este año 2021, sin embargo, no incluye ningún objetivo vinculante a nivel de la UE para reducir la producción de plásticos como el acolchado.

A su vez se analiza el marco jurídico existente para elaborar una propuesta de marco legal en el que encaje el acolchado de origen vegetal. Actualmente, no existe legislación específica para el acolchado y esta falta de marco legal ha dejado al sector agrario con cierta indefensión. Como por ejemplo la inclusión entre las alternativas al acolchado plástico convencional de acolchados fabricados a partir de plásticos convencionales mezclados con sustancias que facilitan una fragmentación que puede confundirse con la biodegradación, pero que supone la incorporación al suelo de microplásticos que permanecerán en el ambiente para siempre.

El proyecto incluye experimentación en campo con acolchado AgroPaper® aplicado en diferentes cultivos, bajo distintos manejos y condiciones edafoclimáticas, comparándolo con otros tipos de acolchado, así como la elaboración de una Guía de uso.

Palabras clave: buenas prácticas agrícolas, mulching de papel, plásticos en suelo

ECOTERRITORIOS PARA LA TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA

Calafat A, Castillo D, Serrano S

Sociedad Española de Agricultura Ecológica/Agroecología-SEAE, Camí del Port s/n, km1, E47460 Catarroja, Valencia, 961267122, international@agroecologia.net

El proyecto EducEcoRegions, tiene como objetivo desarrollar nuevas herramientas que ayuden a todos/as los/as agentes locales a reforzar sus conocimientos y su capacidad de coordinación para dinamizar las economías de sus territorios entorno a sistemas alimentarios ecológicos territorializados.

Un Ecoterritorio, Organic District en su acepción a nivel internacional en inglés, es un territorio en el que los agentes locales definen y aplican colaborativamente una estrategia para dinamizar la economía local y promover la sostenibilidad en el medio rural basándose en la producción y el consumo de productos ecológicos locales y en la transición hacia sistemas alimentarios agroecológicos.

A fecha de hoy se han establecido 48 Ecoregiones en Europa y hay 10 más en desarrollo (Italia, Portugal, Francia, Austria, Suiza y España).

Partiendo de la experiencia de la primera Ecoregion establecida en 2004 en Italia, Cilento, Región de la Campania, IN.N.E.R. –la Red Internacional de Eco Regiones ha desarrollado una guía y un paquete de herramientas para la creación y gestión de las Ecoregiones.

El consorcio europeo formado por la Red Internacional de Ecoterritorios INNER, Biodistretto Cilento (Italia), Centre d'Enseignement Zootechnique-La Bergerie Nationale (Francia), AGROBIO (Portugal) y SEAE, pretende determinar la situación de los EcoTerritorios/Ecoregiones en cada país representado y sistematizar las experiencias, así cómo transferir conocimiento a formadores.

Palabras clave: Ecoregión, participación, sistemas alimentarios ecológicos.

Tema: Las zoonosis y las interacciones entre fauna salvaje-ganadería-humanos

ESTRATEGIA INTEGRAL PARA EL ABASTECIMIENTO CONTINÚO DE CARNE DE TERNERA ECOLÓGICA LOCAL: RESULTADOS PRELIMINARES

Mandaluniz N[1]*, Rituerto R[2], Urquijo Z[3], Martinez-Crespo R[4], Olazaran I[5], Iglesias I[6], Aguirre N[7]

[1]NEIKER-BRTA, Apdo. 46, E-01080 (Vitoria-Gasteiz)
[2]Raul RItuerto, c/ Ebro 13, E-01128 (Azaceta)
[3]Zigor Urquijo, c/ Abornicano 8, E-01449 (Abornicano)
[4]Hnos. Martinez-Crespo, c/ San Andrés 13, E-01128 (Bernedo)
[5]Leartiker, Avda. Xemein 19, E-48270 (Markina)
[6]Piensos Goimar SL, c/ Bermeo 15, E-48100 (Mungia)
[7]NatuAraba, Granja Modejo de Arkaute, 01192 (Vitoria-Gasteiz)
*nmandaluniz@neiker.eus

La estrategia para una alimentación sostenible 'De la granja a la mesa' está analizando cómo el sector agroalimentario puede mejorar su sostenibilidad y uno de los elementos clave es tener 25% la tierra bajo producción ecológica para 2030. Por otro lado, la pandemia del covid-19 ha puesto de manifiesto el papel del sector primario y ante toda esta coyuntura la sociedad está exigiendo un consumo de alimentos más responsable, poniendo el foco en la salud, en una producción de alimentos resiliente y de producción local.

Entre los modelos de producción de carne ecológica en Euskadi, unas pocas explotaciones producen carne en la propia ganadería cerrando el ciclo con venta directa, mientras que la mayoría se dedican a la cría de vacas nodrizas y venden de los terneros pasteros al circuito de engorde convencional. Ante esta situación, el proyecto HAREKO (www.hareko.eu) tiene como objetivo engordar terneros en la propia explotación y comercializar esta carne en los lineales con un abastecimiento continuado mediante alianzas entre ganaderos.

El proyecto está monitorizando desde junio 2020 tres ganaderías bajo certificado ecológico de Álava. En la comunicación se presentarán los resultados preliminares, que muestran unos buenos crecimientos de los animales (1,0-1,5 kg/d). Con los resultados finales del proyecto, a finales de 2021, se tratará de optimizar los costes de producción, de poner en marcha una dinámica de trabajo coordinado entre ganaderos para un abastecimiento continuado y de determinar la calidad nutritiva de este tipo de carne.

Palabras clave: carne de vacuno, comercialización, producción ecológico, producción local, suministro continuo

CARACTERIZACIÓN DE UN AGROSISTEMA GANADERO ECOLÓGICO BOVINO DE RAZA BERRENDA EN CASTILLA LA MANCHA

Cordero R[1], García-Romero C[2]

[1]Oficina Comarcal Agraria. Delegación Provincial de Agricultura y Desarrollo Rural. Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE). Almodóvar del Campo. Ciudad Real. (SEAE). Castilla-La Mancha. España. Ce. mrcordero@jccm.es
[2]Cuerpo Nacional Veterinario. Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE). Toledo. Castilla-La Mancha. España. Ce. guindalejocarmelo@gmail.com

Resumen:

El trabajo está enmarcado dentro de los estudios que desde hace años estamos emprendiendo sobre caracterización de las granjas ecológicas ganaderas en Castilla-La Mancha, que tienen como objetivo recabar información sobre el manejo zootécnico y sanitario con vistas a establecer estrategias de mejora. En el presente trabajo se ha prospectado una granja ganadera ecológica de raza vacuna Berrenda, en extensivo, ubicada en el Parque natural del Valle de Alcudia y Sierra Madrona (Almodóvar del Campo. Ciudad Real), España, caracterizado por un agrosilvosistema de dehesa. La metodología utilizada ha sido mediante encuesta realizada en la propia finca con el propietario. La finca tiene una superficie de 440 ha, con un agroclima mediterráneo seco-subhúmedo con áreas de tendencia termófila con una vegetación de dehesas de Quercinias en su mayoría, matorral y pastizales, estimando una densidad media de >30 encinas/ha. La fauna silvestre está representada por aves insectívoras, lagomorfos, ungulados silvestres y jabalíes. La base ganadera está constituida por la raza bovina Berrenda en Negro, 312 animales, con una carga ganadera sostenible, < 0,7 animales/ha. La reproducción se realiza con métodos naturales, sin inseminación artificial, en función del crecimiento de la hierba, relación macho/ hembra (1/33), pubertad (hembras, 16m y machos 15m) entrada novilla 1ª cubrición (19-24 meses), periodo de cubrición, diciembre-junio, con partos en septiembre-febrero, primer parto (28-33 meses); Intervalo entre partos (12-14 meses), peso al nacimiento, 30-35 Kg, destetes a los 7-8 meses entre 180-200 Kg, vende para vida y a otros cebaderos, no ceba en la propia finca. La alimentación está basada en el pastoreo, suplementando con materias primas forrajeras, henos de avena de la propia granja (siembra 30 ha), paja y pienso ecológico en función de la escasez de pastos y estados fisiológicos como la gestación-lactación y el recrío. El agua es de manantial con condiciones de potabilidad y está a disposición. No se realizan mutilaciones, y la identificación es la oficial. Pertenece a una ADS y la calificación sanitaria es en brucelosis (B4), y tuberculosis (Tr). No utiliza terapias naturales. Realiza vacunación preventiva contra el carbunco bacteridiano y desparasitación una vez al año con Ivermectina. La instalación ganadera está constituida por una estabulación abierta, con manga y cepo para el manejo sanitario del ganado y un embarcadero. Desinfección con productos autorizados. No produce estiércol en la instalación.

Palabras clave: granja ecológica, manejo zootécnico y sanitario, producción ecológica, razas autóctonas

1. INTRODUCCIÓN

Las estadísticas confirman la tendencia de crecimiento sostenido y la consolidación de la producción ecológica española, con un incremento anual medio de la superficie total bio del 7,5 % en los

últimos cinco años. España se mantiene como el primer productor de la Unión Europea por superficie y cuarto del mundo.

La evolución del crecimiento medio anual en los últimos cinco años ha sido de 7,4 % en agricultores y ganaderos, 14 % en industrias y 27 % en comercializadores de productos ecológicos.

La ganadería ecológica en España ha experimentado un amplio crecimiento en los últimos 15 años, alcanzando en el año 2019 (MAPAMA), la cifra de 7826 granjas inscritas, de las cuales el 82.8 % corresponden a rumiantes, siendo por orden mayoritarias las bovinas, 3752 (57.8%), seguidas de ovinas, 2051 (31.6%) y caprinas, 681 (10.5%).

Castilla La Mancha, se posicionó nuevamente como la segunda comunidad española, después de Andalucía, en importancia de agricultura ecológica, con una superficie territorial inscrita de 413.253 ha, con 66.387 ha de pastos, de los cuales 20.677 ha eran de dehesa ecológica. En ganadería ecológica, acapara el sexto lugar con 6.835 cabezas de bovino ecológico, la mayoría autóctonas distribuidas en 91 granjas ecológicas principalmente en el Valle de Alcudia (Ciudad Real) y la Campana de Oropesa (Toledo). (Cuadro nº 1 y 2).

Actualmente están catalogadas como en peligro de extinción seis razas bovinas de Castilla La Mancha, que son Avileña Negra Ibérica (variedad bociblanca), Berrenda en Negro, Berrenda en Colorado, Cárdena Andaluza, Morucha variedad negra y Pajuna y tres razas de fomento que son, Retinta, Avileña Negra Ibérica y Morucha. Todas ellas, distribuidas principalmente por los terrenos adehesados del Valle de Alcudia en la provincia de Ciudad Real y de La Campana de Oropesa en la provincia de Toledo, así como en zonas de las serranías de Albacete, Cuenca y Guadalajara, en función de su capacidad adaptativa medioambiental a los distintos agrosilvositemas, dehesas-áreas adehesadas, montaña. (Cuadro nº 3). (García Romero & Cordero Morales, 2006, 2009, 2010b, 2010c, 2012, 2015, 2017).

En este panorama, Castilla-La Mancha es un territorio históricamente ganadero desde los tiempos de la Mesta, y en concreto en Valle de Alcudia, cuyos sistemas de producción y sus razas locales están muy adaptadas por sus potencialidades para la cría ecológica, de hecho el número de granjas ecológicas ha aumentado en los últimos años, lo que exige esfuerzos para avanzar en la creación de una estructura agro-industrial, mataderos y salas de despiece, y establecimientos locales de venta para facilitar la comercialización al consumidor (García Romero 2006c ; García Romero & Cordero Morales,. 2006a, 2006b, 2009, 2012a, 2017, 2018).

En este contexto, el objetivo ha sido continuar estudiando el manejo zootécnico y sanitario de las granjas ecológicas bovinas tipo de Castilla La Mancha, para conocer de cerca su realidad técnica, socioeconómica y configurar un diagnóstico de puntos críticos de cara a la mejora de futuras granjas ecológicas.

2. MATERIAL Y MÉTODOLOGÍA

La granja de bovino ecológico objeto del presente, “Hato de Garro”, estudio está ubicada en el término de Almodóvar del Campo en la zona de la umbría del parque Natural del Valle de Alcudia y Sierra Madrona, al sur de la provincia de Ciudad Real. Cuenta con 440 ha bajo la misma linde, 390 ha

de encinar con pastos y 50 ha de monte bajo. Anualmente siembra 30 ha de cereal/ leguminosa para alimentación a diente para el ganado. El tamaño de la granja es de 100 vacas y tres sementales Berrendas en Negro, además de otras 100 vacas cruzadas con tres sementales Limousin. Las vacas Berrendas están inscritas en el libro genealógico de la raza, catalogada en peligro de extinción. La granja "Hato de Garro" lleva 14 años inscrita en el registro de explotaciones ecológicas y, por tanto, se encuentra entre las once primeras de bovino de carne ecológico de Castilla-La Mancha.

La metodología desarrollada, encuesta directa en granja, es la utilizada en otros proyectos de investigación desarrollados en Castilla-La Mancha, en donde han sido estudiadas las interacciones entre los sistemas de producción, incorporando aspectos zootécnicos, ambientales y comerciales. Este procedimiento es identificado por la forma sencilla de obtención de datos del informante, y por ser una valiosa herramienta para la toma de decisiones de ganaderos y unidades medioambientales. En este panorama, hasta hace bien poco las ciencias sociales se sentían obligadas a adoptar los métodos de signo marcadamente cuantitativo que tanta eficacia y rigor habían demostrado en su aplicación en el ámbito de las ciencias naturales, hoy en día, debido precisamente al interesante y variado desarrollo de metodologías cualitativas por parte de las ciencias sociales, sobre todo en Antropología, investigaciones como la nuestra se ven sin duda enriquecidas recurriendo puntualmente a algunas de estas valiosas herramientas cualitativas (Flick, 2004; Guber, 2004).).

Considerando lo anterior, en este estudio se ha planteado la metodología de encuesta a pie de campo, con el propietario y ganadero, como método de información, relativas al manejo agrario, reproductivo, alimentario, parámetros de bienestar animal y prácticas zootécnicas, manejo sanitario y comercialización de los productos. La encuesta se ha elaborado con aproximadamente noventa cuestiones, y se ha realizado mediante entrevista directa al ganadero, completándola con fotografías de la granja. El método estadístico utilizado para expresar los resultados objetivos ha sido el cálculo de frecuencias o medias. (García Romero & Cordero Morales, 2010d,2012b).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Manejo Alimentario

La granja bovina desarrolla un sistema extensivo para la producción de carne cuya alimentación está basada en el pastoreo de la dehesa, en donde hay una gran heterogeneidad de comunidades pascícolas, pertenecientes a las familias de las compuestas, gramíneas y leguminosas, teniendo también una amplia representación las cariofiláceas, crucíferas y umbelífera, destacando especies pratenses como el *Trifolium glomeratum*, *Trifolium arvense*, *Medicago* sp., *Poa bulbosa*, *Agrostis castellana*, entre otras etc. Los pastos de la dehesa se caracterizan por su baja producción, no superando los 2000 kg de materia seca por hectárea. A lo largo del año, la principal época de mayor crecimiento de la hierba se da en primavera y en el otoño con un 70% de la producción forrajera anual, siendo en los meses de verano e invierno muy reducida. Aunque en los últimos años no se realiza el majadeo o redileo, en esta finca se ha venido realizando tradicionalmente esta práctica muy recomendada en terrenos áridos y con poca profundidad de suelo, que beneficia sobremanera la calidad de los pastos. (García Romero, 2011; García Romero & Cordero Morales, 2006a y 2016; Rodríguez Esteve *et al*., 2010).

El arbolado es abundante con una media de 30 encinas/ha, en las que se hace una poda selectiva con objeto de limpieza de unas 50 encinas al año. El monte bajo ocupa 50 ha que están ubicadas en la umbría de la sierra sur del valle de Alcudia, donde el bovino berrendo muy adaptado pastorea en verano produciendo un impacto positivo reduciendo el riesgo de incendios (García Romero & Cordero Morales, 2019).

Además, todos los años se realiza un cultivo rotacional de 30 ha en tres hojas de cereal/leguminosa con veza-avena en ecológico con semilla de la propia finca, que se aprovecha para la alimentación a diente por las vacas y cuyo objetivo principal es evitar que avancen las hectáreas de monte.

La carga ganadera es baja de 0,7 UGM/ha, que permite un equilibrio entre productividad y estabilidad del agrosilvosistema con la disponibilidad de algo más de una hectárea por vaca, como es el caso del 20% de las granjas ecológicas de Castilla-La Mancha. No obstante, consideramos como mejora, por el cambio climático, bajar ligeramente la carga ganadera para asegurar la disponibilidad forrajera, y garantizar que la conservación del suelo fuese mayor (García Romero, 2011, 2002a, 2008b y 2017) y (García Romero & Cordero Morales, 2010d, 2012b).

El manejo zootécnico y sanitario del pastoreo, pastoreo racional e higiénico, con cargas ganaderas medias-bajas, tiene una repercusión favorable en la conservación de los ecosistemas, (García Romero, 2011 2002b, 2009a,b) e incide muy positivamente en el control de las patologías ligadas al pasto. (García Romero, 2011,1996, 2002a,b, 2003a, 2006b, 2008a,c, 2009b,c;) (García Romero & Bidarte Iturri, 2004, 2005); (García Romero & Cordero Morales, 2010bc, 2012b).

La suplementación para satisfacer las necesidades de crecimiento, gestación y lactación, está en torno a 1,5 Kg de veza- avena ecológica, administrada durante 100 días al año, adquirida en la empresa de semillas INDASA, que exige la creación de una cooperativa en el Valle de Alcudia para que el valor añadido quede en Castilla-La Mancha. El pienso ecológico para los terneros se adquiere en Hermanos Delgado de Socuellamos (Ciudad Real). Es habitual administrar sal de cantera y bloque de vitaminas-minerales que se ofrecen al ganado en todas las cercas de la finca. (García Romero, 2001, 2008c, 2009d, f, 2011, 2016; Hidalgo & Palacios 2008).

El agua de bebida suministrada es de buena calidad y procede de manantial y de sondeo y se reparte en los siete abrevaderos con boyas distribuidos de manera idónea en todos los cercados de la finca. Además, la finca cuenta con una charca donde permanece el agua todo el año. (García Romero, 2004b,c, 2020 ; García Romero & Cordero Morales, 2010d y 2012b).

3.2. Manejo Reproductor y de la Cría

La reproducción no es forzada, se realiza mediante monta natural, la paridera está controlada y ocurre entre los meses de septiembre a febrero. Los sementales están seis meses con las vacas entre los meses de enero a junio y luego se separan los seis meses restantes, esta es una práctica habitual en el vacuno extensivo que permite la agrupación de los partos en los meses de mayor disponibilidad de alimento en el campo.

La relación macho/hembra es óptima (1/33) pero es superior a la media presentada en otras granjas ecológicas de Castilla-La Mancha, en donde un 50% tiene un índice inferior a 1/20. Los machos berrendos de reposición son de la propia granja y los machos limousin se compran en ganaderías

vecinas, práctica muy común en las granjas convencionales de la zona. La edad de la primera cubrición, acorde al sistema tradicional de bovino de carne está comprendida entre los 19-24 meses, como en el 60% de las granjas ecológicas de Castilla-La Mancha y la pubertad en hembras a los 16 meses y 15 meses en machos.

La reposición se deja de la propia finca en torno al 20 % anual y el desvieje se hace natural, con una tasa de mortalidad en torno al 5%, como el 20% de las granjas ecológicas muestreadas en Castilla-La Mancha.

Los terneros permanecen en lactación durante 160 días, superando la obligatoriedad que marca la norma legal, gracias a que la vaca berrenda es una excelente productora de leche. Posteriormente se alimentan con pienso ecológico y salen de la granja con siete meses y entre 180-200 kg de peso.

El índice de prolificidad de esta granja es de 1 ternero/vaca/año, muy similares a las ganaderías convencionales de la zona. En la actualidad los becerros se venden a explotaciones para vida, cuando la calificación sanitaria lo permite y a cebaderos convencionales, los propietarios han desestimado esta opción de vender a cebaderos ecológicos por ser más complicada y no encontrar canales de comercialización que les permitieran defender su producto en el mercado, lo que exige la creación de una cooperativa ecológica y matadero certificado en el Valle de Alcudia.

La mayor dificultad del sistema ecológico en Castilla-La Mancha está en la comercialización de productos ecológicos, mucho más acusado en los procedentes de la ganadería, consecuente a la falta de industrias agroalimentarias y mataderos ecológicos, insuficientes para atender a la demanda creciente regional de carne de rumiantes, que es necesario incrementar, lo que redunda en un bajo consumo interno (<0.5%), frente a la media nacional (2.5-5%), con un consumo per cápita inferior a cinco euros por año, valores muy inferiores al promedio del Reino Española (10-12 euros/año), y la Unión Europea (20-45 euros/año).

Las infraestructuras de la granja son adecuadas a las necesidades de bienestar y comodidad del rebaño, con 500 m^2 de naves, utilizadas tanto para almacenaje de alimento, dispone de 2 mangadas, cepo y embarcadero para el correcto manejo y bienestar de los animales. La finca dispone electricidad con placas solares y dispone de un motor generador, así como de tractor-pala, para hacer las labores agrícolas.

La producción de estiércol en las ganaderías de bovino extensivas es mínima, pues los animales no permanecen encerrados nunca en las naves.

La granja cuenta como empleado a uno de los propietarios que posee un amplio conocimiento en materia de sanidad y bienestar animal, que repercute en un alto grado de satisfacción y buen hacer en esta ganadería. (García Romero, 2001, 2002, 2004ª,d, 2006 a,b, 2009 a ; García Romero & Cordero Morales, 2010 b,c,d y 2012b ; Diaz Gaona *et al*., 2011; García Romero &García Romero Moreno, 2017).

3.3. Manejo Sanitario

La granja ecológica cumple con los programas sanitarios oficiales establecidos por la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de Castilla-La Mancha, pertenece a la ADS (Agrupación de Defensa Sanitaria) “La Unión”, como la inmensa mayoría de granjas ecológicas de la región.

La granja se encuentra en calificada como B4 (Oficialmente indemne de Brucelosis) y se chequea una vez cada cinco años con extracción de sangre a la totalidad de animales, para el mantenimiento de la calificación. Igualmente se realizan dos pruebas anuales de intradermotuberculinización (IDR) para el diagnóstico de la Tuberculosis en los animales mayores de 45 días, la granja se encuentra calificada Tr (calificación de Tuberculosis retirada), pues tuvo cuatro animales positivos en el último saneamiento del año 2020. La granja se encuentra en una zona de alta prevalencia de Tuberculosis, con un 25% de explotaciones bovinas positivas, debido principalmente a la convivencia e interacciones patológicas con fauna la silvestre, jabalíes y ciervos. La granja también está calificada como Indemne a Leucosis y Libre de Perineumonía.

Además, en esta granja se hace profilaxis vacunal anualmente frente a Carbunco bacteridiano y frente Pasteurella, en los terneros, como también en el 20% de las ganaderías ecológicas de bovino de la región, de acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio de caracterización de métodos de salud y bienestar llevado a cabo en las granjas de Castilla-La Mancha. (García Romero &Cordero Morales, 2010b).

El control de las parasitosis se hace con derivados de Ivermectinas, siguiendo pautas convencionales (a pesar de los riesgos medioambientales, reduce la biodiversidad microbiana), como también lo realizan el 25% de granjas ecológicas de Castilla-La Mancha, debido a la falta de formación en ganadería ecológica y planes de salud con terapias naturales de los veterinarios de la ADS, que exige un plan formativo urgente por la Consejería de Agricultura y Desarrollo Rural.

En la granja se lleva a cabo anualmente un programa DDD (Desinfección, Desratización y Desinsectación), primero se retira del estiércol se desinfectan las naves con hipoclorito sódico, normalmente en primavera, posteriormente se encalan las paredes del aprisco, como vienen realizando el 12,5 % de granjas ecológicas de nuestra región. Los abrevaderos se limpian cada mes en invierno y cada 15 días en verano, lo que garantiza que el agua de bebida sea de buena calidad, factor muy importante para el bienestar y salud de los animales aunque no se usa cloración en el agua de los abrevaderos (García Romero, 1996, 2004a,b,c, García Romero, 2019; García Romero & Bidarte Iturri, 2004 y 2005; García Romero & Cordero Morales, 2010b,c,d, 2012b, 2016, 2017).

3.4. Prácticas Zootécnicas

Los animales de la granja están identificados mediante doble crotal auricular siguiendo la normativa oficial de identificación bovina.

En la granja no se lleva a cabo la práctica del descuerne ni tampoco otras que puedan ir en contra del bienestar animal. (García Romero, 2015; García Romero & García Romero Moreno, 2017)

3.5. Otros Aspectos Zootécnicos

El nivel de tecnificación, modernización y conocimiento de las granjas ganaderas ecológicas en Castilla-La Mancha es medio-bajo, y por tanto esta debilidad del sistema influye en la productividad real, con métodos y prácticas zootécnicas muy similares a los de la cría convencional, que es necesario corregir incidiendo en varias direcciones del modelo ecológico. También Bartolomé & Lopez-I Gelats (2010), encuentran que el 49% de las granjas bovinas de Cataluña presentan baja mecanización.

Hay una falta de asesoramiento técnico y veterinario por expertos en la zootecnia ecológica, y de especialización de los profesionales, que repercute en la productividad de las granjas pecuarias. La investigación y experimentación junto a la transferencia tecnológica en este campo es escasa y debe estar orientada a resolver los problemas reales del sector ecológico como ha puesto de manifiesto la diagnosis del presente trabajo, siendo muy importante la implicación de los servicios de extensión agraria para potenciar la transferencia de resultados, a través de la red de fincas colaboradoras de difusión tecnológica, con ensayos divulgativos. (García Romero, 2006d, 2007a,b, 2009 c,e, 2017 ; García Romero & Cordero Morales 2010 b,c,d, 2012b,2017,2018).

4. CONCLUSIÓN

La granja ecológica tiene establecido un adecuado un plan de gestión zootécnica y sanitaria, basado su sistema de cría en el pastoreo durante todo el año, con un ciclo no forzado de producción, y un aceptable estado de salud basado en la profilaxis médica y manejo higiénico, con problemas de interacciones patológicas con la fauna cinegética, debido a las dificultades de control de las infecciones cruzadas en el agrosistema de dehesa.

5. AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo no hubiera sido posible desarrollarlo sin la colaboración estrecha del propietario D. José Ignacio de la Serna Ernst y su familia, nuestro agradecimiento y reconocimiento, muy implicados en potenciar la ganadería ecológica en la zona con raza autóctona, y en general a todos los ganaderos que están realizando la cría ecológica en Castilla-La Mancha a pesar de las dificultades técnicas que encuentran, por falta de asesoramiento y sobre todo en la venta comercialización de sus productos por la falta de mataderos e industrias cárnicas ecológicas en el Valle de Alcudia y canales de comercialización para el consumo local.

6. BIBLIOGRAFÍA

- BARTOLOMÉ, J.; LOPEZ-I GELATS, F. (2010). Caracterización de granjas de bovino ecológico en Cataluña. IX Congreso SEAE. Lleida.
- DÍAZ GAONA, C; RODRÍGUEZ ESTEVEZ, V.; CARLOS LEÓN, R. y SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M y. (2011). Situación de la Producción de carne del ovino ecológico. Revista de Agricultura y Ganadería Ecológica 4: 26-29.
- DÍAZ GAONA, C; RODRÍGUEZ ESTEVEZ, V. y SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M. (2011). Producción de ovino de carne ecológico. Cuadernos técnicos SEAE.
- DÍAZ GAONA, C; LABRADOR MORENO, J.; RODRÍGUEZ ESTEVEZ, V.; RUZ LUQUE, J.M. y SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M (2015). Estudios-diagnóstico ganadería ecológica, biodiversidad y áreas protegidas. SEAE.
- GARCIA ROMERO, C. (1996). Aspectos bioecológicos de las tricoestrongilidosis ovinas y bovinas. Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias. 3 (3): 51 – 68.
- GARCIA ROMERO, C. (2001). Ganadería ecológica: manejo, alimentación y sanidad. Libro Principios Técnicos de la Ganadería Ecológica. Comité Andaluz de Agricultura Ecológica. (CAAE.). 79-99.
- GARCIA ROMERO, C. (2002a). Manejo ecológico de los agrosistemas ganaderos ovinos. Revista de Ganadería. Editorial Agrícola Española. 16: 14-19.

- GARCIA ROMERO, C. (2002b). Gestión sanitaria de las parasitosis. Revista Agro-Cultura. Per al Desenvolupament Agrari Sostenible. Manresa .13:20-22.
- GARCIA ROMERO, C. (2003a). El control de las parasitosis en ganadería ecológica. Ediciones Universidad de Castilla- la Mancha. Colección Ciencia y Técnica. 41: 297-316.
- GARCIA ROMERO, C. (Director de la monografía) (2004a). Agrosistemas ovinos ecológicos. Monografía Ovis. Aula Veterinaria. Editorial Luzan. 94:112.
- GARCIA ROMERO, C. (2004b). El agua en ganadería ecológica. (I). importancia y necesidades. Revista de Ganadería. Editorial Agrícola Española. 28: 42-46.
- GARCIA ROMERO, C. (2004c). El agua en ganadería ecológica. (II). Patologías asociadas al consumo y recomendaciones. Revista de Ganadería. Editorial Agrícola Española. 29: 24-29.
- GARCIA ROMERO, C. (2004d). El bienestar en ganadería ecológica. Libro sobre bienestar animal. Editorial Agrícola Española, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Anaporc. 143-168.
- GARCIA ROMERO, C. (2006a). Prevención y sanidad en ganadería ecológica. Capítulo del libro "conocimientos, técnicas y productos para la agricultura y la ganadería ecológica" Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE). 103-112 pp.
- GARCIA ROMERO, C. (2006b). Bienestar y sanidad animal en ganadería ecológica Capítulo del libro "manual de agricultura y ganadería ecológica". Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE). 19 pp.
- GARCIA ROMERO, C. (2006c). Fundamentos históricos, zootécnicos y sanitarios de la ganadería ecológica. Posibilidades de desarrollo en la provincia de Ciudad Real. Libro Albeitería y Veterinaria en la provincia de Ciudad Real. Centenario Ilustre Colegio Oficial de Veterinarios. 1905-2005. 214-219.
- GARCIA ROMERO, C. (2006d). La investigación en ganadería ecológica. Especial ganadería ecológica. Revista de Ganadería. Editorial Agrícola Española. 42:12-17.
- GARCIA ROMERO, C. (2007a). Perfil profesional del futuro agroecologo. Libro de ponencias. XIII Jornadas Estatales de Agricultura, Ganadería y Alimentación Ecológica. Educación Universitaria y Asesoría en Agroecolgía. 32.
- GARCIA ROMERO, C. (2007b). La investigación en producción animal ecológica. libro de ponencias. XIV Jornadas Técnicas SEAE. Investigación y Experimentación en Agricultura y Ganadería Ecológica. 10pp.
- GARCIA ROMERO, C. (2008a). Sanidad y bienestar animal en ganadería ecológica. Libro de las Jornadas Técnicas. I. Feria Hispano-Lusa de Agricultura Ecológica y sus Medios de Producción. Eco-Talavera 2008. Fundación Talavera Ferial. Talavera de la Reina. Toledo. 27-34.
- GARCIA ROMERO, C. (2008b). Guía práctica de ganadería ecológica. Editorial Agrícola Española. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE). Asociación para el Desarrollo de la Ganadería Ecológica en España (ADGE). 53 pp.
- GARCIA ROMERO, C. (2008c). Fitoterapia en ganadería ecológica/orgánica. Flora medicinal de España y Panamá. Libro. Editorial Agrícola Española. Fondo Mixto de Cooperación. Agencia Española de Cooperación Internacional de la Embajada de España en Panamá. Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE), Asociación para el Desarrollo de la Ganadería Ecológica en España (ADGE). 95pp.
- GARCIA ROMERO, C. (2009a). Ganadería ecológica y medio ambiente. (I) problemática actual e importancia del modelo ecológico ganadero. Revista de Ganadería. Editorial Agrícola Española. Abril-mayo.58-61.
- GARCIA ROMERO, C. (2009b). Ganadería ecológica y medio ambiente. (II) Los agrosistemas ganaderos ecológicos en el medio rural y la mitigación del cambio climático. Revista de Ganadería. Editorial Agrícola Española. 61 junio-julio. 44-48.
- GARCIA ROMERO, C. (2009c). Ganadería ecológica y veterinaria. Libro 25 Aniversario de la Facultad Veterinaria de Cáceres. Extremadura. Edita Facultad Veterinaria. 99-112.
- GARCIA ROMERO, C. (2009d). Producción ganadera ecológica. Una visión de 360 º de la producción ecológica. Retos y orientaciones futuras. Libro de actas. Jornadas Biocórdoba 2009. Junta de Andalucía. Asociación Comité Andaluz de Agricultura Ecológica (CAAE). Palacio de la Merced. Diputación Provincial 5-7 de octubre de 2009. Córdoba.
- GARCIA ROMERO, C. (2009e). La innovación aplicada al desarrollo de la producción ecológica. Una apuesta por la innovación en producción animal ecológica (2009). Libro de actas. Jornadas Biocórdoba 2009. Junta de Andalucía. Asociación Comité Andaluz de Agricultura Ecológica (CAAE). Palacio de la Merced. Diputación Provincial 5-7 de octubre de 2009. Córdoba.

- GARCIA ROMERO, C. (2009f). La ganadería ecológica y sus fundamentos. Libro de las Jornadas Técnicas II Feria Hispano-Lusa de Agricultura Ecológica y sus Medios de Producción. Eco-Talavera 2009. Fundación Talavera Ferial. Talavera de la Reina. Toledo.
- GARCÍA ROMERO, C. (2011). Ganadería ecológica y sostenibilidad de sistemas agrosilvopastoriles. Ponencia. Libro de las XVIII Jornadas Técnicas Estatales de Producción SEAE sobre Manejo agroecológico de suelos. Facultad de Ciencias, Granada.12pp.
- GARCÍA ROMERO, C. (2016). Las leguminosas en la alimentación de la ganadería ecológica. Revista Agricultura Ecológica AE. SEAE. 25. 22-23.
- GARCÍA ROMERO, C. (2015). Bienestar animal en ganadería ecológica. Cuadernos Técnicos SEAE. 80pp.
- GARCÍA ROMERO, C. (2017). Investigación e innovación en ganadería ecológica. Revista Agricultura Ecológica AE. SEAE. 28. 30-31.
- GARCÍA ROMERO, C. (2017). Ganadería ecológica y adaptación al cambio climático. Revista Agricultura Ecológica AE. SEAE. 29. 28-29.
- GARCÍA ROMERO, C. (2019). Manejo holístico de la salud y bienestar en ganadería ecológica. Revista Agricultura Ecológica AE. SEAE. 38. 28-29.
- GARCÍA ROMERO, C. (2020). El agua en la alimentación de la ganadería ecológica. Revista Agricultura Ecológica AE. SEAE. 41. 32-35.
- GARCÍA ROMERO, C. y BIDARTE ITURRI, A. (2004). Manejo sanitario en ganadería ecológica. Revista de Información Veterinaria. Consejo General de Veterinarios de España. 17-26.
- GARCÍA ROMERO, C. y BIDARTE ITURRI, A. (2005). Control biológico y terapias naturales en la cría bovina ecológica. Editorial Agrícola Española. Sociedad Española de Agricultura Ecológica y Diputación de Zamora. 104pp.
- GARCÍA ROMERO, C.; CORDERO MORALES, R. (2006a). Ganadería ecológica y razas autóctonas. Libro. Editorial Agrícola Española. Entidades colaboradoras, SEAE, ADGE, Diputación de Zamora, CEU de Valencia, Consejo Regulador de Mallorca, Cabildo de Hierro y otras. 112pp.
- GARCÍA ROMERO, C.; CORDERO MORALES, R. (2006b). Las razas autóctonas en el contexto de la ganadería ecológica. Revista Ganadería. Editorial Agrícola Española. 38: 32- 39.
- GARCÍA ROMERO, C; CORDERO MORALES, R. (2009). Razas autóctonas y ganadería ecológica. Ponencia. Libro de las XV Jornadas Técnicas SEAE sobre Agricultura y Ganadería Ecológica. Bunyola, Mallorca, Baleares.12pp.
- GARCÍA ROMERO, C. & CORDERO MORALES, R. (2010a). Control de parásitos terapias alternativas en Castilla-la Mancha. I. Ovinos de carne. Proyecto de experimentación. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de Castilla-la Mancha.
- GARCÍA ROMERO, C & CORDERO MORALES, R. (2010b). Cooperación interterritorial y producción ecológica en Castilla-La Mancha. I. Panorama actual. Revista Ganadería. Editorial Agrícola Española 9. Diciembre- enero. 42-47.
- GARCÍA ROMERO, C. & CORDERO MORALES, R. (2010c). Cooperación interterritorial y producción ecológica en Castilla-La Mancha. II. Perspectivas futuras. Revista Ganadería. Editorial Agrícola Española 10. Febrero-marzo. 8-12.
- GARCÍA ROMERO, C. & CORDERO MORALES, R. (2010d). Caracterización de los métodos de salud y bienestar utilizados y propuestas de mejora en granjas ecológicas de rumiantes de Castilla La Mancha. Libro de actas del IX Congreso de SEAE celebrado el Lérida de 6-9 de octubre de 2010.
- GARCÍA ROMERO, C. & CORDERO MORALES, R. (2012a). Razas Autóctonas, Desarrollo Rural y Diversidad biológica en Agrosilvosistemas Ganaderos Ecológicos con Especial Referencia a Castilla la Mancha. Ponencia. Actas del X Congreso SEAE celebrado en la Ciudad de Albacete del 26-29 de septiembre de 2012.
- GARCÍA ROMERO, C. & CORDERO MORALES, R. (2012b). Caracterización de los métodos zootécnicos utilizados y propuestas de mejora en granjas ecológicas de rumiantes de Castilla La Mancha. Libro de Actas. X Congreso SEAE celebrado en Albacete del 26-29 de septiembre de 2012.
- GARCÍA ROMERO, C. & CORDERO MORALES, R. (2015). Razas ganaderas locales en producción ecológica"; XXIII Jornadas Técnicas Estatales SEAE. Variedades y razas: Germoplasma local en producción ecológica. Escuela de Ingenieros Agrónomos. Ciudad Real. 24-25 de septiembre de 2015.
- GARCÍA ROMERO, C. & CORDERO MORALES, R. (2016). Potencialidades de los ecosistemas rurales y razas autóctonas para la cría ecológica en Castilla La Mancha. Libro de Actas del XII Congreso SEAE celebrado en Lugo de 21-23 de septiembre de 2016.

- GARCÍA ROMERO, C. & CORDERO MORALES, R (2017).
- Manejo zootécnico y sanitario de una granja ecológica ovina tipo de Castilla la Mancha". Libro de Actas XIV jornadas Técnicas SEAE celebradas en Orihuela del 19-22 octubre de 2017.
- GARCÍA ROMERO, C. & CORDERO MORALES, R (2018). Caracterización de una granja avícola de puesta en Castilla La Mancha. Libro de Actas XIII Congreso de SEAE, celebrado en Logroño del 15-17 del noviembre de 2018.
- GARCÍA ROMERO, C. & CORDERO MORALES, R (2019). Ventajas de las razas autóctonas y la ganadería extensiva ecológica en la protección de las zonas naturales frente a incendios y otros riesgos. Revista Agroecología y Divulgación Nº 38 pag. 44-45.
- GARCÍA ROMERO C. & MATA MORENO, C. (2005). La ganadería ecológica en España. Revista Ganadería. Editorial Agrícola Española. 36: 14-18.
- GARCÍA ROMERO C. & GARCÍA-ROMERO MORENO, C. (2017). Ganadería ecológica. Apuntes para master. Editorial Agrícola Española. 160pp.
- GUBER, R. (2004). El salvaje metropolitano. Reconstrucción del conocimiento social en el trabajo de campo, Paidós, Barcelona 2004; pp. 213-214.
- FLICK U. (2004). Introducción a la investigación cualitativa, Ediciones Morata, Madrid.
- HIDALGO, C. & PALACIOS, C. (2008). Análisis de los costos de producción y los márgenes de dos explotaciones de ovino lechero en el proceso de conversión a la producción ecológica en la comarca de Sayazo, Zamora. XVIII Congreso SEAE. Bullas. Murcia.
- RODRÍGUEZ ESTEVEZ, V.; DÍAZ GAONA, C. SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M. y MATA MORENO C. (2010). La Dehesa como ejemplo de biodiversidad en la ganadería ecológica. Revista de Agricultura y Ganadería Ecológica 0:24-27.

ANEXOS

Cuadro nº 1. Granjas ecológicas y distribución provincial en Castilla-La Mancha. España. Año 2019.

	BOVINO	OVINO	CAPRINO	PORCINO	EQUINO	AVÍCOLA	APÍCOLA
Albacete	3	30	30	1	4	2	1
Ciudad Real	36	39	15				4
Cuenca		3	1			8	
Guadalajara		3	1	1			10
Toledo	52	34	4		1	9	3
Totales	91	109	61	2	5	19	18

Cuadro nº 2. Distribución de cabezas de ganado/colmenas por especies ganaderas en Castilla-La Mancha. España. 2019.

	BOVINO	OVINO	CAPRINO	PORCINO	EQUINO	AVÍCOLA	APÍCOLA
Albacete	87	16.431	8.309	4	17	1.570	20
Ciudad Real	3.689	24.041	3.478				1.802
Cuenca		2.106	138			152.508	
Guadalajara		2.793	207	1	1		2.228
Toledo	3.059	13.198	1.043		21	22.891	754
Totales	6.835	58.569	13.175	5	39	176.969	4.804

Cuadro nº 3. Razas bovinas autóctonas, estado actual de conservación y distribución geográfica en Castilla-La Mancha. España. 2021.

BOVINO		
RAZA	**ESTADO DE CONSERVACIÓN CENSOS**	**ÁREA DE INFLUENCIA**
Avileña Negra Ibérica (variedad bociblanca)	Peligro extinción 175 reproductores	Castilla-La Mancha
Avileña Negra Ibérica	De fomento 2696 reproductores	Castilla-La Mancha
Berrenda en Colorado	Peligro de extinción 416 reproductores	Ciudad Real, Albacete y Toledo
Berrenda en Negro	Peligro extinción 438 reproductores	Ciudad Real, Albacete y Toledo
Cárdena Andaluza	Peligro extinción 491 reproductores	Ciudad Real
Morucha	De fomento 49 reproductores	Castilla-La Mancha
Morucha (variedad negra)	En peligro de extinción 47 reproductores	Castilla-La Mancha
Retinta	De fomento 520 reproductores	Castilla-La Mancha
Pajuna	En peligro de extinción 74 reproductores	Castilla-La Mancha

EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE LA HARINA DE SOJA POR HARINA DE LARVA DE TENEBRIO MOLITOR EN LA VELOCIDAD DE CRECIMIENTO DE PARÁMETROS ANATÓMICOS DE POLLOS DE CRECIMIENTO LENTO EN PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

Nieto J[1], Plaza J[1], Abecia JA[2], Revilla I[3], Palacios C[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Universidad de Salamanca. Av. Filiberto Villalobos, 119, E37007, Salamanca, 616387681, jaimenl@usal.es

[2] IUCA, UNIZAR, E50009, Zaragoza. 3 Escuela Politécnica Superior de Zamora, Universidad de Salamanca, E49022, Zamora

Los insectos pueden ser una alternativa para incluir en las raciones de los animales debido a su alto contenido en proteína. Apenas existen ensayos donde se analice la velocidad del desarrollo anatómico o conformación corporal en pollos. Un total de 32 pollos de crecimiento lento (machos *Coloryield*) de 1 día de edad (PV: 39,85 ± 0,06 g) se dividieron de forma homogénea en 2 grupos de 16 pollos por grupo, divididos en 8 repeticiones. Se midió la longitud y grosor de la pata junto con la longitud del pico quincenalmente. Hasta los 95 días de edad, los grupos fueron alimentados con dietas isoenergéticas e isoproteicas, divididas en tres fases mensuales cada una para ajustarnos a las necesidades de los pollos en energía y proteína. En el grupo Control (C), la principal fuente proteica fue la soja (44% PB) y en el grupo tratamiento (TM), la soja fue sustituida por harina de larva de *Tenebrio molitor* (62% PB). El crecimiento de la longitud de la pata fue mayor para el grupo C ($p<0,01$) entre los días 17 y 45 de vida de los animales, mientras que en los días 45 y 57 fue mayor para el grupo TM ($p<0,01$). El crecimiento del grosor de la pata fue mayor para el grupo C ($p<0,05$), desde el inicio del ensayo hasta los 31 días de vida de los pollos. Respecto al desarrollo del pico, los desarrollos fueron más elevados entre los días 17 y 31 para el grupo C ($p<0,05$). Al final de experimento no hubo diferencias en las variables estudiadas. En conclusión, la sustitución de soja por harina de *Tenebrio molitor* no ha supuesto cambios en la velocidad de crecimiento de las patas y del pico de pollos de crecimiento lento en producción ecológica.

Palabras clave: alimentación, alternativas proteicas, avicultura, conformación, insectos.

INTRODUCCIÓN

La preocupación de los consumidores por el bienestar de los pollos de engorde ha aumentado el interés por las estirpes de engorde de crecimiento más lento, que tardan más en alcanzar el peso del mercado, lo que puede requerir diferencias en las prácticas de gestión como la densidad o su alimentación (Weimer *et al*., 2020).

Se están buscando nuevas fuentes de proteína distintas a la soja en la alimentación animal (Leiber *et al.*, 2017), siendo los insectos una alternativa sostenible y con una alta calidad de nutrientes para la alimentación de pollos de corral (Benzertiha *et al.*, 2020). El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la sustitución de la harina de soja por harina de larva de Tenebrio molitor en la velocidad de crecimiento de parámetros conformacionales en pollos de engorde de crecimiento lento en producción ecológica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se desarrolló en las instalaciones de la Escuela de Capacitación Agraria de la Diputación de Salamanca y forma parte de un proyecto de innovación docente entre el área de Producción Animal de la Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales de la Universidad de Salamanca y el IES Torres Villarroel de la misma ciudad. Las instalaciones constan de un alojamiento cerrado con las condiciones ambientales controladas y un alojamiento exterior provisto de una zona cubierta y una zona al aire libre totalmente vallado.

Diseño del experimento

Un total de 32 pollos de crecimiento lento de sexo machos de la estirpe *Coloryield* de 1 día de edad (PV: 39,85 ± 0,06 g) se dividieron de forma homogénea en 2 grupos de 16 pollos cada grupo y a su vez cada grupo fue dividido en 8 repeticiones.

El ensayo tuvo una duración de 95 días. Desde la llegada de los pollitos hasta los 50 días de vida, los animales se albergaron en un alojamiento cerrado donde se controlaron las condiciones ambientales (temperatura y humedad). La densidad animal en este alojamiento fue de 9,79 pollos/m^2, cumpliendo con la superficie mínima obligatoria que dictamina el Reglamento de Producción Ecológica.

A los 50 días de vida, cuando los pollos ya tienen un desarrollo avanzado, se llevaron a un alojamiento exterior provisto de una zona de resguardo cubierta y una zona al aire libre, con total libertad de movimientos entre ambas zonas. Este alojamiento se encuentra vallado en su totalidad para evitar la salida de los pollos, así como la entrada de depredadores. La superficie disponible por animal fue de 4,10 m2, cumpliendo con la normativa en producción ecológica. En este alojamiento se mantuvieron hasta los 95 días de vida.

Los grupos fueron alimentados con dietas isoenergéticas e isoproteicas, divididas en tres fases mensuales. Las raciones fueron formuladas bajo las directrices del NRC 2016 y se analizaron sus parámetros nutricionales en un laboratorio agroalimentario (Cuadro 1).

En el grupo Control (C), la principal fuente proteica fue la soja (44% PB) y en el grupo tratamiento (TM) fue la harina de larva de *Tenebrio molitor* (62% PB).

Cuadro 1. Características de las dietas empleadas

	C			TM		
	0-30 días	30-60 días	60-95 días	**0-30 días**	30-60 días	60-95 días
Maiz (%)	37	48	31	10	9	18
Cebada (%)	-	-	-	21	13,2	-
Trigo (%)	11	12	37	-	16,8	33,5
Corrector (%)	4	4	4	4	4	4
Soja (%)	29	20	12	-	-	-
Harina larva tenebrio (%)	-	-	-	22,3	13	9,2
girasol (%)	19	16	16	-	9	9
Cebada (%)	-	-	-	-	-	-
Avena (%)	-	-	-	42,7	35	26,3
Energía (Kcal/Kg)	2802,80	2900,00	2950,80	2898,86	2900,70	2964,69
Proteina (%)	19,81	16,27	14,31	19,91	16,30	14,33

Cada 15 días a lo largo de toda la prueba se evaluó la conformación corporal o desarrollo anatómico de los animales empleando un calibre digital con un error de 0,01 mm (Figura 1). Se realizaron mediciones de la longitud de la pata, grosor (anchura) de la pata y longitud del pico según se especifica en el Cuadro 2.

Figura 1. Medición de la conformación de los animales

Cuadro 2. Medidas de conformación corporal registradas para pollos de engorde

Medición	Características de la medición
Longitud de la pata	La longitud de la pata (mm) medido desde la base de la articulación del corvejón derecho (intertarsal) hasta la base del cuarto dedo del pie.
Ancho de la pata	El ancho de la pata (mm) medido en la base de la articulación del corvejón derecho (intertarsal).
Longitud del pico	La longitud del pico (mm) medido desde un orificio nasal hasta la punta del pico superior.

Procesamiento de los datos y análisis estadístico

En las tres mediciones de conformación realizadas, se calculó la velocidad de crecimiento diaria de dichas variables anatómicas, expresando los resultados según el tramo temporal analizado respecto los días de vida que tenían los pollos.

Para el análisis de resultados se tomaron las velocidades de crecimiento anatómicas y se realizó un procedimiento estadístico Modelo Lineal General (GLM) a través del Sofware IBM SPSS Statistics 26 considerando el grupo de animales según la alimentación recibida (C o TM) como datos fijos y las velocidades de crecimiento de los parámetros anatómicos como datos dependientes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se observa en el Cuadro 3, la velocidad en el desarrollo de la longitud de la pata fue mayor para el grupo C ($p<0,01$) entre los días 17 y 45 de vida de los animales. Entre los días 45-57 la velocidad de crecimiento fue mucho mayor para el grupo TM ($p<0,01$). A partir de los 57 días de vida hasta el final del ensayo no hubo diferencias significativas ($p>0,05$).

La velocidad en el desarrollo del grosor de la pata fue mayor para el grupo C ($p<0,05$), desde el inicio del ensayo hasta los 31 días de vida de los pollos, cuyas diferencias fueron más acusadas entre los días 17 y 31. Posteriormente no se encontraron diferencias significativas ($p>0,05$).

A pesar de la escasa existencia de ensayos, existen algunos estudios donde se comparan el desarrollo de las patas en grosor y en longitud en función de diferentes sistemas de cría y densidades. Según (Weimer et al., 2020) hubo diferencias significativas en la longitud de la pata, que fue menor en sistemas convencionales pero el grosor de esta finalmente acabo siendo mayor en dichos sistemas.

Cuadro 3. Velocidades de crecimiento diario (mm)

Velocidad de crecimiento		Rango de edad (días de vida)							
		3-10	10-17	17-31	31-45	45-57	57-71	71-85	85-94
Longitud pata	C	0,41±0,18	0,79±0,12	1,26±0,11	1,11±0,19	0,32±0,24	0,68±0,36	0,49±0,29	0,38±0,26
	T	0,33±0,12	0,73±0,21	1,07±0,14	0,83±0,27	0,62±0,32	0,65±0,18	0,62±0,23	0,44±0,26
	Sig	0,165	0,268	0,000	0,002	0,005	0,755	0,197	0,491
Grosor pata	C	0,15±0,06	0,29±0,06	0,30±0,05	0,23±0,05	0,11±0,06	0,08±0,05	0,10±0,12	0,12±0,09
	T	0,09±0,07	0,24±0,07	0,24±0,04	0,20±0,06	0,14±0,06	0,11±0,06	0,08±0,05	0,19±0,14
	Sig	0,018	0,014	0,001	0,199	0,141	0,082	0,399	0,115
Pico	C	0,15±0,08	0,28±0,08	0,21±0,04	0,22±0,06	0,10±0,06	0,08±0,07	0,09±0,09	0,11±0,07
	T	0,14±0,06	0,24±0,06	0,17±0,06	0,19±0,05	0,09±0,06	0,10±0,06	0,10±0,07	0,18±0,17
	Sig	0,812	0,141	0,048	0,068	0,811	0,400	0,660	0,133

Las velocidades de crecimiento anatómicas de las tres variables estudiadas hacen referencia al intervalo de tiempo cuando se tomaron los datos según la edad de los animales el día de la medición. Media ± Desviación típica. Sig: Si $p>0,05$= no significativo, Si $p<0,05$=significativo, Si $p<0,01$=altamente significativo.

Por último, la velocidad en el desarrollo del pico solo se observaron diferencias entre los días 17 y 31, con resultados más elevados para el grupo C ($p<0,05$). El resto del tiempo no hubo diferencias en dicho desarrollo anatómico.

Las diferencias en la velocidad de crecimiento anatómico se pueden deber a un menor consumo de pienso del grupo TM durante el primer mes de vida. A partir del segundo mes, cuando la inclusión de insecto en la dieta es menor, el consumo aumentó y con ello su velocidad de crecimiento (Torrey *et al*., 2021), haciendo que al final del ensayo no existan diferencias en esta velocidad de desarrollo.

Estos parámetros de desarrollo son de gran importancia al poder utilizarse como criterios de selección para mejorar el tamaño corporal de los pollos de engorde (Udeh & Ogbu, 2011), ya que diferentes aspectos como la conformación corporal tienen un efecto en sus características cárnicas (Kokoszyński *et al*., 2017). El empleo de la harina de insectos puede incrementar el rendimiento en la canal y aumentar el contenido proteico en la carne de aves, tal y como recoge (Morón-Fuenmayor *et al*., 2008) empleando harina de lombriz.

CONCLUSIÓN

La velocidad en el desarrollo corporal (pico, longitud y grosor de la pata) fue mayor en el grupo C ($p<0,05$) en las semanas intermedias del ensayo, excepto entre los días 31 y 45 de vida donde la velocidad de crecimiento de la longitud de la pata fue mayor en el grupo TM. El resto de las semanas y al final del experimento, las velocidades de los parámetros registrados fueron las mismas para los dos grupos.

En conclusión, a los 95 días, la sustitución de soja por harina de Tenebrio molitor no ha supuesto diferencias en la velocidad de crecimiento de los parámetros anatómicos estudiados de pollos de crecimiento lento en producción ecológica. Por tanto, el uso de esta alternativa proteica no supone

un impedimento para la cría del pollo de crecimiento lento al no alterar el tiempo de crianza de este tipo de animales.

AGRADECIMIENTOS

Empresa TEBRIO, suministradora de la harina de Tenebrio molitor.

REFERENCIAS

- Benzertiha, A., Kierończyk, B., Kołodziejski, P., Pruszyńska–Oszmałek, E., Rawski, M., Józefiak, D., & Józefiak, A. (2020). Tenebrio molitor and Zophobas morio full-fat meals as functional feed additives affect broiler chickens' growth performance and immune system traits. Poultry Science, 99(1), 196–206. https://doi.org/10.3382/ps/pez450
- Kokoszyński, D., Bernacki, Z., Saleh, M., Stęczny, K., & Binkowska, M. (2017). Body Conformation and Internal Organs Characteristics of Different Commercial Broiler Lines. Revista Brasileira de Ciência Avícola, 19(1), 47–52. https://doi.org/10.1590/1806-9061-2016-0262
- Leiber, F., Gelencsér, T., Stamer, A., Amsler, Z., Wohlfahrt, J., Früh, B., & Maurer, V. (2017). Insect and legume-based protein sources to replace soybean cake in an organic broiler diet: Effects on growth performance and physical meat quality. Renewable Agriculture and Food Systems, 32(1), 21–27. https://doi.org/10.1017/S1742170515000496
- Morón-Fuenmayor, O. E., Diaz, D., Pietrosemoli, S., Barrera, R., Gallardo, N., Peña, J., & Leal, M. (2008). Effect of earthworm (Eisenia spp) meal inclusion on dressing and physical-chemical characteristics of quail meat (Coturnix coturnix japonica). In Rev. Fac. Agron. (LUZ) (Vol. 25, Issue 4). Universidad de Zulia. Facultad de Agronomía.
- Torrey, S., Mohammadigheisar, M., Nascimento dos Santos, M., Rothschild, D., Dawson, L. C., Liu, Z., Kiarie, E. G., Edwards, A. M., Mandell, I., Karrow, N., Tulpan, D., & Widowski, T. M. (2021). In pursuit of a better broiler: growth, efficiency, and mortality of 16 strains of broiler chickens. Poultry Science, 100(3), 100955. https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.12.052
- Udeh, I., & Ogbu, C. C. (2011). Principal Component Analysis of Body Measurements In Three Strains of Broiler Chicken. Science World Journal.
- Weimer, S. L., Mauromoustakos, A., Karcher, D. M., & Erasmus, M. A. (2020). Differences in performance, body conformation, and welfare of conventional and slow-growing broiler chickens raised at 2 stocking densities. Poultry Science, 99(9), 4398–4407. https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.06.009

CAPACIDAD DE SATISFACER LAS NECESIDADES NUTRITIVAS DE OVEJAS CASTELLANAS DE PRADERAS CULTIVADAS USANDO COMO MÉTODO DE PASTOREO LA METODOLOGÍA PRV

Plaza J, Sarmiento A, Nieto J, Palacios C

Área de Producción Animal, Departamento de Construcción y Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Av. de Filiberto Villalobos, 119, 37007 Salamancas

Resumen:

El PRV es una técnica de pastoreo agroecológico que utiliza la máxima carga ganadera en espacios y tiempos cortos con distintos fines. El objetivo de este estudio fue conocer el grado de satisfacción de las necesidades nutricionales de los animales bajo este sistema. Un total de 310 ovejas de raza castellana multíparas y gestantes fueron introducidas en 4 parcelas. Todas las parcelas fueron sembradas con 46,15% de avena, 30,77% de trigo, 15,38% de guisante y 7,69% de veza; posteriormente, se analizaron y muestrearon (3 muestras/parcela) para determinar su contenido en nutrientes. Las ovejas pastaron durante 3 días en la primera parcela, y dos días en cada una de las restantes. Se observaron diferencias significativas ($p<0,001$) para la cantidad disponible de vegetación entre las distintas parcelas; mientras que en las parcelas primera (3,09 Kg MS/ov/día) y cuarta (2,76 Kg/ov /día) las ovejas tenían suficiente alimento con respecto a su capacidad de ingestión (1,5 kg MS/día), en las parcelas segunda (0,62 Kg MS/ov/día) y tercera (0,54 Kg MS/ov/día) no se satisfacían estas necesidades. Por otra parte, ninguna de las parcelas cumplía con las necesidades proteicas (10,86±1,99% respecto a 13% necesario para las ovejas), ni tampoco de UFL (0,78±0,01 respecto a 0,89 necesario para las ovejas). En conclusión, la utilización del método PRV como estrategia para fortalecer la fertilidad de los suelos se debe adaptar a las condiciones de calidad y producción de las parcelas de acuerdo al número de animales presentes para que puedan satisfacer sus necesidades.

Palabras clave: nutrición, ovejas, pastoreo rotacional de Voisin, pastos

INTRODUCCIÓN

El Pastoreo Rotacional Voisin (PRV) se define como una técnica de pastoreo y de manejo de los pastos descrita por primera vez por André Voisin en la primera mitad del siglo XX. Este sistema se caracteriza por la mejora del suelo y los cultivos a partir del aprovechamiento del mismo por una carga ganadera elevada, pero en periodos de tiempo y superficies pequeñas (Niemiz, 2019). Se trata, por tanto, de un sistema agroecológico caracterizado por ser respetuoso con el medioambiente y cuyo éxito sobre la producción vegetal y el estado del suelo depende de la carga ganadera, del tipo y de la cantidad de vegetación disponible en el terreno en cuestión (Risso *et al*., 2005). Esta técnica está encaminada a una mejora del crecimiento vegetal, de la producción animal, la diversidad genética y la calidad de los recursos naturales (aire, agua y suelo) (Niemiz, 2019).

Si bien, los estudios consultados (Guevara Viera & Guevara Viera, 2003; Ojeda- Falcón & Dominguez-Quintero, 2020) se han centrado en la evaluación del efecto de la carga ganadera sobre la edafología y la producción vegetal del área en cuestión. Sin embargo, para nuestro conocimiento,

no existe información disponible que haya evaluado si el PRV es capaz de satisfacer las necesidades de los animales en pastoreo.

Las características nutricionales del pasto dependen de una gran cantidad de factores. En primer lugar, parece obvio señalar que, dependiendo de las especies forrajeras sembradas se producirá una variación en el contenido en nutrientes. No obstante, existen otros factores tales como el momento del día de la recogida de la muestra a analizar, la época del año, la movilidad del ganado o la densidad ganadera presente en la parcela (Dubeux & Sollenberger, 2019; Endres *et al*., 2020) que pueden condicionar el contenido en nutrientes, y consecuentemente el cumplimiento de las necesidades de los animales allí criados.

Las ovejas pasan por períodos de diferentes necesidades nutricionales a lo largo del año, según su estado fisiológico, y uno de los más críticos es la última parte de su período gestacional. Por lo tanto, el cumplimiento nutricional de las necesidades nutricionales de las ovejas en este período, además de aumentar la viabilidad de los corderos, reduce la aparición de distocia, sincroniza la bajada de leche con el parto y minimiza la tasa de mortalidad de los ovinos por toxemia gestacional. Durante el período comprendido entre la concepción y el parto, los procesos anabólicos como el desarrollo del tejido placentario, fetal y mamario están respaldados por el suministro de nutrientes. Cualquier deficiencia en el suministro de nutrientes durante estas actividades puede comprometer la supervivencia y el bienestar de la madre y de su descendencia (Alexandre Boscaro de Castro *et al.*, 2012).

Este estudio tiene como objetivo conocer las características nutricionales y la cantidad ingerida de los pastos por parte de los animales en un sistema de PRV, y comprobar si se cumplen los requerimientos nutricionales de dichos animales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Un total de 310 ovejas de raza castellana multíparas y gestantes (con un peso medio de 45 kg) fueron introducidas en cuatro parcelas localizadas en una dehesa de la provincia de Salamanca durante el mes de febrero de 2020. Las ovejas estuvieron en las parcelas un total de 10 días; en la primera parcela (1) las ovejas estuvieron 3 días, y dos días por cada una de las restantes (2,3,4). Todas las parcelas fueron sembradas en el mes de septiembre con 46,15% de avena (*Avena sativa*), 30,77% de trigo (*Triticum aestivum*), 15,38% de guisante (*Pisum sativum*) y 7,69% de veza (*Vicia sativa*).

Las parcelas fueron muestreadas (3 muestras/parcela) con una dimensión de 1 m^2 el día de la entrada de los animales, de forma previa a la introducción de los mismos. Se determinó por un lado la cantidad de pasto disponible en cada una de ellas (Tabla 1) y el contenido en nutrientes (Tabla 2).

La cantidad de pasto disponible por cada parcela se determinó en materia fresca (MF) y en materia seca (MS). Para determinar la cantidad de pasto (kg) disponible por oveja y día se dividió el número de ovejas utilizadas en el experimento, entre la cantidad de pasto disponible (en MS) y el número de días que habían permanecido en la parcela.

Las características nutricionales de los pastos se analizaron utilizando procedimientos estándar (AOAC, 1995): contenido de agua por secado a 105 °C; contenido de proteínas por el método Kjeldahl; contenido de grasa por extracción Soxhlet; fibra bruta por el método Wendee (hidrólisis

ácida y alcalina); fibra neutro detergente (FND) por Van Soest; y contenido de cenizas por incineración. Los valores de energía bruta, energía digestible, energía metabolizable, energía neta leche y unidades forrajeras leche (UFL) se calcularon de acuerdo a lo publicado por Calsamiglia *et al*. (2009).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra la cantidad disponible (kg/hectárea) de pasto recolectado en cada una de las parcelas estudiadas. Si bien, a pesar de que los porcentajes de cada una de las especies sembradas y que las condiciones climáticas que afectaron a todas las parcelas fueron idénticas, se observaron variaciones significativas ($p<0.001$) para la cantidad de pasto disponible en cada una de las parcelas estudiadas.

Tabla 1. Cantidad de pasto disponible (kg) en las parcelas estudiadas

	1	2	3	4	p
Kg/hectárea (MF)/ha	17953	2391	2597	10707	
Kg/hectárea (MS)	2872,48	382.56	415.52	1713,12	0,0001
kg/disponible oveja/día	3,088	0,617	0,536	2,76	

Según lo publicado por Noziere *et al.* (2018) la capacidad de ingestión de una oveja multípara en fase de gestación se sitúa en 1,50 kg de materia seca por cada día. De acuerdo con los valores observados en nuestro trabajo, las ovejas durante su estancia en la parcela 2 (0,617 kg/ov/día) y en la parcela 3 (0,536 kg/ov/día) no alcanzaron la cantidad necesaria de pasto para satisfacer dichas necesidades, aunque si en las restantes (parcela 1 y 4).

El consumo de alimento influye de forma directa sobre el desarrollo de la gestación y posteriormente sobre la producción de leche. El incumplimiento de dichas necesidades podría provocar un incremento en el número de abortos, partos tempranos, y una disminución del peso del cordero al nacimiento que condicionaría el peso al sacrificio del animal (Baile & Della-Fera, 1981). También se ha puesto en evidencia que una subnutrición de la madre durante los dos primeros meses de gestación puede retardar, de manera significativa, algunos aspectos del desarrollo ovárico fetal de las futuras reproductoras (Mantecón & Giráldez, 2005).

Con respecto a las características nutricionales de cada una de las parcelas, quedan descritas en la Tabla 2. No se observaron diferencias significativas en la composición química y funcional de las diferentes parcelas. Es importante destacar que de acuerdo a los criterios publicados por Noziere *et al.* (2018) ninguna de las parcelas (siendo el valor medio de las cuatro 10,86±1,99%) cumplía con las necesidades proteicas recomendadas para ovejas gestantes (13,00%). Se ha informado que la restricción de proteína en la dieta de las ovejas durante la gestación media o tardía (a partir del día 130) disminuye el flujo sanguíneo umbilical y uterino (Lemley *et al.*, 2012). Además, dicha restricción

disminuye las concentraciones de aminoácidos en la circulación fetal y da lugar a fetos con crecimiento restringido (Lekatz *et al*., 2015). En contraste, van Emon *et al*. (2014) consideran que la restricción proteica no afectaría al peso del cordero al nacimiento, pero influiría de forma directa en la fertilidad de la oveja para las siguientes cubriciones. En base a estos resultados, cabe destacar que el uso prolongado de las parcelas para el pastoreo aquí estudiadas por animales en esta etapa podría alterar sus condiciones productivas.

Tabla 2. Características nutricionales de las parcelas en estudio

	1	2	3	4	TOTAL		p
Materia Seca (%)	93,30	93,00	93,60	93,60	93,58	± 0,32	0,819
Proteína Bruta (%)	7,50	11,10	12,80	11,60	10,86	± 1,99	1,000
Grasa Bruta (%)	1,20	1,30	1,30	1,40	1,32	± 0,08	0,819
Fibra Bruta (%)	27,60	28,10	23,80	27,10	26,42	± 1,75	1,000
FND (%)	39,80	44,80	39,40	40,90	41,92	± 2,64	1,000
Cenizas(%)	8,50	10,30	9,30	9,10	9,3	± 0,64	0,896
Almidón (%)	1,40	1,40	1,20	1,40	1,34	± 0,08	0,449
Azucares	21,30	15,70	20,00	18,70	19,14	± 2,13	0,896
Energía Bruta (Kcal/kg)	2769,71	2768,34	2840,86	2887,61	2822,92	± 52,32	1,000
Energia Digestible (Kcal/kg)	2215,77	2214,67	2272,69	2310,09	2253,34	± 40,61	1,000
Energía Metabolizable (Kcal/kg)	1816,93	1816,03	1863,6	1894,27	1848,84	± 33,15	0,896
Energía Neta Leche (Kcal/kg)	1308,19	1307,54	1341,79	1363,88	1330,32	± 23,61	1,000
UFL	0,77	0,77	0,79	0,80	0,78	± 0,01	0,896

Tal y como se ha mencionado, el cumplimiento de los niveles energéticos del animal condiciona en gran medida el desarrollo productivo del mismo. Nuestro estudio mostró un valor inferior de UFL (valor medio de las cuatro parcelas en estudio 0,78±0,001) al publicado por Noziere *et al*. (2018) que se sitúa en 0,89 como recomendaciones de las necesidades en UFL de estos animales. En base a este resultado, ninguna de las parcelas alcanzaría las necesidades de UFL recomendadas. Se ha descrito que la restricción de energía en el alimento en ovejas gestantes provocaría una pérdida de peso tanto de las ovejas como de los corderos, que condicionaría consecuentemente el desarrollo de los mismos. Así mismo, se ha considerado que la restricción de energía provocaría problemas para la próxima salida a celo (Alexandre Boscaro de Castro *et al.*, 2012; Scheaffer *et al*., 2004).

Parece, por tanto, que las características de las parcelas utilizadas no cumplirían las necesidades nutricionales de las ovejas durante esta etapa productiva, y que para poder satisfacerlas serían necesario cambios sobre la densidad ganadera o los cultivos.

CONCLUSIONES

En conclusión, la utilización del método PRV como estrategia para fortalecer la fertilidad de los suelos se debe adaptar a las condiciones de calidad y producción de las parcelas de acuerdo con el número de animales presentes para que puedan satisfacer sus necesidades.

Se hace pues recomendable que antes de introducir los animales en las parcelas se realice una prueba de calidad y de cantidad de alimento disponible. Para poder compaginar las necesidades del suelo y los animales que pastan el pasto disponible.

AGRADECIMIENTOS

Para la realización de este trabajo se contó con la complicidad y la ayuda de los miembros de la familia Charro Moro de la Finca Villaselva de Salamanca.

BIBLIOGRAFÍA

- Alexandre Boscaro de Castro, F., Luis de Azambuja Ribeiro, E., Yurika Mizubuti, I., das Dores Ferreira da Silva, L., Aurélio Alves de Freitas Barbosa, M., Leandro de Sousa, C., Henrique Pereira de Paiva, F., & Albieri Koritiaki, N. (2012). Influence of pre and postnatal energy restriction on the productive performance of ewes and lambs *1. Ewes Go through Periods of Different Nutritional Needs throughout the Year, According to Their Physiological State, and One of the Most Critical Is the Last Part of Their Gestational Period*, 41(4), 951–958. www.sbz.org.br
- Baile, C. A., & Della-Fera, M. A. (1981). Nature of Hunger and Satiety Control Systems in Ruminants. *Journal of Dairy Science*, 64(6), 1140–1152. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(81)82693-8
- Calsamiglia, : S, Bach, A., de Blas, C., Fernández, C., García-Rebollar, P., Lachica, M., & Bacha Baz, F. (2009). *Necesidades nutricionales para rumiantes de leche normas fedna*.
- Dubeux, J. C. B., & Sollenberger, L. E. (2019). Nutrient cycling in grazed pastures. *In Management Strategies for Sustainable Cattle Production in Southern Pastures* (pp. 59–75). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-12- 814474-9.00004-9
- Endres, M., Fisher, A. D., Tadich, T. A., Schenato, G., Br Luiz, B. B., Pinheiro, C., Filho, M., Schenato Bica, G., Lemos Teixeira, D., Tenffen De Sousa, K., & Hötzel, M. J. (2020). Time of Grain Supplementation and Social Dominance Modify Feeding Behavior of Heifers in Rotational Grazing Systems. *Frontiers in Veterinary Science | Www.Frontiersin.Org*, 7, 61. https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00061
- Guevara Viera, R., & Guevara Viera, G. (2003). Pastoreo racional Voisin para la producción bovina sostenible (artículo reseña, primera parte). *Revista de Producción Animal*, 15(2). https://go.gale.com/ps/i.do?p=IFME&sw=w&issn=02586010&v=2.1&it=r&id=GALE%7CA466298113&sid=googleScholar&linkaccess=fulltext
- Lekatz, L. A., Swanson, T. J., Camacho, L. E., van Emon, M. L., Schauer, C. S., Maddock Carlin, K. R., Hammer, C. J., Lemley, C. O., & Vonnahme, K. A. (2015). Maternal metabolizable protein restriction during late gestation on uterine and umbilical blood flows and maternal and fetal amino acid concentrations near term in sheep. *Animal Reproduction Science*, 158, 115– 125. https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2015.05.009
- Mantecón, A., & Giráldez, F. (2005). Requerimientos Nutricionales para Ovinos en Reproducción. In *Desde el suelo a la gestión* (pp. 1–27).
- Niemiz, A. C. (2019). *Pastoreo Racional Voisin: como herramienta para el manejo de pastos naturales*.
- Noziere, P., Sauvant, D., & Delaby, L. (2018). Inra, 2018. *Alimentation des ruminants : Apports nutritionnels - Besoins et réponses des animaux - Rationnement - Tables des valeurs des aliments.* Editions Quae. https://hal.inrae.fr/hal-02789908

- Ojeda-Falcón, A. D., & Dominguez-Quintero, O. (2020). Pastoreo Racional Voisin, ruta agroecológica sustentable en suelos ácidos-arenosos de baja fertilidad natura. *Centro Agricola*, 47(2), 1–13. http://scielo.sld.cu/pdf/cag/v47n2/0253-5785-cag-47-02-41.pdf
- Risso, D., Ayala, W., Bermúdez, R., & Berreta, E. (2005). *Seminario de actualización técnica en manejo de campo natural.* www.inia.org.uy
- Scheaffer, A. N., Caton, J. S., Redmer, D. A., & Reynolds, L. P. (2004). The effect of dietary restriction, pregnancy, and fetal type in different ewe types on fetal weight, maternal body weight, and visceral organ mass in ewes. *Journal of Animal Science*, 82(6), 1826–1838. https://doi.org/10.2527/2004.8261826x
- van Emon, M. L., Schauer, C. S., Lekatz, L. A., Eckerman, S. R., Maddock-Carlin, K., & Vonnahme, K. A. (2014). Supplementing metabolizable protein to ewes during late gestation: I. effects on ewe performance and offspring performance from birth to weaning. *Journal of Animal Science*, 92(1), 339– 348. https://doi.org/10.2527/jas.2013-6851

CARACTERIZACIÓN DE DOS SISTEMAS DE PASTOREO DEL SUROESTE PENINSULAR BAJO EL ENFOQUE ONE HEALTH

Couto MYR[1,2], López-Gallego F[3], Aceituno O[3], Maya V[3], Quílez J[1], Barrantes O[2,4], Lozano B[5,6], Palomo G[5]

[1]Departamiento de Patología Animal, Facultad de Veterinaria - Universidad de Zaragoza. Miguel Servet, 177. CP 50013 Zaragoza, E. +34 976761611. marianayuan@gmail.com

[2]Departamiento de Ciencias Agrarias y del Medio Natural, Facultad de Veterinaria - Universidad de Zaragoza. Miguel Servet, 177. CP 50013 Zaragoza, E. +34 976761611

[3]Dehesa experimental "Valdesequera" del Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX). Instituto de Investigaciones Agrarias Finca La Orden-Valdesequera. Autovía A-5, km 372. E06187 Guadajira, Badajoz, E. +34 924 01 40 00. fermin.lopez@juntaex.es. experimental "Valdesequera" del Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX). Instituto de Investigaciones Agrarias Finca La Orden-Valdesequera. Autovía A-5, km 372. E06187 Guadajira, Badajoz, E. +34 924 01 40 00. fermin.lopez@juntaex.es.

[4]Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2- CITA-Universidad de Zaragoza, 50013, Zaragoza

[5]Universidad de Extremadura. Facultad de Veterinaria. Avda. De la Universidad, s/n. 10005 Cáceres

[6]ACTYVA S Coop. Avda. Hernán Cortés, 46. 10004 Cáceres.

Resumen:

La dehesa es un sistema agrosilvopastoral característico del Suroeste de la Península Ibérica basado en la ganadería extensiva, como la de ovino, con un sistema de pastoreo rotacional mediante cercas de manejo normalmente con bajas densidades animales. Los sistemas de pastoreo adaptativo (AMP, del inglés Adaptative *Multi-paddock Grazing*), como el Manejo Holístico, en los que se aumenta la intensidad de pastoreo y tiempos de recuperación del pasto, pueden aportar soluciones de carácter integral y acordes con los tres pilares del Desarrollo Sostenible (social, económico y medioambiental).

En este trabajo iniciado a comienzos de 2021, se pretende evaluar el sistema animal-pasto-parásitos, en el contexto de los controles del resto de las variables zootécnicas y productivas en dos sistemas de pastoreo de ovino, bajo el enfoque *One Health*. Para ello, contamos con dos rebaños experimentales (convencional/holístico) del grupo operativo GODEHESA junto a UEX y CICYTEX iniciado en 2019, constituidos cada uno por 85 ovejas (se muestrean 13 animales/rebaño) para idéntica superficie total, pero con densidades animales y tiempos de descanso mínimos definidos para el rebaño Holístico. Se está realizando un muestreo mensual individualizado de condición corporal, heces, y de pastos en itinerarios georreferenciados en cada cerca.

Este abordaje coordinado y multidisciplinar, permite la valoración de diversos factores de salud de la interfaz animal-humano-ecosistema. Por ahora los datos preliminares indican una menor condición corporal por término medio en el rebaño Holístico, cargas parasitarias bajas en ambos casos mientras que sí que se aprecian diferencias en cuanto a productividad, calidad y salud de pastizales.

Palabras clave: bienestar animal, dehesa, manejo holístico, ovino, parásitos

INTRODUCCIÓN

La dehesa es un sistema agrosilvopastoral característico de la península Ibérica. Se trata de un paisaje modelado por el hombre donde un uso mayormente agropecuario hace alternar zonas de pastoreo y forestales. La diversidad y complejidad biológica son factores que influyen críticamente en la sostenibilidad ecológica y económica de la dehesa (Doncel Pascual, 1975). Los pastos herbáceos (constituido fundamentalmente por especies anuales), matorrales y arbolado son los recursos forrajeros que se pueden aprovechar para el alimento de animales de producción. Las herbáceas pratenses se caracterizan también por estar adaptadas al pastoreo intenso. La productividad de los pastos depende directamente de las condiciones meteorológicas, del tipo de suelo y de la comunidad de especies que la componen. La disponibilidad de los pastos se pueden caracterizar según la cantidad, calidad y disponibilidad; factores que a su vez varían en espacio y tiempo (Granda Márquez de Prado, Granda Losada & Hernández Díaz-Ambrona, 2017).

Para manejar una dehesa hay que saber cómo utilizar los recursos de que ésta se compone y sus aprovechamientos: ganadero, cinegético, agrícola, forestal y/u otros usos complementarios. Para ello es necesario tener un plan de cómo y cuándo y qué especies animales pueden aprovechar las producciones forrajeras, según las instalaciones que se dispone (Granda Márquez de Prado, Granda Losada & Hernández Díaz-Ambrona, 2017). En este plan también es necesario incluir el concepto "reserva", donde se incluye en la planificación una parte del alimento producido por los recursos forrajeros destinados a momentos del ciclo productivo del animal más críticos por las condiciones meteorológicas, como puede ser veranos muy secos (Savory & Butterfield, 2019).

En los sistemas de pastoreo adaptativo (AMP, del inglés *Adaptative Multi-paddock Grazing*), como el Manejo Holístico, se subdividen las parcelas en otras más pequeñas para producir periodos de pastoreo cortos, con aumento de la densidad animal y consiguiente intensidad de pastoreo, seguido de tiempos de recuperación del pasto más largos (Savory & Butterfield, 2019). Este tipo de sistema exige una planificación previa, registro continuo de todas las acciones y ajuste en la toma de decisiones según la variabilidad presente en las condiciones de campo. Además, este sistema de pastoreo adaptativo contempla un enfoque multisistémico de la producción ganadera, considera factores financieros, sociales y ambientales (Savory & Butterfield, 2019) y pueden aportar soluciones de carácter integral y acordes con los tres pilares del Desarrollo Sostenible: social, económico y medioambiental.

El concepto One Health, afecta la salud de todos los seres vivos del planeta e interrelaciona la salud, sostenibilidad y seguridad. La comprensión de las interacciones entre la ganadería y el medio ambiente, junto con el desarrollo de medidas para mitigar la huella de carbono de los sistemas de producción animal, está adquiriendo una importancia creciente en la agenda política de los responsables internacionales. Asimismo, los consumidores demandan cada vez más alimentos asociados a la sostenibilidad, conservación de la biodiversidad, lucha frente al cambio climático con control de las emisiones de gases efectos de invernaderos y sin el uso de antibióticos u otras medicaciones (Baratta, Gabai & Celi, 2021).

El control del parasitismo gastrointestinal es considerado uno de los mayores problemas en animales herbívoros y con repercusiones negativas en el estado de salud y bienestar de los animales (Lisonbee, Villalba, Provenza & Hall, 2009). En los rumiantes, el parasitismo ocasiona pérdidas de productividad, no sólo en las formas clínicas sino también en caso de parasitismo subclínico. La

gravedad de los cuadros clínicos provocados por los parásitos gastrointestinales depende de varios factores, como la edad del hospedador (los jóvenes y animales más debilitados son los más susceptibles), la carga parasitaria y la especie de parásito involucrado (Forbes 2021). El estado nutricional del animal es capaz de modular la resistencia frente a infecciones por nematodos gastrointestinales, situación controlada por la inmunidad adquirida de cada individuo. Según Kyriazakis & Houdij (2006), la inmunonutrición tiene un papel vital en la estrategia del control parasitario en sistemas de producción extensiva. Concretamente, en ganado ovino se ha comprobado que una nutrición mejorada en proteínas puede incrementar su capacidad de resiliencia y resistencia frente al parasitismo.

El parasitismo en herbívoros es por tanto un problema de elevada incidencia que reduce el aprovechamiento de alimento, al alterar tanto la absorción de nutrientes como su metabolismo. Por otro lado, deprime la respuesta inmune produciendo fallos de la resistencia del hospedador y predisponiendo a otras enfermedades, tales como alteraciones de la capacidad reproductiva y retrasos del crecimiento. Por estos motivos, es importante controlar el parasitismo subclínico y, para ello, es fundamental el control del bienestar animal (Hutchings, Athanasiadou, Kyriazakis & J. Gordon, 2003). Esta situación es un problema limitante para el desarrollo sostenible de los sistemas ganaderos, ya que disminuye la calidad de los productos y repercute de forma negativa tanto salud pública como en el medio ambiente, debido a la necesidad de aumentar las dosis y frecuencias de tratamientos antihelmínticos para mantener la producción (Calvete, 2021).

El manejo del pasto también resulta fundamental para una mejor planificación de la disponibilidad de alimento y gestión del aprovechamiento de los animales y del suelo. El sistema de pastoreo depende del tipo de pasto, del tipo de uso, disponibilidad de agua, estado vegetativo de las plantas, la biodiversidad florística y condiciones climáticas. El sistema de manejo del pastoreo también va a influir directa o indirectamente en las larvas parásitas presentes en el pasto (Ronchi & Nardone, 2003). Por otra parte, es necesario controlar la carga animal según las dimensiones de la parcela y también para una mejor gestión de los recursos alimenticios ofrecidos.

La hipótesis de partida de este trabajo de investigación es que el sistema de pastoreo influye en la carga parasitaria gastrointestinal del ganado ovino, para lo cual se compara dos modelos de pastoreio con sendos rebaños de ovejas. Los objetivos que nos hemos fijado son:

- Comparar la carga parasitaria por nematodos gastrointestinales y condición corporal entre ambos rebaños.
- Caracterizar cómo influyen las diferencias entre ambos modelos de pastoreo (densidad animal, tiempos de pastoreo y de descanso) en el estado de salud y calidad de los pastos.

MATERIAL & MÉTODOS

Caracterización del área de estudio:

El estudio experimental ha sido llevado a cabo en el suroeste de la Península Ibérica, en la Finca experimental Valdesequera, del CICYTEX (Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura) de la Junta de Extremadura, España (+39° 3’ 13.2228” N; -6° 50’ 45.2112” O), a una altitud de 204 metros sobre el nivel del mar. El presente estudio se inició en enero de 2021 y se prolongará hasta finalizar el verano del presente año, abarcando por tanto tres estaciones de un mismo año agrícola.

La zona de pastos representa un total de 125 hectáreas conformadas por una dehesa de encinas (*Quercus ilex*) típica del Suroeste peninsular, aunque el área de estudio incluye una zona de 35,53 hectáreas donde se practica un sistema agrosilvoflorestal basado en la ganadería extensiva (ovino, vacuno y porcino), mediante un sistema de pastoreo rotacional en cercas de manejo normalmente con bajas densidades animales (0,3 UGM/ha de media). Las cercas principales, están vedadas por malla metálica fija, y algunas de ellas están subdivididas en pequeñas parcelas a través de un pastor eléctrico. En el estudio se muestrean 2 y 5 cercas de diferentes dimensiones, con una media 10 ha en el rebaño convencional y, 2,4 ha en el caso del rebaño holístico respectivamente (Cuadro 1).

Cuadro 1: Descripción de los cercados según el tipo de rebaño, superficie de las parcelas (ha) y calculo de la densidad animal (según Junta de Andalucia, 2021).

Identificación Parcelas	Rebaño	Superficie (ha)	Densidad Animal
9	Convencional	12,67	1,01
14	Convencional	9,27	1,38
23	Holístico	3,39	3,76
40	Holístico	2,91	4,38
39	Holístico	2,81	4,54
12	Holístico	2,47	5,16
21	Holístico	2,01	6,34

El clima de la región es de tipo mediterráneo, con un periodo de lluvias comprendido entre septiembre y junio y marcado estiaje en verano. Según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET 2021), los datos recopilados entre 1981-2010 revelan una precipitación media anual de 444 mm, temperatura media máxima de 34.8ºC en julio y la temperatura media mínima de 3.3ºC en enero (Fig. 1).

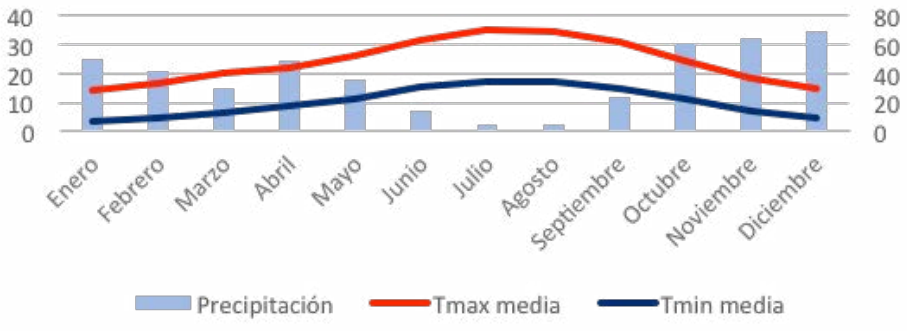


Fig.1: Climograma de Badajoz, de la estación meteorológica localizada en el aeropuerto: Precipitación, Media anual de las temperaturas máximas diarias (Tmax media); y media anual de las temperaturas mínimas diarias (Tmin media). Fuente: Elaboración propia a partir de los datos climatológicos normales de 1981-2010 de la Agencia Estatal de Meteorología AEMET.

En el estudio se han utilizado dos rebaños experimentales (Convencional y Holístico) de ovejas Merinas, del grupo operativo GODEHESA junto a Universidad de Extremadura (UEX) y CICYTEX iniciado en 2019, formados cada uno por 85 ovejas. Este grupo de animales había sido desparasitado con Ivermectina en junio del 2020. Ambos rebaños son manejados en los mismos ciclos productivos, mediante un pastoreo rotacional en cercas, utilizando dos sistemas distintos de apoyo a la decisión.

De acuerdo con el marco conceptual del sistema de pastoreo holístico se realizan dos planificaciones del pastoreo: plan abierto (octubre-mayo) y plan cerrado (junio-septiembre). Durante la estación de crecimiento, plan abierto, se establecen dos tiempos de recuperación (TR) del pasto: 90 días al principio del plan y 45 días (marzo-abril y mayo) que será el tiempo que transcurrirá desde que los animales salgan de la cerca hasta que vuelvan a pastorearla. El tiempo de pastoreo (TP) de cada cerca surge de la fórmula TP=TR/(n-1) donde n es el número de cercas disponibles cada mes. Para el plan cerrado se establece una sola pasada y en caso necesario (reserva de sequía) una segunda con periodos de pastoreo más cortos aplicando la fórmula anterior con TR=120 ó 90 respectivamente. El sistema de rotación de pastoreo en el rebaño Convencional se basa en la toma de decisiones del equipo de trabajo, asemejándose a lo que se considera un pastoreo tradicional.

La toma de muestras de heces se ha realizado sobre 13 ovejas de cada rebaño, cada una de las cuales fue identificada por su número de crotal para los sucesivos muestreos. Desde el inicio del estudio (enero/2021) se ha venido realizando un muestreo mensual individualizado y se ha valorado su condición corporal, este ultimo para la totalidad del rebaño. La extracción de heces se realizó directamente del recto de los animales (aprox. 7-10 gr.) utilizando guantes desechables cuando estos se pasaban a través de una manga. Para el estudio parasitológico se realizó un análisis coprológico cuantitativo (cámara de McMaster) para determinar el número de huevos de nematodos gastrointestinales por gramo de heces.

Por otra parte y con el fin de cuantificar la presencia de larvas de nematodos en el pasto, en los meses de enero y abril se ha realizado una recogida sistemática de muestras de vegetación según la técnica doble W para muestro de pasto (MAFF, 1986; Suarez, 1997). Estos itinerarios fueron georreferenciados con Garmin - GPSMAP 60CS. En la muestra de cada parcela se ha cuantificado la carga de larvas L3 de nematodos parásitos (nº L3/kg materia seca, MS) mediante la técnica de Mc Máster anteriormente referida. Se ha medido la MS de cada parcela según el método tradicional de secado mediante el uso de estufas de circulación forzada a 65oC entre 24 a 72 horas dependiendo del tipo de muestra.

Asimismo, se ha realizado una monitorización de pastos de acuerdo con el estándar GRASS (Borrelli et al. 2013) adaptado por los equipos de Gerardo Moreno (UEX) y ACYTVA para el proyecto GoDEHESA. Éste consiste en una monitorización rápida anual en momento de máxima producción de biomasa en primavera (Índice de Salud de Pastizales, ISP) con plan de muestreo por toda la finca y una monitorización a largo plazo comparando dos parcelas una de cada método de pastoreo. En el primer caso se trata de un método basado en el área de referencia para la dehesa mediante el análisis del grado de alejamiento de una decena de parámetros que permiten monitorizar los ciclos del ecosistema: biodiversidad, ciclo de los nutrientes y flujo de la energía. En el segundo caso se incorporan pruebas paramétricas como biodiversidad de pratenses, inventario forestal, composición del suelo, infiltración de agua y monitor fotográfico.

Para análisis de los datos preliminares se utilizó estadística descriptiva para describir los datos cuantitativos, como la media y desviación estándar.

RESULTADOS

A continuación se presentan datos preliminares del estudio, relativos al primer cuatrimestre de 2021 (condición corporal - CC), concretamente resultados del estudio coprológico (enero y febrero de 2021), contaminación de pastos por L3 de nematodos gastrointestinales (enero de 2021) y primero datos de la composición botánica e ISP (abril de 2021).

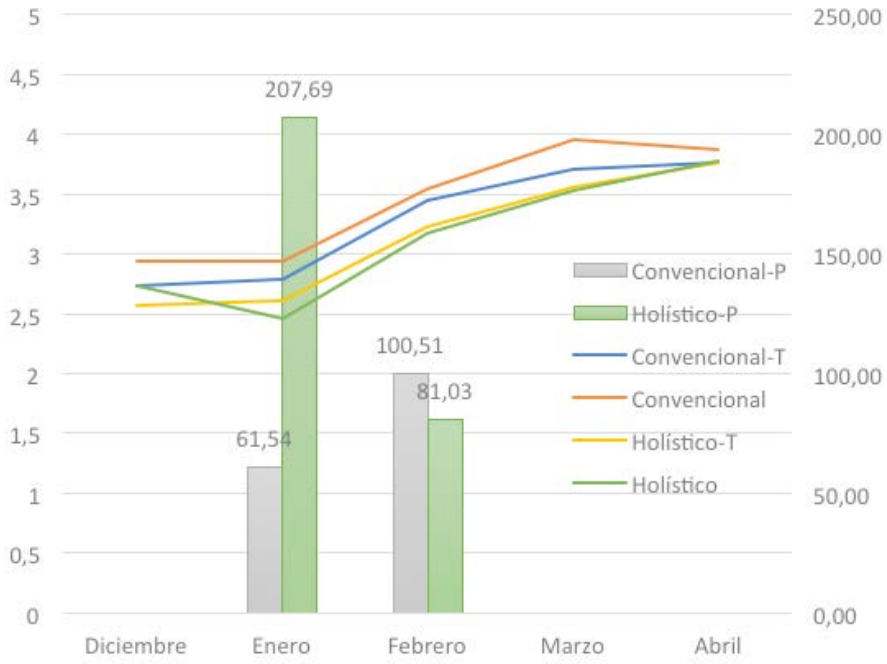


Fig. 2: Evolución de la carga parasitaria y condición corporal (CC) entre diciembre de 2020 y abril de 2021. Eje principal, ponderación media de la condición corporal (valoración entre 0 y 5), línea naranja: CC rebaño total convencional; línea azul: CC sub-lote convencional; línea verde: CC rebaño total holístico; línea amarilla: CC sub-lote holístico. Eje secundario, estimación media del numero de Huevos por gramo de heces. Convencional – P: Carga parasitaria media en huevos por gramos de heces (HPG) del sub-lote convencional. Holístico – P: Carga parasitaria media en HPG del sub-lote holístico (datos complementares à la fecha de estudio cedidos por Dr. Fermín Lopez Gallego).

Al inicio del estudio, la condición corporal (CC) del rebaño Holístico fue inferior al rebaño convencional, aunque se observa un incremento de la CC de ambos rebaños al largo del estudio. En relación con la carga parasitaria (huevos por gramo de heces, HPG), el rebaño holístico inició el estudio con cargas parasitarias medias superiores a las de rebaño convencional, aunque la situación se invierte en el muestreo del mes de febrero (Fig. 3). En relación con el porcentaje de ovejas parasitadas, los resultados revelan que el grado de parasitismo no es en general elevado en ambos rebaños.

Concretamente, el 61.5% (8/13) de los animales del rebaño Holístico resultaron positivos mediante la técnica McMaster en el muestreo del mes de enero, aunque sólo en un animal se observaron valores superiores a 500 HPG. El mes de febrero esta positividad bajó al 38.5% (5/13) y los recuentos en todos los casos fueron inferiores a 500HPG. En el caso del rebaño convencional, el porcentaje de positivos en el mes de enero fue 46.2% (6/13), aunque de nuevo en todos los casos con valores inferiores a 500 HPG, umbral que únicamente fue superado por un animal en el muestreo de febrero, cuando el porcentaje de positivos desciende al 38.5% (5/13) (Cuadro 2).

Cuadro 2: Porcentaje de animales positivos a nematodos gastrointestinales y aquéllos con recuentos superiores a 500 y 1000 HPG según la técnica de McMaster en ambos sistemas de pastoreo (Holísticos y Convencional).

	HOLÍSTICO				CONVENCIONAL			
	n	Positivo a McMaster n (%)	>500 HPG	>1000 HPG	n	Positivo a McMaster	>500 HPG	>1000 HPG
Enero	13	8 (61,5%)	1 (7,7%)	0	13	6 (46,2%)	0,0%	0
Febrero	13	5 (38,5%)	0,0%	00	13	5 (38,5%)	1 (7,7%)	0

En la figura 3 se recogen los resultados de la contaminación por larvas L3 de nematodos gastrointestinales en el pasto durante el mes de enero, cuando se analizaron 5 parcelas del rebaño Holístico y 2 parcelas del rebaño Convencional. En ambos casos se observa que existe elevada carga parasitaria con valores que en algunas parcelas alcanzan 4547 L3/kg materia seca, aunque destacan dos parcelas con un grado de contaminación inferior a 500 L3/kg materia seca (convencional 9) o nulo (holístico 39).

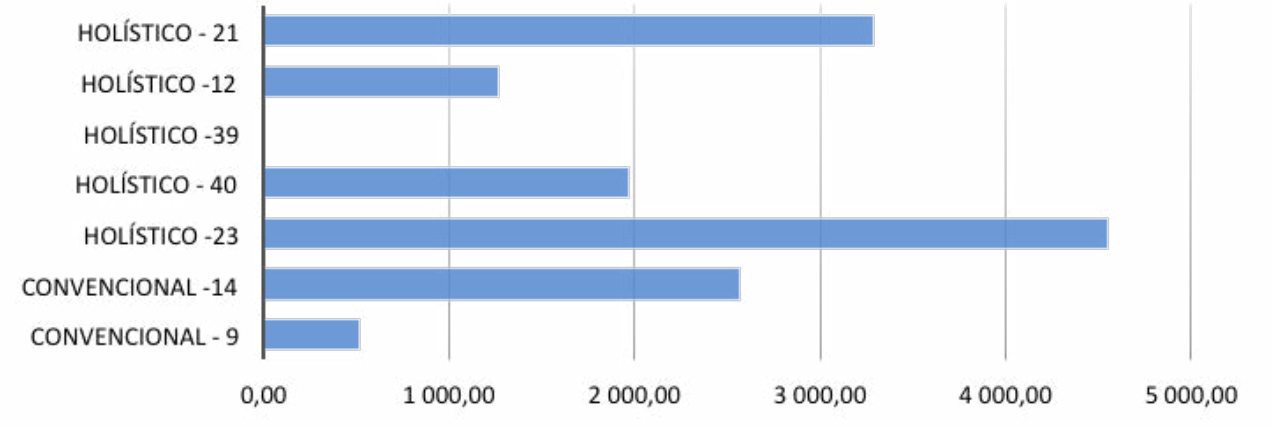


Fig.3: Cargas parasitarias medias, referentes al mes de enero de 2021, por larvas L3 de nematodos gastrointestinales en las parcelas en estudio (Holístico – número de identificación de la parcela).

En abril de 2021, se han muestreado los transectos georreferenciados de las parcelas 12, 21, 23, 9 y 40 para recoger muestras aleatorias de pasto de las parcelas de ambos rebaños. Se han muestreado las parcelas para estimación de la composición botánica (Fig. 5), estimación de la producción de kgMS/ha, % de cobertura vegetal, relativo a las parcelas 12, 23, 21, 9 y 14, y estimación media de la altura del pasto, este último en todas las parcelas del estudio (cuadro 2). La composición botánica del convencional presenta una proporción superior de leguminosas, 16.9% frente a 2.5% del Holístico, 43,3 % de gramíneas (66.1% de gramíneas en Holístico), y un 39.7% de otras familias botánicas frente a 31.4% en Holístico. (Fig. 4)

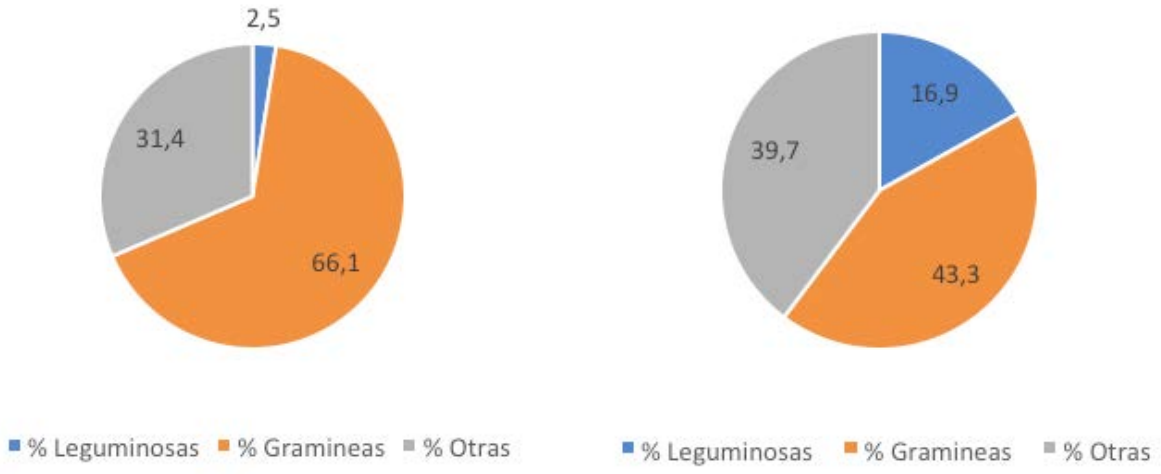


Fig. 4: Graficas circulares que representan la proporción de gramíneas, leguminosas y otras plantas en las parcelas de cada rebaño. Lo valores representan la media de las muestras. A la izquierda rebaño Holístico y a la derecha, rebaño Convencional.

Cuadro 2: Estimación de la Producción forrajera, de la % de la cobertura vegetal de la parcela y estimación de la altura media del pasto.

	HOLÍSTICO (n=85)					CONVENCIONAL (n=85)	
Id Parcela	**40**	**12**	**39**	**23**	**21**	**9**	**14**
Producción (kgMS/ha)		3 800		3 800	4 600	2 500	2 000
% Cobertura		100		100	100	90	90
Altura del pasto (cm)	26.3	49.9	38.6	51.6	40.6	28.9	24.8

En toda la finca de Valdesequera se encuentran 9 estaciones de muestreo para la monitorización del Indice de Salud de los Pastizales desde la primavera de 2019. En el cuadro 3 se recogen los resultados medios obtenidos del ISP en dos parcelas del área de estudio, los valores totales medios de las las estaciones localizadas en Valdesequera y de otras fincas de la región.

Cuadro 3: Resultados del ISP del 2021, referentes a dos parcelas del área de estudio, media del ISP de todas las estaciones localizadas en Valdesequera y valores medios de otras fincas localizadas en la región. (Datos exteriores cedidos por Begoña Lozano)

ISP (media)	2021	2020	2019
Parcela 23 (rebaño Holístico)	28.75	-	-
Parcela 9 (rebaño Convencional)	32.5	-	-
Estaciones Valdesequera	10.56	31.11	10
Vando	27	19,44	23,89
Merineando	36,5	7	21
La Cocosa	35	27,5	43,89
El Baldío	9	17,78	12,22
Dehesa de la Luz	38,3	39,17	21,67

DISCUSIÓN

El método Mc Máster permite cuantificar la carga parasitaria del animal y ofrece una sensibilidad adecuada cuando el recuento de huevos es superior a 50 HPG. Esta situación se revela importante ante la problemática de la Resistencias a los antihelmínticos, puesto que cargas parasitarias inferiores pueden afectar en el control de la dinámica de las poblaciones parasitarias. (Bosco et al., 2018). La cuantificación es una estimación, y en este caso se debe tener en cuenta que puede subestimar las poblaciones con parásitos en hipobiosis o animales recién infestados antes de que se inicie la excreción de huevos por las heces (Sutherland & Scott 2009; Besier, Kahn, Sargison & Van Wyk, 2016).

Se presentan los primeros datos de contaminación larvaria del pasto. Estos datos, según Molento, Buzatti & Sprenger, 2016, reflejan que la parcela 9 (convencional) y la parcela 39 (Holístico) tienen bajo o nulo grado de contaminación y por tanto resultan seguras para el pastoreo de los animales. Las parcelas restantes son consideradas moderamentente infecciosas, ya que presentan un recuento de L3 entre 1000 y 5000 Larvas por kilogramo de MS. Hay que tener en cuenta que el mayor número de L3 en los pastos no siempre se traduce obligatoriamente en una mayor carga parasitaria en el animal. La supervivencia de las L3 depende fundamentalmente de los factores ambientales, siendo importante tener en cuenta las condiciones climáticas que permiten su eclosión y supervivencia en el pasto y que varían de forma estacional y según la altura del pasto. Existen muchos factores que pueden alterar la inmunidad de los animales son ejemplos, deficiencias nutricionales, estrés y cambios hormonales, y estos influyen directamente en capacidad del animal ser parasitado y desarrollar o no la enfermedad (Molento, Buzatti & Sprenger, 2016). Gazda *et al.* (2009) ha observado que existe un mayor número de L3 en las partes más bajas del pasto (<10 cm), independientemente de la especie del pasto, su altura o la hora del día.

El sistema de pastoreo también influye en el grado de contaminación larvaria de los pastos; los intervalos cortos de rotación incrementan el número de L3, mientras que los intervalos largos hacen

que las L3 estén inviables cuando vuelvan los animales. Por otro lado, una rotación intensiva también puede ayudar a romper las heces presentes en el pasto, promoviendo una mayor desecación y destrucción de los huevos y larvas (Molento, Buzatti & Sprenger, 2016). En la bibliografía consultada se observan discrepancias en la interpretación de la contaminación larvaria en el pasto debido a los múltiples factores que intervienen (Molento, Buzatti & Sprenger, 2016) y los resultados que actualmente disponemos todavía no permiten apreciar tales correlaciones.

El Índice de Salud de Pastos (ISP) es un indicador cualitativo, rápido y barato de aplicar, que indica el estado de salud de los pastos en relación al resultado ponderado de 11 indicadores biológicos que hacen referencia al funcionamiento de los procesos del ecosistema: ciclo del agua, ciclo mineral, flujo de energía y dinámica de la comunidad. Esta ponderación se hace mediante varios indicadores, como son la cobertura del suelo, compactación, erosión, edafofauna, decomposición de las heces en el suelo, presencia/ausencia de gramíneas perennes, leguminosas, arbustivas y arbulado, y el %potencial de productividad. Dichos indicadores han de ser calibrados con áreas de referencia, lugares considerados la mejor expresión de la biodiversidad, la estabilidad del sitio y la función del ecosistema dentro de un área ecológica. La puntuación del ISP oscila entre +100 a -100, en dónde las puntuaciones más negativas indican una degradación de los procesos ecológicos y puntuaciones más próximas a + 100 una alta eficiencia en el funcionamiento del ciclo del agua, ciclo de nutrientes, flujo de energía y dinámica de la comunidad. Para conseguir calibrar este indicador, se utilizan áreas de referencia, donde la puntuación positiva más alta indica un acercamiento a la dicha área de referencia y un funcionamiento de los procesos del ecosistemas mejores. Este método ha sido valiado por Xu, Rowntree, Borrelli, Hodbod & Raven, 2019. Según los resultados obtenidos, revelan que las parcelas que entran dentro del estudio presentan un resultado bastante más positivo en relación con la media de la finca Valdesequera, indicando un mejor funcionamiento de los procesos de los ecosistemas. Estes valores se acerca a valores de ISP como es Vando, aunque inferiores a otras como, La Cocosa, Merineando y Dehesa de la Luz. Todas la fincas muestradas tienen valores positivos y poseen una tendencia hacia la regeneración.

CONCLUSIÓN

Como se ha referido anteriormente, los resultados presentados son preliminares, y por este motivo todavía no se pueden realizar un análisis de datos profundo ni obtener conclusiones definitivas. Por ahora los datos preliminares indican una menor condición corporal por término medio en el rebaño Holístico, cargas parasitarias bajas en ambos casos, mientras que sí se aprecian diferencias en cuanto a productividad, calidad y salud de pastizales. Este abordaje coordinado y multidisciplinar, permite la valoración de diversos factores de salud de la interfaz animal-humano-ecosistema.

BIBLIOGRAFÍA

- AEMET. (2021). Badajoz Aeropuerto: Badajoz Aeropuerto - Agencia Estatal de Meteorología - AEMET. Gobierno de España. Retrieved 21 June 2021, from https://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?l=4452&k=ext
- Baratta, M., Gabai, G., & Celi, P. (2021). Editorial: One Health: The Parameters of an Eco-Sustainable Farm. Frontiers In Veterinary Science, 8. doi: 10.3389/fvets.2021.681288

- Besier, R., Kahn, L., Sargison, N., & Van Wyk, J. (2016). Diagnosis, Treatment and Management of Haemonchus contortus in Small Ruminants. Haemonchus Contortus And Haemonchosis – Past, Present And Future Trends, 181-238. doi: 10.1016/bs.apar.2016.02.024
- Borrelli, P., Boggio, F., Sturzenbaum, P., Paramidani, M., Heinken, R., Pague, C., Stevens M., Nogués, A. (2013). GRASS: Grassland Regeneration and Sustainability Standard. Food and Agriculture Organization: Rome, Italy.
- Bosco, A., Maurelli, M., Ianniello, D., Morgoglione, M., Amadesi, A., & Coles, G. et al. (2018). The recovery of added nematode eggs from horse and sheep faeces by three methods. BMC Veterinary Research, 14(1). doi: 10.1186/s12917-017-1326-7
- Calvete, C. (2021). Resistencia antihelmínticos. Comunicación oral, Máster Universitario en Salud Global: Integración de la Salud Ambiental, Humana y Animal, UNIZAR.
- Doncel Pascual, J. L. (1966): Importancia y problemática de las dehesas en la provincia de Badajoz. VII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos. Badajoz.
- Forbes, A. (2021). Ruminant behaviour in subclinical parasitic gastroenteritis. Livestock, 26(2), 78-85. doi: 10.12968/live.2021.26.2.78
- Hutchings, M., Athanasiadou, S., Kyriazakis, I., & J. Gordon, I. (2003). Can animals use foraging behaviour to combat parasites?. Proceedings Of The Nutrition Society, 62(2), 361-370. doi: 10.1079/pns2003243
- Junta de Andalucia. (2021). Tablas de equivalencias en un UGM por cabeza y especie. Retrieved 21 June 2021, from https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/TABLA_DE_EQUIVALENCIAS_EN_UGM_POR_CABEZA_Y_ESPECIE.pdf
- Gazda, T. L., Piazzetta, R. G., Dittrich, J. R., Monteiro, A. L. G., & Thomaz-Soccol, V. (2009). Distribution of nematode larvae of sheep in tropical pasture plants. Small Ruminant Research, 82(2-3), 94-98.
- Granda Márquez de Prado, J., Granda Losada, M., & Hernández Díaz-Ambrona, C. (2017). Mejora de la dehesa. Madrid: Editorial Agrícola.
- Kyriazakis, I., & Houdijk, J. (2006). Immunonutrition: Nutritional control of parasites. Small Ruminant Research, 62(1-2), 79-82. doi: 10.1016/j.smallrumres.2005.07.036
- MAFF (Ed.), 1986. Manual of Veterinary Parasitological Techniques. HerMajesty's Stationary Office, London, 160 pp.
- Molento, M. B., Buzatti, A., & Sprenger, L. K. (2016). Pasture larval count as a supporting method for parasite epidemiology, population dynamic and control in ruminants. Livestock Science, 192, 48-54.
- Ronchi, B., & Nardone, A. (2003). Contribution of organic farming to increase sustainability of Mediterranean small ruminants livestock systems. Livestock Production Science, 80(1-2), 17-31. doi: 10.1016/s0301-6226(02)00316-0.
- Savory, A., & Butterfield, J. (2019). Manejo holístico. Buena Vista: Cable a Tierra.
- Scott, I., & Sutherland, I. (2009). Gastrointestinal nematodes of sheep and cattle: biology and control. John Wiley & Sons.
- Suárez, V. H. (1997). Diagnóstico de las parasitosis internas de los rumiantes en la región de invernada, interpretación y técnicas, Víctor Humberto Suárez. Boletín de divulgación técnica. 56.
- Xu, S., Rowntree, J., Borrelli, P., Hodbod, J., & Raven, M. (2019). Ecological Health Index: A Short-Term Monitoring Method for Land Managers to Assess Grazing Lands Ecological Health. Environments, 6(6), 67. doi: 10.3390/environments6060067

EL DESARROLLO RURAL ES POSIBLE: LA EXPERIENCIA DE CANTERO DE LETUR

Cuervo-Arango P

Cantero de Letur, s.a. Carretera de Nerpio, km 102434 Letur (Albacete)
Tel: 629908769
Email: pcuervo@elcanterodeletur.com

Cantero de Letur nace hace más de 30 años a partir de un sueño, casi locura, que tuvo Paco Cuervo a finales de los 80.

El proyecto parte de un dinero que Paco obtuvo en herencia y que él decía que no le pertenecía, sino que le había tocado la responsabilidad de ponerlo en funcionamiento para que estuviera al servicio de la gente.

De esa manera, la misión de Cantero de Letur es generar vida y riqueza en una zona desfavorecida como es Letur y su comarca.

Para ello, se ha utilizado como herramienta una actividad agroalimentaria ecológica, basada en la elaboración de lácteos ecológicos. Esta actividad garantiza un proyecto autóctono, sostenible y duradero.

Además de la repercusión que generan los puestos de trabajo directos, uno de los mayores éxitos ha sido generar una actividad ganadera paralela a la propia industria.

Letur y su comarca ha sido históricamente una zona ganadera de carne en declive en los últimos años, debido a los reducidos márgenes y a la falta de relevo generacional.

Mediante nuestra actividad, se ha conseguido generar un nuevo sector lácteo de cabra y oveja emergente y con gente joven en nuestra zona, de manera que nuestra comarca se ha convertido en el principal núcleo productor de leche de cabra ecológica de España.

Toda esta actividad, genera en nuestro pueblo y comarca alrededor de 100 empleos entre directos y de ganaderos.

Como último proyecto dirigido a estimular la repoblación de manera paralela, estamos iniciando un proyecto para atraer personas que quieran teletrabajar en Letur, ofreciendo un pack de vivienda más espacio de co- working. De esta manera, se busca que más personas jóvenes y con formación, vengan a vivir a Letur.

Palabras clave: ganadería ecológica, lácteos ecológicos, repoblación

PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS AGROSILVOPASTORILES: UNA ALTERNATIVA ECO-CULTURAL PARA LA SUSTENTABILIDAD INTEGRAL. EL CASO DE LA SIERRA DE SANTA MARTA (VERACRUZ, MÉXICO)[1]

Moreno J

Departamento de Cooperación Universitaria y Científica
Dirección de Relaciones Culturales y Científicas
Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)
Secretaría de Estado de Cooperación Internacional (SECI)
Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación
Avenida Reyes Católicos, 4, E 28040, Madrid
Teléfono: (+34) 91 583 81 00 Email: centro.informacion@aecid.es

Resumen:

En la Sierra de Santa Marta, en el sureste del estado de Veracruz (México), décadas de intervenciones de políticas públicas desarrollistas/productivistas y asistencialistas/paternalistas originaron un proceso de *maldesarrollo/subdesarrollo sostenido*. Así, la pobreza, la presión antrópica sobre los recursos naturales, la deforestación, la vulnerabilidad y, en consecuencia, los procesos de *emigración-expulsión* de la población de las comunidades locales indígenas campesinas *nahuas y popolucas*, son fenómenos que se intensifican. En este complejo contexto socio-ambiental/socio-natural, a partir de una metodología de investigación transdisciplinar cualitativa, se han registrado, documentado y *etnografíado* cinco proyectos no gubernamentales de gestión de recursos naturales, agrosilvopastoriles, pesqueros y ecoturísticos en el área de estudio, surgidos desde finales del siglo XX de organizaciones civiles y ONG, en *colaboración participativa* e *intercultural* con las poblaciones locales. En su conjunto, todas estas experiencias fomentan prácticas socio-ecológicas/eco-sociales como el *etnodesarrollo, la participación, el empoderamiento, la interculturalidad, el diálogo-ecología de saberes, la ecología política* o l*a agroecología*, con enfoque de sustentabilidad integral (ecológica, económica y social). En este marco, esta ponencia se centra en la presentación de estas experiencias eco-culturales alternativas, fundamentadas en la gestión de sistemas/modelos agrosilvopastoriles integrales con un enfoque agroecológico. Estas prácticas agroecológicas han logrado reducir la pobreza campesina, reforestar el territorio, disminuir la vulnerabilidad de las explotaciones agrarias y procurar un cierto empoderamiento del campesinado, con *perspectiva de género*. Estos alentadores ejemplos socio-ecológicos deberían constituir un soporte para continuar impulsando las necesarias investigaciones para el hallazgo de nuevas y plurales *alternativas al desarrollo* en otros lugares de nuestro planeta.

Palabras clave: alternativas al desarrollo, comunidades indígenas campesinas, empoderamiento, maldesarrollo/subdesarrollo sostenido, perspectiva de género, políticas públicas desarrollistas.

1-Esta comunicación forma parte de los resultados científicos de un trabajo de investigación financiado por una Beca MAEC-AECID (2011-2013), concedida por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) a españoles, para estudios e investigación en países de ayuda oficial al desarrollo (AOD/ODA). Estudio íntegro disponible en línea para su libre acceso y descarga en la siguiente dirección electrónica: http://e-spacio.uned.es/fez/view/tesisuned:Filosofia-Jmoreno.

1. INTRODUCCIÓN

La Sierra de Santa Marta corresponde a uno de los dos macizos volcánicos, localizados sobre el litoral del Golfo de México, que configuran la región geográfica, histórica y socio-cultural de Los Tuxtlas, en el sureste del estado mexicano de Veracruz. En este territorio mesoamericano, durante décadas ha prevalecido un proceso denominado *subdesarrollo sostenido/maldesarrollo*. Esta noción hace referencia a aquellas políticas públicas/gubernamentales –federales y estatales– basadas en el fomento de programas de *ganaderización* y *extractivismo* forestal, con un eminente carácter productivista y asistencialista y/o paternalista, así como dependientes de insumos externos.

Estas actuaciones gubernativas han dejado como secuela actitudes de dependencia en las poblaciones campesinas locales, tanto indígenas como mestizas, junto con un grave deterioro de la biodiversidad del medio socio-ecológico/eco-cultural local y regional, resultado de las grandes transformaciones socio-naturales derivadas del intenso ritmo de colonización antrópica y ganadera. A su vez, la creciente densificación demográfica está provocando graves problemas de *sobrepoblación* en un medio rural de inestimable valor ecológico, pero con un frágil *equilibrio socio-ambiental*. Así, entre otras importantes alteraciones eco-sociales, la pobreza, la presión antrópica sobre los recursos naturales endógenos, la vulnerabilidad del campesinado, los bajos *índices de desarrollo humano* (en adelante IDH) de las comunidades indígenas campesinas de *nahuas* y *popolucas* y los subsecuentes procesos de emigración-expulsión de la población local, son fenómenos que recientemente adquieren una trascendental dimensión socio-territorial.

Por tanto, resulta apremiante encontrar alternativas posibles al desarrollo oficial hegemónico que puedan mejorar la precaria y, en muchos casos, crítica realidad de las comunidades indígenas campesinas de *nahuas* y *popolucas* –poblaciones étnicamente mayoritarias dentro del perímetro de la Reserva Especial de la Biosfera de Los Tuxtlas (en adelante RBLT)–, en cuanto a su *sustentabilidad integral* (ecológica, económica y social).

En consecuencia, el objetivo esencial de este trabajo de investigación consiste en buscar alternativas eco-culturales otras que, en alguna medida, coadyuven a mitigar esta compleja situación del medio natural y las poblaciones de la RBLT, y también de su entorno de referencia más inmediato.

Con este propósito, desde una perspectiva transdisciplinar, que conjuga aspectos científicos de Ciencias Sociales modernas, holísticas, integradoras de las Ciencias Humanas y las Ciencias Naturales y eminentemente aplicadas como la Geografía, la Antropología Social y Cultural o, entre otras, la Historia Ambiental, en este trabajo, sustentado en una metodología de investigación cualitativa, tras una exhaustiva revisión bibliográfica y documental en torno al área geográfica y las temáticas/problemáticas objeto de estudio, se han implementado varias técnicas definitorias del método etnográfico (observación participante, etc.). Conjuntamente, se han compartido entrevistas abiertas y semiestructuradas con los diversos actores y agentes sociales sujetos de investigación.

De esta forma, se han identificado, registrado, documentado, *etnografiado* y analizado un conjunto de cinco proyectos alternativos no gubernamentales de gestión de recursos naturales, agrosilvopastoriles pesqueros y ecoturísticos, surgidos desde organizaciones civiles y ONG, vinculadas al *Ambientalismo Social Mexicano*, en *colaboración participativa e intercultural* con las poblaciones campesina locales, tanto indígenas como mestizas.

En el actual contexto geopolítico de gestión de los recursos naturales hídricos en la Sierra de Santa Marta, caracterizado por una conflictiva gobernanza socio-ambiental entre el campo, organizado en comités intercomunitarios de cooperativas agroforestales *nahuas* y *popolucas*, y los organismos socio-políticos operadores del abasto de agua a las grandes aglomeraciones urbanas petroquímicas del Sur de Veracruz, esta comunicación se centra en el estudio de esta colectividad de experiencias alternativas no gubernamentales.

Desde un enfoque *holístico de cuenca hidrográfica*, estas iniciativas fomentan prácticas socio-ecológicas/eco-culturales cimentadas en ideas, conceptos, teorías y modelos de desarrollo emergentes y alternativos como el *etnodesarrollo*, la *participación*, el *empoderamiento*, la *interculturalidad*, *el/la diálogo/ecología de saberes*, la *ecología política*, las teorías posibilistas de Elinor Ostrom para el *gobierno de los comunes* o, en el caso que tan oportuna y gratamente nos ocupa en estas *XXIX Jornadas Técnicas de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE) 2021, la agroecología*. Este grupo de proyectos, que constituye la muestra del estudio sintetizado en esta ponencia, presenta una común perspectiva de *sustentabilidad integral* (ambiental, económica y social).

Todas estas propuestas impulsan la adopción de un conjunto de *prácticas socio-ecológicas* bastante más respetuosas con el medio socio-ambiental que las ejecutadas hasta entonces en la región desde las políticas públicas/gubernamentales. Además, la praxis de las cinco iniciativas analizadas en el manejo y gestión de sistemas agroecológicos agrosilvopastoriles, convergen con los principales postulados teóricos de los *modelos emergentes* y *alternativos* al desarrollo oficial hegemónico citados con anterioridad. De ahí que, entre otras cuestiones, compartan el objetivo de implementar, junto con las comunidades campesinas locales, alternativas agroecológicas que amortigüen la curva ascendente de destrucción de la biodiversidad, así como de sentar las bases para transitar hacia un modelo de desarrollo socio-territorial local y regional endógeno, cooperativo e intercultural, más justo, humano, integral y sustentable (ecológica, económica y socio-culturalmente).

En este sentido, frente al *maldesarrollo/subdesarrollo sostenido*, como este trabajo ha constatado socio-científicamente, estos proyectos contribuyen a disminuir la pobreza campesina, la reforestación y/o a reducir la vulnerabilidad agraria, etc.; generando considerables avances en un *desarrollo humano*, entendido como una mejora en la calidad de vida integral de las personas beneficiarias de sus programas, y procurando un cierto *empoderamiento* del campesinado con *enfoque de género.* Ello lleva a advertir que la construcción de *alternativas otras* y de *nuevos paradigmas reales* al desarrollo convencional, debe ser un objetivo socio-científico prioritario e inaplazable a escalas socio-espaciales internacionales, estatales, regionales y/o locales en el marco de la Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

En este acuciante contexto socio-natural, los objetivos de esta investigación son estos:

1.1. Objetivos del trabajo de investigación

1.º) Identificar una muestra significativa de los proyectos no gubernamentales que se están desarrollando desde la década final del siglo XX en la gestión de recursos naturales y agrosilvopastoriles en el territorio de las comunidades indígenas campesinas de *nahuas* y *popolucas* de la Sierra de Santa Marta, una de las principales unidades socio-espaciales que configuran el área de la RBLT.

2.º) Definir en qué posible medida estos proyectos no gubernamentales constituyen un ejemplo de prácticas más adecuadas para la gestión de los recursos naturales endógenos locales, que puedan contribuir hasta cierto punto a mejorar la precaria realidad actual de estas comunidades indígenas campesinas de la Sierra de Santa Marta y Los Tuxtlas.

Derivados de los dos propósitos anteriores, son objetivos complementarios los siguientes:

1.º) Definir en qué consiste el enfoque de *sustentabilidad integral* (ecológica, económica y social) seguido en la praxis por estas experiencias emergentes de gestión de los recursos naturales de la RBLT, implementadas desde diferentes organizaciones de la sociedad civil.
2.º) Analizar los principales logros ecológicos, demográficos, económicos, culturales, etc. de los proyectos puestos en marcha por estas ONG desde los años noventa del siglo XX.
3.º) Relacionar las *prácticas* de estas iniciativas no gubernamentales con los postulados de *modelos de desarrollo* emergentes y alternativos como, entre otros, la *agroecología*.
4.º) Constatar la oportunidad de replicar estos modelos de desarrollo *contrahegemónicos*, con cierto éxito en las comunidades indígenas campesinas *nahuas* y *popolucas* del sureste veracruzano, para también contrarrestar las perturbaciones socio-ambientales derivadas de procesos de *maldesarrollo/subdesarrollo sostenido* en otras escalas geográficas.

2. MATERIALES/MÉTODOS: ÁREA, EPISTEMOLOGÍA Y METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

2.1. Área de estudio y/o referencia empírica: la Sierra de Santa Marta (Veracruz)

La Sierra de Santa Marta es uno de los dos macizos volcánicos que conforman la región geográfica, histórica y socio-cultural de Los Tuxtlas, en el sureste del estado mexicano de Veracruz. El macizo sudeste corresponde a la Sierra de Santa Marta, que integra los volcanes de San Martín de Pajapan (1.270 msnm) y Santa Marta (1.550 msnm), situados sobre el litoral veracruzano del Golfo de México (Figura 1). Gran parte de este territorio serrano se incluye dentro del perímetro de la RBLT y se sitúa en torno a 40 km al norte de las dos grandes aglomeraciones urbanas del Sur de Veracruz, Coatzacoalcos y Minatitlán.

Figura 1. Localización y extensión geográfica de la Sierra de Santa Marta

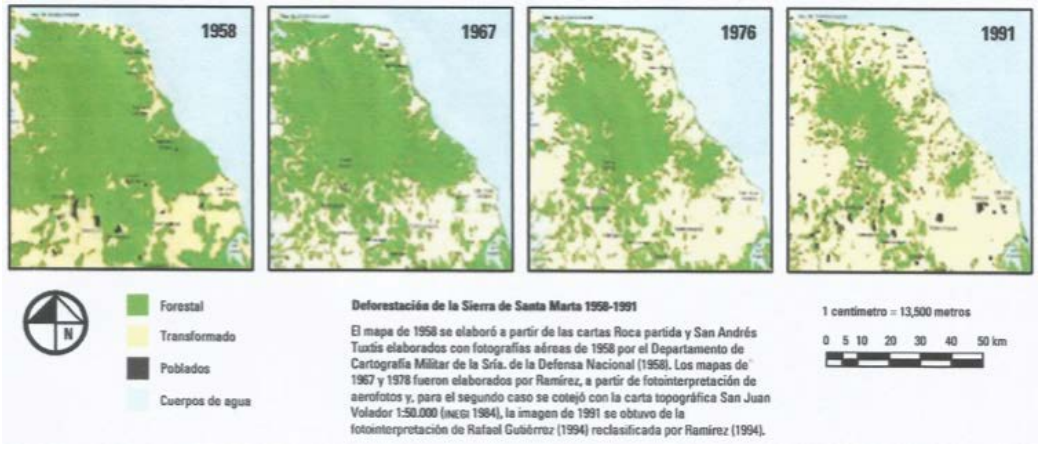
Fuente: Adaptación a partir de Guevara, Laborde y Sánchez-Ríos, 2004, p. 27.

En la Sierra de Santa Marta, donde todavía el 84% de su población se *autoadscribe* como indígena, *nahua* o *popoluca*, como lo atestiguan diversos vestigios arqueológicos, se asentaron grupos *olmecas* y posteriormente *zoque-popolucas* y *nahuas*, descendientes directos de la cultura olmeca, y con influencias de las culturas *teotihuacana*, *totonaca* y *maya*. Estos pobladores originarios "supieron adaptarse a las condiciones de la selva tropical para practicar la agricultura y aprovechar los recursos que les ofrecían las selvas y bosques de la montaña" (Blom y La Farge, 1986, p. 33). En su territorio, una gran diversidad de ecosistemas y tipos de vegetación, así como un rango altitudinal que va desde el nivel del mar hasta los 1.550 msnm del volcán Santa Marta, le confieren a la región un rango importante en cuanto a la *biodiversidad*.

Sin embargo, durante las últimas décadas ha prevalecido un proceso denominado "*subdesarrollo sostenido*" (Chevalier y Buckles, 1995, p. 126). Esta noción hace referencia a las *políticas agrarias públicas/gubernamentales* –mexicanas y veracruzanas– que han acelerado este fenómeno, mediante el apoyo tanto a programas de desarrollo ganadero desarrollistas y productivistas como a planes asistencialistas y paternalistas que dependen de *insumos externos*. De este modo, en la región existe un modelo de producción primaria caracterizado por *sobreexplotar* algunos recursos, sin ningún tipo de plan para su regeneración. En otros casos, se *subutilizan* las posibilidades económicas en un medio rural rico en *recursos endógenos*, pero pobre en el manejo que de ellos se hace.

Los impactos más dramáticos de estas transformaciones en los *usos del suelo*, a raíz del intenso ritmo de colonización antrópica y de *ganaderización*, han sido: 1.º) Una brusca *deforestación* entre las décadas de los cincuenta y finales del siglo XX. Según el Proyecto Sierra de Santa Marta (en adelante PSSM), entre 1958 y 1991 se perdieron 65.780 ha de selvas y bosques, equivalentes al 63% de la superficie forestal de 1958. Es decir, la tasa promedio de deforestación fue de 1993,3 ha anuales (Figura 2). 2.º) La pérdida de la *autosuficiencia alimentaria* maicera tradicional, a causa del acaparamiento de las tierras de milpa [2] para crear pastos ganaderos.

Figura 2. Evolución del proceso de deforestación en la Sierra de Santa Marta (1958-1991)



Fuente: Adaptación a partir de Blanco, 2006, p. 282.

Las políticas públicas/gubernamentales aplicadas desde los cincuenta, por el gobierno federal mexicano y por el estatal veracruzano, como *Marcha hacia el Mar*, *Programa Nacional de Desmontes*

2-Agroecosistema mesoamericano cuyos principales componentes productivos son el maíz, el frijol y la calabaza ("las tres hermanas"), completados por el chile. El vocablo milpa deriva del náhuatl milli: "lo que se siembra encima de la parcela".

(PRONADE) o la *Ley de Tierras Ociosas* (que expropiaba a los campesinos-ejidatarios las parcelas "improductivas", es decir con bosque o selva), fueron herramientas que, con la finalidad de incorporar tierra a la *producción agropecuaria comercial*, centrada en la *ganadería de exportación*, destruyeron valiosos recursos naturales y legaron cuantiosos problemas socio-ambientales. A su vez, y a pesar del objetivo de *sustentabilidad* que conlleva el decreto de creación de la RBLT, en 1998, los recursos para impulsar un *desarrollo sustentable* a escala regional son cuasi simbólicos.

Las políticas promovidas desde las instancias institucionales continúan siendo, cuando menos, contradictorias. No obstante, del establecimiento de limitaciones de usos, en la actualidad gran parte del territorio perteneciente a la RBLT "presenta un grave deterioro por efectos de la tala, el sobrepastoreo, la erosión, la recolección y la caza furtiva, además de las pocas alternativas que tiene la población para su desarrollo" (Boege, García y Gerez, 1995, p. 70). Aquí también se evidencia la "práctica errónea y reiterativa de declarar reservas naturales sin la participación local, una vez ocasionados los impactos sociales atribuibles a decisiones autoritarias y unilaterales" (Paré, 2010).

Por otro lado, en los últimos años se han cerrado las tres *válvulas de escape* que permitían cubrir el déficit de tierras y alimentos y la mala situación estructural general en el campo. Estas eran: la migración a las ciudades del corredor industrial petroquímico Jáltipan-Minatitlán-Coatzacoalcos (en el Sur de Veracruz), el cultivo y comercialización del café, y el uso comunal de tierras ejidales. Además, la ganadería tampoco atraviesa por su mejor momento. Al mismo tiempo, el crecimiento demográfico sostenido está originando graves problemas de *sobrepoblación* en una región de alta biodiversidad, pero frágil *equilibrio ecológico*. Por ello, los procesos de *emigración-expulsión* de la población local son un fenómeno que se intensifica y tiende a ser muy importante.

Esto lleva a alertar sobre la urgencia de buscar *alternativas al desarrollo* que contribuyan a la mejora del complejo y crítico estado imperante, tanto ecológico como demográfico y socio-económico, en las comunidades indígenas campesinas del sureste veracruzano.

Pero, "¿cómo podrían crearse estas alternativas en un contexto de reducción al mínimo de la inversión pública para el campo y de inserción desventajosa en el mercado internacional?" (Velázquez, 2000, p. 123). Entretanto, el grupo de *ambientalistas sociales mexicanos* que opera en Los Tuxtlas desde 1990, vinculados a una iniciativa pionera como el PSSM, comenzarán –no sin dificultades y conflictos– a conseguir heterogéneos apoyos financieros de distintas agencias internacionales no gubernamentales. Estos financiamientos han estado destinados a implementar actividades innovadoras de gestión alternativa de recursos naturales y agrosilvopastoriles como la agroecología.

2.2. Marco teórico de la investigación: alternativas al desarrollo y agroecología

Durante la segunda mitad del siglo XX se han dado evidentes muestras del reduccionismo y las limitaciones teóricas y metodológicas del llamado *pensamiento oficial sobre el desarrollo* para afrontar el análisis de fenómenos y procesos bastante más complejos que en épocas anteriores, así como para interiorizar y cambiar el discurso en torno a algunos de los retos más importantes que en la actualidad condicionan el *bienestar integral* de los seres humanos y la proyección del mismo hacia las futuras generaciones.

Sin embargo, en las últimas décadas, al socaire de un conjunto de *posicionamientos críticos* que cuestionan abiertamente la capacidad del *crecimiento económico* para superar el "*subdesarrollo*", al

igual que frente a los devastadores efectos producidos por lo que ha sido denominado a nivel "global" como "*maldesarrollo*" (Amín, 1990; Slim, 1998; Tortosa, 2001), desde un punto de vista teórico se han ido abriendo paso diferentes enfoques que, a través de un conjunto de ideas, conceptos y teorías de vocación contrahegemónica y alternativa, crean una atmósfera de respaldo a los *modelos alternativos* al pensamiento oficial del desarrollo; instaurado a escala mundial como una fuerza eurocéntrica, asimétrica y neocolonialista hegemónica y homogeneizadora tras la II Guerra Mundial.

Entre estos emergentes modelos alternativos al desarrollo ortodoxo se encuentran aquellos ya citados y adoptados en este manuscrito como el *etnodesarrollo*, la *participación*, el *empoderamiento*, la *ecología política*, la *interculturalidad*, el/la diálogo/ecología de saberes, la agroecología o la sustentabilidad integral. Si bien con matices distintos, estas diversas nociones teórico-conceptuales, siguiendo los postulados del *posdesarrollo*, defienden la negación del desarrollo como un *objetivo universal*, a la vez que reclaman la necesidad de analizar la *realidad social* al margen, o más allá, de las referencias propias de la *modernidad*. La construcción de determinados espacios de acción en torno a estos modelos de desarrollo emergentes, facilitan proyectos diversos de intervención a partir de iniciativas autodenominadas "*alternativas*" (Narotzky, 2010, p. 127).

Asimismo, siguiendo a Gudynas (2012, pp. 270-271), se asevera que es necesario identificar la orientación de esas alternativas. Dada la íntima relación entre las ideas del *desarrollo* y el *extractivismo*, estas serán también *alternativas* al vigente *desarrollismo extractivista*. Esto implica retomar una distinción clave defendida por autores/as posdesarrollistas como Escobar (2005), para quien los *desarrollos alternativos* son cambios y ajustes necesarios para minimizar los costos socio-ambientales y mejorar su contribución socio-económica. Modificaciones sobre todo instrumentales, que persisten en buena medida dentro de las bases conceptuales de desarrollo y progreso actuales, por lo que las vías de salida requieren de encontrar verdaderas *alternativas al desarrollo*.

Mientras que, las *alternativas al desarrollo* pasan ineludiblemente por discutir todo el fundamento ideológico del desarrollo, sus modos de entender la *naturaleza* y la *sociedad*, sus instituciones, y sus defensas discursivas. Estas *alternativas* apuntan a romper el cerco de su racionalidad contemporánea, para moverse hacia conceptualizaciones y estrategias prácticas radicalmente distintas. De este modo, el *extractivismo sensato*[3] se correspondería con los *desarrollos alternativos*, en tanto que las *extracciones indispensables* sólo serán posibles bajo la construcción de *alternativas al desarrollo*. Para poder imaginar estas alternativas es necesario examinar los horizontes conceptuales que sustentan "las alternativas de salida del *extractivismo depredador*, para pasar a *prácticas sensatas* y de allí a las *indispensables*" (Gudynas, 2011, pp. 391-392).

En confluencia con las premisas de estas propuestas, uno de los propósitos centrales del análisis llevado a cabo en este trabajo es colaborar a liberar el *campo discursivo*, para que la tarea de imaginar verdaderas *alternativas al desarrollo* pueda comenzar o, al menos, para que los investigadores/as la percibamos bajo otra óptica. De este modo, las *etnografías locales* nos brindan elementos útiles tanto para lo anterior, como para elaborar una visión de lo *alternativo* como *problema de investigación*

3 - Conforme a Gudynas (2011, pp. 391-392), actualmente se reconocen tres fases en el recorrido de las *alternativas*:
1.º) *Extractivismo depredador*: corresponde a la situación actual, donde la actividad se hace a gran escala, el valor de los productos obtenidos no incluye los costos sociales y ambientales, y estos se externalizan. Representan apenas economías de enclave orientadas a la globalización. 2.º) *Extractivismo sensato*: se aplica para emprendimientos extractivistas que cumplan realmente con las normas de responsabilidad empresarial eco-social de cada Estado y donde se internalizan sus impactos. La orientación exportadora global se reduce drásticamente. 3.º) *Extractivismo indispensable*. Etapa final, donde permanecerán aquellos proyectos extractivistas que sean realmente necesarios bajo otro tipo de desarrollo.

y como hecho social. En este escenario, el caso de los incipientes proyectos de gestión de recursos naturales en la Sierra de Santa Marta muestra la necesidad de seguir ahondando en esta *mirada etnográfica*, que permite analizar las actuales *narrativas del desarrollo* y su articulación en la práctica de los actores sociales locales de Los *Sures* y/o Sur *Global*.

Dentro de su diversidad, estos modelos emergentes comparten la idea de que es posible construir puentes, avanzar y *repensar el desarrollo* sin renunciar a las propias *categorías identitarias* y *culturales*. Además, pese a su heterogeneidad, estas proposiciones alternativas no gubernamentales tienen en común un *enfoque endógeno* frente a la externalidad del modelo dominante; una opción por la *integralidad* frente a la sectorialización economicista; una preocupación por la *sustentabilidad* frente a la depredación de los ecosistemas, o una *transversalidad del género* para hacer del/a "desarrollado/a" una arena de *empoderamiento*. Desde esta perspectiva, en esta investigación se asume la siguiente definición de *sustentabilidad integral*:

Un compromiso efectivo de contribuir a la conformación de una nueva etapa civilizatoria, basada en el conocimiento, que armonice la vida de los seres humanos consigo mismos y entre sí, que promueva el desarrollo socio-económico con equidad y practique una actitud respetuosa del medio ambiente para conservar en el largo plazo la vitalidad y diversidad de nuestro planeta [...] como un conjunto de relaciones entre sistemas (naturales y sociales), dinámica de procesos (energía, materia e información) y escalas de valores (ideas, ética, etcétera.) (Jiménez Herrero, 2000, p. 109).

En el caso de la *agroecología*, se incorporan ideas sobre un enfoque de la *agricultura* más ligado al *medio ambiente* y más *sensible socialmente*; centrada no sólo en la producción sino también en la *sostenibilidad* socio-ecológica y/o eco-social/cultural del sistema de producción. Por lo tanto, el *modelo agroecológico* se sustenta sobre la integración de dos enfoques: la *visión ecológica* y la *perspectiva social*. Para Altieri (1999), la *sustentabilidad integral* no es posible sin preservar la *diversidad socio-cultural* que nutre a las *agriculturas locales*. Así, una producción estable solo se puede llevar a cabo dentro del contexto de una organización social que proteja la integridad de los recursos naturales y/o agrosilvopastoriles, a la vez que asegure la *interacción armónica* de los seres humanos, el agroecosistema y el medio ambiente. En definitiva, desde esta perspectiva, las exigencias para desarrollar una *agricultura sustentable* no son sólo biológicas o técnicas, sino también sociales, económicas y políticas.

Altieri (1999) advierte que, si la búsqueda de sistemas agrícolas *autosuficientes* y *diversificados* de baja utilización de *insumos* y que utilicen eficientemente la *energía*, es ahora una gran preocupación para algunos/as investigadores/as, agricultores/as y hasta políticos/as en todo el mundo, una estrategia clave en la *agricultura sustentable* es también la de restaurar la *diversidad del paisaje agrícola*. En este contexto, algunas corrientes de pensamiento propiamente mexicanas contribuirán decisivamente a la puesta en marcha de experiencias originales y precursoras del diseño de algunas normas de los futuros programas de desarrollo. El *Ambientalismo Social Mexicano*, menos institucional y procedente de la sociedad civil, en la confluencia de medios universitarios, iniciativas militantes y las comunidades locales, representa sin duda la contribución más original de México a las diversas praxis del *desarrollo sustentable* con miras integrales.

Sin aludir explícitamente al desarrollo sustentable, algunos/as pensadores/as mexicanos/as prepararon el terreno para la *articulación de las cuestiones sociales* y *ambientales* en diversos campos. Ello marcó a generaciones de universitarios que posteriormente participarían en el *Ambientalismo*

Social Mexicano. La pertenencia de la mayoría de los científicos de esta escuela a la *comunidad académica* no les impide adoptar cierta *perspectiva política*, deseosa de "devolver los conocimientos tradicionales a las comunidades" (Toledo, 1982), en una *óptica participativa*.

Una de las figuras clave de esta tradición intelectual es Efraín Hernández Xolocotzi, pionero de la *etnobotánica* y la *agroecología* en México y precursor de los *métodos multidisciplinarios*, muy innovadores para su época, y debidos tanto a la agronomía y la botánica como a la ecología y la antropología. Los trabajos de Hernández Xolocotzi, desde los años setenta, contribuyeron también a la revaloración de las prácticas *tradicionales campesinas* e *indígenas* y al surgimiento de una importante escuela de la *agroecología*:

A medida que los investigadores exploran las *agriculturas indígenas*, que son reliquias modificadas de formas agronómicas más antiguas, se hace más notorio que muchos sistemas agrícolas desarrollados a nivel local, incorporan rutinariamente mecanismos para acomodar los cultivos a las variables del medio ambiente natural, y para protegerlos de la depredación y la competencia. Estos mecanismos utilizan *insumos renovables* existentes en las regiones, así como los rasgos ecológicos y estructurales propios de los campos, los barbechos y la vegetación circundante (Hecht, 1999, p. 15).

Sobre la base de una *agricultura campesina* nutrida de *conceptos agroecológicos*, emanaron una serie de *experiencias productivas*, promovidas por algunas corrientes intelectuales y críticas, a menudo de tendencia socialista, y cercanas a las ideas del *ecodesarrollo*. De esta forma, se articulan la *reflexión social*, el *pensamiento ambientalista* y el *compromiso directo* con las comunidades indígenas y campesinas. Estos intelectuales fundaran *centros de investigación* y *organizaciones* no gubernamentales en los años 80 que, como las que se ilustrarán etnográficamente para el caso de la Sierra de Santa Marta, en el capítulo IV de esta ponencia, contribuyen a divulgar una versión *maximalista e integral* del desarrollo, mucho antes de que la idea de *desarrollo sustentable* se plantee la necesidad de articular los aspectos ambientales, económicos y sociales.

2.3. Metodología de investigación

Para abordar los objetivos de estudio planteados, desde una perspectiva *transdisciplinaria*, que conjuga aspectos propios de Ciencias Sociales como la Geografía, la Antropología ("*Geoantropología*") o la Historia Ambiental, en este trabajo, cimentado en una exhaustiva revisión bibliográfica y documental sobre el área y las temáticas objeto de análisis, se ha implementado una *metodología cualitativa* con un *enfoque etnográfico decolonial*; así como la práctica de *compartir entrevistas* abiertas y *semiestructuradas* con los distintos actores/sujetos protagonistas de la investigación, con el propósito de concederles voz. Con este abordaje metodológico se ha documentado, *etnografiado* y analizado un conjunto de cinco proyectos no gubernamentales que implementan emergentes *prácticas socio-territoriales agroecológicas* alternativas al desarrollo hegemónico en la gestión de recursos naturales y agrosilvopastoriles en la región de Los Tuxtlas.

Epistemológica y metodológicamente, la praxis de este trabajo considera que "es indispensable partir del reconocimiento explícito de las relaciones *asimétricas* y dialécticas que existen a diferentes niveles" (Dietz, 2009, pp. 109-110) dentro de todo proceso de investigación. En este caso, estas *asimetrías* se dan principalmente entre el *investigador* como persona (sujeto investigador), la *Ciencia* como institución y el *grupo estudiado* (sujetos investigados), en el marco socio-político que constituyen las sociedades del "Norte" y del "Sur"; articulando *relaciones desiguales* entre estos tres elementos.

En este orden de ideas, al unísono, las bases metodológicas de este estudio han tratado de combinar los principios de la "*antropología activista*" desarrollada por Hale (2008) y Speed (2006). De esta manera, la resultante *praxis etnográfica* no se limita ni a la "introspección estetizante ni a la externalización movilizante" (Dietz, 2009, p. 111), sino que, mediante la *negociación recíproca* de intereses académicos y políticos, ha sido posible generar una "novedosa mixtura de teoría y práctica" (Escobar, 1993, p. 386), que se ha traducido en "fases de investigación empírica, de teorización académica y de transferencia de praxis política" (Dietz, 2009, pp. 111-112). Para este fin, como investigador he intentado que en la medida de lo posible esta *transferencia* no se reduzca a un simple acto de concienciación, sino que constituya un intercambio entre dos formas de *conocimiento*: el generado por los expertos de su propio mundo de vida, por un lado, y el generado por el "experto" socio-académico, por otro lado (Figura 3).

Figura 3. El autor de este texto, colaborando durante su niñez con sus ascendientes maternos en las labores agrícolas tradicionales. En esta ocasión, interviniendo como *trilique* en la trilla de las mieses en las eras del pueblo de Neila de San Miguel (Ávila):

Fuente: Fotografía cedida por cortesía de la familia Arriba García, raigambre materna del autor. Agosto de 1984.

Así, también ha resultado esencial mi doble perspectiva como *geoantropólogo* y persona estrechamente vinculada emocionalmente *al mundo rural agrario tradicional*, por mi ancestral ascendencia familiar de pequeños campesinos y humildes pastores trashumantes de la encrucijada de caminos abulenses, salmantinos y cacereños, en las sierras de Gredos y Béjar-Candelario-El Calvitero, montañas del interior peninsular. Más allá de las diferencias geo-históricas existentes entre los territorios rurales agrarios de España y México, esta relativa cercanía socio-cultural entre el investigador como persona, las comunidades estudiadas, así como las estructuras y entornos circundantes, explican el alto grado de empatía experimentado con el campesinado local de la RBLT durante la fase de realización del trabajo de campo. Así, cómo etnógrafo, y en la medida de lo posible, he tratado de integrar las *contradicciones* que han surgido del intercambio de ambas perspectivas en el mismo proceso de investigación, las cuales han oscilado dialécticamente entre la *identificación* y el *distanciamiento*, pasando por unas fases de *compromiso pleno* y por otras de *reflexión* propiamente más *analítica*.

El trabajo de campo se ha realizado en varias comunidades rurales pertenecientes a los seis municipios de la Sierra de Santa Marta (Catemaco, Hueyapan de Ocampo, Mecayapan, Pajapan, Soteapan y Tatahuicapan de Juárez); pero también en otros lugares del estado de Veracruz, como la sede Grandes Montañas de la Universidad Veracruzana Intercultural (en adelante UVI-Grandes Montañas), en la Sierra de Zongolica.

Metodológicamente, el trabajo sobre el terreno se basó en *compartir entrevistas abiertas* y *semiestructuradas* con diferentes agentes y actores sociales de la región, sobre todo con campesinos indígenas al pie de sus *predios agroecológicos agrosilvopastoriles*. En total se realizaron 82 entrevistas formales semiestructuradas y 20 abiertas o informales, fruto de numerosas y edificantes *pláticas*. Estos *diálogos* tuvieron lapsos de duración muy heterogéneos. Es preciso subrayar que en un *contexto social* de habitual y *extrema violencia cotidiana estructural* como el que vive México, y con especial incidencia en el estado de Veracruz, durante el trascurso de esta investigación, se ha optado por anonimizar los datos relativos a la identidad de los/as entrevistados/as e informantes.

3. RESULTADOS, DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. Análisis y discusión de resultados: Prácticas agroecológicas sustentables

Desde la década de los noventa, varias organizaciones no gubernamentales, surgidas a partir de la precursora iniciativa del PSSM, como son, entre otras, Desarrollo Comunitario de Los Tuxtlas A.C. (DECOTUX), Comité Intercomunitario de Cooperativas Agroforestales de la Cuenca Texizapan-Huazuntlán (CICATH), Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable A.C. (ENDESU) o la UVI sede regional Selvas (en adelante UVI-Selvas), vienen desarrollando en la región de Los Tuxtlas y la Sierra de Santa Marta diversas experiencias alternativas en la gestión de los recursos naturales y agrosilvopastoriles endógenos locales. Estas iniciativas se caracterizan por implementar un conjunto de *prácticas socio-territoriales agroecológicas más integrales*, *participativas y sustentables* que las hasta entonces llevadas a cabo por parte de las distintas políticas públicas/gubernamentales.

Estas experiencias surgen a partir de la década final del siglo XX, como una nueva generación de ONG vinculadas a los principios y la praxis del *Ambientalismo Social Mexicano*, a partir del referente regional que constituye el PSSM, fundado en 1993.

Aclarar que esta selección no agota los proyectos, programas o iniciativas no gubernamentales existentes en Los Tuxtlas y la Sierra de Santa Marta, que son múltiples. Tan solo se trata de aquellas más significativas en cuanto al manejo sustentable de los recursos naturales, según los criterios empleados en este trabajo de investigación.

La opción por estos cinco proyectos no gubernamentales obedece básicamente a las *prácticas socio-territoriales alternativas* con enfoque de *sustentabilidad integral* (ecológica, económica y social), a la *perspectiva holística de cuenca hidrográfica* y a la colaboración directa, *participativa e intercultural* con la población local, tanto indígena como mestiza, que todos ellos dispensan en la gestión de los recursos naturales. Además, con el común objetivo de lograr una *gobernanza socio-ambiental endógena* en favor de frenar la curva ascendente de destrucción de la *biodiversidad;* así como de sentar las *bases eco-sociales* para transitar hacia un modelo de *desarrollo eco-cultural* local más justo, humano, integral y sustentable (Figura 4).

Figura 4. El antes y el después de la implementación de las *prácticas socio-territoriales agroecológicas alternativas* no gubernamentales de *reforestación* y/o *restauración* ambiental en la Sierra de Santa Marta

Fuente: Imágenes cedidas por cortesía del sitio web www.decotux.org.

Parte de este proceso de *restauración eco-social del territorio* serrano lo ilustra la cita que se expone a continuación, un fragmento de una de las entrevistas compartidas con los actores sociales locales a pie de sus terrenos (Figura 4):

La gente busca comprar árboles para su casita y ya no hay. Acabamos con todo, para milpa, para potreros[4] o para café [...]. Entonces, ahorita, estamos lamentándolo mucho porque no tenemos ni para hacer una casa. La gente aquí se dedicó durante muchos años a la tala clandestina de madera [tala hormiga] y acabaron con todo. En mi predio antes de entrarle a los proyectos del PSSM, DECOTUX, CICATH o ENDESU ya prácticamente no había arbolitos. Esa agua llegó a bajar completa; y la gente buscaba cangrejitos y pescaditos porque estaba muy bajita. Ahorita, con la reforestación, este año nunca bajó el agua, y va a crecer más cuando haya más árboles (campesino indígena *popoluca*, 28 de agosto de 2012).

No obstante, para que este posible *modelo alternativo* al desarrollo oficial hegemónico pueda llevarse a cabo desde un enfoque acorde a la noción de *sustentabilidad integral* definida en el marco teórico de este trabajo de investigación, las actividades de conservación ecológica deben presentar un *triple impacto eco-social*: 1º) *Ambiental*, en el sentido en que a partir de ellas se conservan o recuperan ecosistemas con una lógica eco-cultural de reciprocidad con la naturaleza y destinadas a combatir la pobreza y la fuerte vulnerabilidad de las comunidades indígenas campesinas locales. 2º) *Económico*, en la medida en que el trabajo de restauración y/o conservación ecológica sea adecuada y justamente retribuido a los campesinos y las campesinas. 3º) *Social*, en tanto que el manejo productivo de recursos naturales endógenos contribuye al fortalecimiento del tejido social regional desde una gestión cooperativa de colaboración intercultural comunitaria:

Hace tres años yo quería vender mi parcela porque necesitaba lana [dinero]. Me daban 400.000 pesos por las 15 hectáreas. […]. Nos aguantamos un año, cuando llegó lo de la reforestación y la restauración ambiental. Ahorita le digo al Ingeniero que una señora de Mina [Minatitlán] me ofrece

4 - El término potrero se utiliza corrientemente en toda América Latina, el Gran Caribe y el suroeste de EE. UU., en donde usualmente se traduce como "pieza cerrada de pasto" (rancho, pastos comunales, etc.).

2 millones de pesos por mi parcela. […]. Así, el proyecto es una ventaja para mí. […]. Mis hijos, mi esposa y yo trabajamos aquí y nos ganamos parte del recurso para comprar la comida y el maíz para todo el año (campesino indígena *nahua*, 29 de agosto de 2012).

Como refleja el próximo testimonio, estas experiencias están directamente relacionadas con la puesta en valor de los recursos naturales endógenos; para ello se parte de unos determinados modelos alternativos como son el *etnodesarrollo*, la *participación* o el *empoderamiento* de las poblaciones campesinas, y desde el máximo respeto a las *peculiaridades socio-culturales* y *agroecológicas locales*:

Yo vendí como media tonelada de pimienta gorda [*Pimienta dioica*]. Ahorita hay muchos compradores que vienen a comprarla desde Puebla, Orizaba, Xalapa y otros sitios, la pimienta la pelean mucho. Yo puedo vender 10, 20 o 30 kilos de semilla de pimienta y con ello tengo un recurso para comprar los víveres para mi familia toda la temporada (campesino indígena *nahua*, 28 de agosto de 2012).

Sin embargo, también es necesario subrayar, la heterogeneidad que existe entre estos cinco proyectos, desde diversos puntos de vista: 1.º) en cuanto a su origen; 2.º) procedencia de sus equipos técnicos; 3.º) tipos de acercamientos metodológicos; 4.º) formas y fuentes de financiamiento, muy diversas y en algunos casos incluso contradictorias con su lógica de intervención. Por ejemplo, ENDESU y la empresa estatal de petróleo y gas natural de México PEMEX (Petróleos Mexicanos), cuyo compromiso con las prácticas contrahegemónicas, decoloniales y posdesarrollistas asumidas en este artículo, resulta a priori como mínimo dudoso.

3.2 ENDESU: modelos agroecológicos agrosilvopastoriles

ENDESU es fruto de la suma de sinergias entre organizaciones de la sociedad civil y una empresa paraestatal como es Petróleos Mexicanos (en adelante PEMEX). Esta controvertida vinculación financiera, resulta la característica más contradictoria, incoherente e incluso conflictiva con la lógica fundacional del *Ambientalismo Social Mexicano*, y lo que diferencia a esta iniciativa no gubernamental de otras existentes en el ámbito de la RBLT, también heterogéneas entre sí.

En la Sierra de Santa Marta las actividades de ENDESU comenzaron en el año 2009, con la puesta en marcha de programas para la realización de *proyectos agroecológicos* que tienen su área nuclear de intervención en la zona del volcán Santa Marta, mediante prácticas como la reforestación con especies autóctonas, el manejo forestal de *acahuales*[5], la siembra de productos forestales locales no maderables y maderables o el manejo de *sistemas agrosilvopastoriles integrales*. Los *sistemas agrosilvopastoriles* son formas agroecológicas alternativas de manejo integrado de los recursos naturales, con asociaciones deliberadas de cultivos, árboles y ganado dentro del mismo terreno, y con la plena participación de los campesinos y las campesinas locales.

Con su implementación, ENDESU ha logrado, junto a la reducción de la *pobreza* indígena campesina, la *reforestación*, o la disminución de la *vulnerabilidad* de las explotaciones agrarias, un cierto *empoderamiento* y mejora del *bienestar integral* del campesinado de la Sierra de Santa Marta en general, con un notable énfasis de género en particular:

5-Vegetación forestal secundaria en áreas tropicales que, surge de modo espontáneo en terrenos que antes tuvieron un uso agrícola y/o pecuario, y que, generalmente, cuentan con menos de veinte árboles por ha.

Yo le dije al Ingeniero: mí parcela tiene que ser la primera, no porque sea yo mujer, pero yo les voy a ganar a esos señores que entraron junto conmigo al proyecto. Yo les voy a poner el ejemplo a ellos. A mí me gusta mucho trabajar, y según me dijo el Ingeniero, sí, mí parcela es ya la número uno de toda la comunidad, o sea ya les gane! (campesina indígena *popoluca*, 18 de octubre de 2012) (Figura 5).

Figura 5. Predios agrosilvopastoriles de la campesina popoluca beneficiaria de los programas agroecológicos integrales de ENDESU

Fuente: Material fotográfico producido por el autor durante su trabajo de campo.

Asimismo, frente a los devastadores efectos producidos por el *maldesarrollo/subdesarrollo sostenido*, y más allá del simple crecimiento económico, estas mejores *prácticas agroecológicas* integrales, sustentables e interculturales que suponen los sistemas agrosilvopastoriles, hasta cierto punto coadyuvan a generar un *auténtico desarrollo*; entendido este como una notable mejora en la *calidad de vida* y el *bienestar integral* de las personas. Como ejemplo de ello, se incluye esta emotiva manifestación de la citada campesina *popoluca*:

El año pasado se me murieron todas mis reses, 11 animales, por la sequía y la falta de pasto, porque yo no estaba en los proyectos agrosilvopastoriles. Yo me quedé sin nada. Entonces él [el ingeniero] me invitó a entrar en el programa y me gustó la idea. A mí me gusta trabajar nada más que lo que me falta son los medios, la ayuda, el dinero, de todo eso no tengo. Pues yo soy sola, mi esposo ya falleció, y trabajo sola. Me acompaña al campo mi papá, de 92 años. Pero, ahora en mis predios cuento con un terreno de 9 hectáreas. Entonces, tengo 7 hectáreas de empastado, en donde

andan 11 animalitos, y en 2 hectáreas yo tengo sembrado café. Primero reforesté. También tengo un manantial. Sembré plantas y todo, y ahora le metí café y otras plantas muy productivas que me dio el ingeniero. Ahorita en mi parcela hay agua, madera, leña, proteínas y mis animales (ganado de ahorro). Sí, tengo todo lo que necesito para mi sustento y el de mis hijos que han tenido que marcharse lejos, pero que pronto regresarán para trabajar conmigo estos predios. Entonces puedo decir que gracias al proyecto del ingeniero mi parcela y mi vida han mejorado mucho. !Demasiado! (campesina indígena *popoluca*, 18 de octubre de 2012).

Además, estos *modelos agroecológicos* son un ejemplo de cómo una buena gestión de los recursos naturales endógenos de las selvas tropicales del sureste veracruzano ha permitido a algunos miembros del campesinado indígena, en unas condiciones estructurales globales bastante adversas para las producciones agropecuarias locales, evitar tener que emprender el arduo camino de la *emigración*, con la grave problemática que ello conlleva para los y las migrantes y sus familias, tanto en los lugares de partida como en los de llegada; o, incluso, como confirma este pasaje, se están produciendo casos de *retorno* de emigrantes:

En la comunidad de Venustiano Carranza llevamos dos años trabajando con los modelos agrosilvopastoriles y, afortunadamente, ya hasta empleo se generó. Por ejemplo, un cuate [amigo] que andaba trabajando como emigrante en los campos de plástico Sinaloa, en la frontera con los Estados Unidos, ahora anda por acá en la Sierra de Santa Marta ordeñando. Y si antes ordeñaba como 30 litros de leche, ahora con el nuevo manejo agrosilvopastoril en sus predios ordeña diariamente como 80 litros, y se gana bien el sustento para toda su familia (ingeniero agrónomo *popoluca* y técnico de los proyectos PSSM y ENDESU, 28 de agosto de 2012).

En suma, el caso de ENDESU ilustra como los *sistemas agroecológicos agrosilvopastoriles* son una *opción sustentable* con posibilidades reales de ser promovida en otras áreas indígenas campesinas del *Sur Global*. Pero, para abundar adecuadamente en estas réplicas, junto a la atención de las ONG, se requiere del apoyo de todas las instancias y actores involucrados. Es necesario aunar voluntades, esfuerzos y recursos, sobre todo financieros, por parte de las políticas públicas/gubernamentales y, por qué no, también de entidades privadas, como es el caso, aunque contradictorio, de PEMEX.

Por otro lado, hay que dejar constancia de los conflictos internos que padecen por el riesgo permanente de *cooptación política* que experimentan estos proyectos por parte de instancias públicas y de otros proyectos más fuertes, que reproducen lógicas capitalistas neoliberales, como es el caso de la "iniciativa" gubernamental estatal Dos Volcanes. Así se denomina un proyecto coordinado por la Comisión Municipal de Agua Potable y Saneamiento de Coatzacoalcos (CMAS) auspiciado desde el gobierno del PRI (Partido Revolucionario Institucional) del estado de Veracruz; instituciones que una vez confirmados los pequeños pero importantes éxitos socio-ecológicos que van logrando estas ONG, también han decidido poner en marcha una serie de propuestas de acciones idénticas, especialmente, a los objetivos fundacionales de DECOTUX y CICATH; contando para ello con listón financiero inmensamente superior. La potencial disponibilidad de recursos y de generación de empleo constituye un mecanismo eficiente para atraer las voluntades de campesinos y técnicos locales hacia sí:

[Dos Volcanes] Va a llegar y les va a ofrecer dinero a todos los compañeros que trabajan en los proyectos aquí en la Sierra de Santa Marta, y esta gente por muy convencidos que estén con sus proyectos tienen que comer y mantener a sus familias, ¿no? … Bueno, algunos de ellos, los fundadores,

gerentes, representantes legales, técnicos y promotores campesinos más comprometidos probablemente no lo harán porque son gente muy convencida en lo que hacen, pero otros muchos, todos los campesinos e indígenas pobres que dicen "ahorita ya no nos llega el recurso", si lo pueden hacer; pero de ser así de ningún modo se les puede criticar por eso, porque aquí la gente tiene muchas necesidades vitales que cubrir (L.P.Q., técnico/promotor fundacional del PSSM, comunicación personal, 26/08/2012).

4. CONCLUSIONES, LECCIONES APRENDIDAS/APREHENDIDAS Y RECOMENDACIONES

Las emergentes nociones conceptuales incorporadas en este trabajo, no son sólo presunciones teóricas asumidas en el marco epistemológico del presente texto, sino que se ven concretadas en los *discursos* y las *prácticas* de movimientos sociales, de ONG y otras asociaciones civiles, de un sector del mundo académico vinculado a éstas, y, sobre todo, de la población local de la Sierra de Santa Marta.

Así, mediante esta investigación se ha constatado que no es necesario seguir ensayando más formas fallidas (por imposibles) de *desarrollos alternativos*, sino que se trata de buscar *alternativas al desarrollo* como principios organizadores de la visión, posicionamientos e intervención sobre la realidad en el *Sur Global*. De este modo, entre otras formas posibles, para trascender el desarrollo, es necesario fijar nuestras *miradas etnográficas* en los fenómenos, procesos, prácticas, conocimientos e imaginarios locales; es decir, en los *márgenes* del sistema, en las *culturas locales* realmente existentes pero ignoradas e/o invisibilizadas durante décadas por la meta del discurso desarrollista hegemónico.

4.1. Modelos agroecológicos agrosilvopastoriles: una alternativa al desarrollo

El proyecto no gubernamental basado en la implementación integral, participativa, colaborativa, intercultural y sustentable de la praxis de los *modelos agroecológicos agrosilvopastoriles* que ha sido analizado, como caso de estudio empírico, en este capítulo –pese a todas sus limitaciones, incoherencias, contradicciones y conflictos– constituye un ejemplo de posibles *prácticas socio-territoriales*, de carácter eco-social/cultural, factibles para seguir avanzando en la construcción de un *modelo de desarrollo socio-ambiental alternativo* con cierta capacidad de contribuir a mejorar la compleja, precaria y/o crítica realidad actual de las comunidades indígenas campesinas de Mesoamérica.

Dentro de su pluralidad, todas estas emergentes corrientes *posdesarrollistas* comparten la idea de que es posible construir puentes y *repensar el desarrollo* sin renunciar a las propias *categorías culturales e identitarias*; y, además, coadyuvan, en cierto modo, a imaginar y repensar *alternativas posibles al desarrollo* hegemónico oficial y ortodoxo para el *empoderamiento* y la *sustentabilidad integral* de las poblaciones de *Los Sures*.

En conclusión, quizás lo más importante sea entender el interés de estas *prácticas socio-territoriales* integrales y sustentables en contextos de *pluralidad*, su capacidad de mejorar la *existencia de la gente*, a través de proyectos más allá de la lógica de la hegemonía capitalista neoliberal. En definitiva, se trata de un *proceso gradual* con base a *propuestas constructivas, ambiciosas y ecléctica*s para superar el punto muerto actual de la industria oficial del desarrollo dominante. Para este fin, este trabajo de investigación quisiera poder aportar, si bien sea el más pequeño de los granitos de arena/maíz.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M. A. (1999). Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo, Uruguay: Nordan–Comunidad.
- Amin, S. (1990). Maldevelopment. Anatomy of a Global Failure. Londres, Reino Unido: Zed Books.
- Blanco, J. L. (2006). Erosión de la agrobiodiversidad en la milpa de los Zoque Popolucas de Soteapan Xutuchincon y Aktevet. (Tesis inédita de doctorado). Universidad Iberoamericana, México D.F., México.
- Blom, F. y La Farge, O. (1926). Tribus y templos. México D.F., México: Instituto Nacional Indigenista (INI).
- Boege, E., García, H. y Gerez, P. (1995). Alternativas al manejo de laderas en Veracruz. Veracruz, Mexico: SEMARNAP – Friedrich Ebert Stiftung Foundation.
- Chevalier, J. y Buckles, D. (1995). Land without Gods: Process Theory. Maldevelopment, and the Mexican Nahuas. Londres, Reino Unido: Zed Books.
- Dietz, G. (2009). Multiculturalism, Interculturality and Diversity in Education: An Anthropological Approach. Nueva York, EE. UU.: Waxmann.
- Escobar, A. (1993). The Limits of Reflexitivity: Politics in Anthropology's Post–writing culture era. Journal of Anthropological Research, 49(4), 377-391. Doi: 10.1086/jar.49.4.3630155. Recuperado de: https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/jar.49.4.3630155.
- Escobar, A. (2005). El "postdesarrollo" como concepto y práctica social. En D. Mato (Coord.), Políticas de economía, ambiente y sociedad en tiempos de globalización (pp. 17-31). Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela.
- Gudynas, E. (2011). Más allá del nuevo extractivismo: transiciones sostenibles y alternativas al desarrollo. En F. Wanderley (Coorda.), Debates sobre el desarrollo y sus alternativas en América Latina: Una breve guía heterodoxa (pp. 379-410). La Paz, Bolivia: Oxfam - CIDES UMSA.
- Gudynas, E. (2012). Sentidos, opciones y ámbitos de las transiciones al postextractivismo. En M. Lang y D. Mokrani (Compas.), Más allá del desarrollo (pp. 265-298). Quito, Ecuador: Abya-Yala.
- Guevara, S., Laborde, J. y Sánchez-Ríos, G. (2004). Los Tuxtlas. El paisaje de la Sierra. Xalapa, México: INECOL – Unión Europea.
- Hale, Ch. R. (2008). Introducción. En Ch. R. Hale (Ed.), Engaging Contradictions: Theory, Politics Sand Methods of Activist Scholarship (pp. 1-30). Berkeley, EE. UU.: University of California Press.
- Hecht, S. B. (1999). La evolución del pensamiento agroecológico. En M. Altieri (Coord.), Agroecologia. Bases científicas para una agricultura sustentable (pp. 15-30). Montevideo, Uruguay: Nordan–Comunidad.
- Jiménez Herrero, L. M. (2000). Desarrollo sostenible. Transición hacia la coevolución global. Madrid, España: Pirámide.
- Narotzky, S. (2010). Reciprocidad y capital social: modelos teóricos, políticas de desarrollo, economías alternativas. Una perspectiva antropológica. En V. Bretón (Ed.), Saturno devora a sus hijos. Miradas críticas sobre el desarrollo y sus promesas (pp. 127-174). Barcelona, España: Icaria.
- Paré, L. (2010). Retos de la investigación-acción ante los paradigmas del desarrollo sustentable y las políticas públicas. En Colección Línea de Investigación de Luisa Paré, Recuperado de http://ru.iis.sociales.unam.mx/jspui/handle/IIS/28.
- Slim, H. (1998). ¿Qué es el desarrollo?. En M. B. Anderson (Presid.), Desarrollo y diversidad social (pp. 65-70). Barcelona, España: Icaria.
- Speed, S. (2006). Entre la antropología y los derechos humanos: hacia una investigación activista y críticamente comprometida. Alteridades, 16(31), 73-85. Recuperado de http://alteridades.izt.uam.mx/index.php/Alte/article/view/265/264.
- Toledo, V. M. (1982). La Etnobotánica hoy: reversión del conocimiento, lucha indígena y proyecto nacional. Biótica, 7(2), 141-150.
- Tortosa, J. M. (2001). El juego global: maldesarrollo y pobreza en el sistema mundial. Barcelona, España: Icaria.
- Velázquez, E. (2000). Ganadería y poder político en la Sierra de Santa Marta. En E. Léonard y E. Velázquez (Coords.), El Sotavento veracruzano. Procesos sociales y dinámicas territoriales (pp. 111-127). México D.F., México: CIESAS – IRD.

BEE2BEE (B2B) "DE ABEJA A ABEJA"

Alemany J, Camarasa P, España A

Interpreta Natura,
46600, Alzira (Valencia) C/ Concepción Arenal, 2 bj izq.
jose@interpretayeduca.com
687922977 / 962018393

El proyecto Bee to Bee (De abeja a abeja) consiste en el desarrollo de un programa de acciones y voluntariados juveniles destinados a recuperar la biodiversidad valenciana a través del efecto polinizador de las abejas.

Se trata de un proyecto europeo pionero, respaldado por el Cuerpo Europeo de Solidaridad, que investiga el efecto regenerador que ejercen los polinizadores en el ecosistema, a través de la puesta en marcha de una estación polinizadora en un terreno custodiado por jóvenes voluntarios, menores de 30 años, en el valle de la Casella de Alzira.

Para ello, y durante un año, se han llevado a cabo labores de acondicionamiento del terreno y restauración del ecosistema. Pero, el fundamento de B2B es la participación ciudadana, la comunicación a la población y la creación de conciencia colectiva.

Tras los trabajos sobre el propio territorio, se ha desarrollado un programa de actividades participativas mediante las cuales se ha acogido multitud de grupos con el objetivo de dar a conocer tanto el proyecto como los beneficios que nos aporta la fauna auxiliar y el cuidado del medio ambiente.

Esta isla de biodiversidad, creada en pleno valle agrícola, nos acerca a los objetivos europeos en materia de agricultura, además de crear cultura ciudadana en torno a la agroecología y las medidas paliativas de los efectos del cambio climático.

Naturaleza y medioambiente están estrechamente ligados, por lo que consideramos que ambos campos de trabajo deben de desarrollarse de forma paralela, ya que uno sin el otro no podrían existir.

Palabras clave: biodiversidad, estación polinizadora, participación, praderas polinizadores

MANUAL PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO AGROALIMENTARIO REGENERATIVO: EL SISTEMA POLYFARMING

Gracia M, Broncano MJ, Retana J

CREAF, Cerdanyola del Vallès, Barcelona E08193
+935814040
m.gracia@creaf.uab.es

El proyecto Life POLYFARMING tiene por objetivo demostrar que se puede aplicar un nuevo sistema de gestión plurifuncional agro-silvo-pastoral que integre los diferentes usos a nivel de finca siguiendo un modelo de producción regenerativo. Esta aplicación se concreta en el funcionamiento a escala real de una finca piloto, Planeses en La Garrotxa (Cataluña), donde se implementa y se valora el aprovechamiento conjunto de las actividades agrícolas, ganaderas y forestales. Es además una propuesta de modelo rentable para afrontar el problema del abandono de las actividades agrícolas y ganaderas en zonas de montaña mediterránea y los problemas ambientales y socio-económicos que produce este abandono. Uno de los resultados del proyecto es el 'Manual para el diseño e implementación de un modelo agroalimentario regenerativo: el sistema Polyfarming', es una guía completa para conocer el modelo regenerativo y replicarlo a pequeña o gran escala. Es también una propuesta a un cambio de modelo agrícola y ganadero realmente sostenible que contribuya, tanto a mitigar el cambio climático e incrementar la biodiversidad en el suelo, como a aumentar la soberanía alimentaria y a la creación de empleo local.

Palabras clave: agricultura y ganadería regenerativa, biodiversidad, cambio climático, empleo local, guía, salud del suelo, soberanía alimentaria

Tema: Canales cortos de comercialización, iniciativas agroecológicas y ecofeminismo

RESILIENCIA DE LAS HUERTAS SOCIALES MALAGUEÑAS ANTE LA EMERGENCIA CLIMÁTICA

Jiménez-Gómez A[1,2], Vela-Campoy M[1], González de la Peña-Gil P[3], Cantero-Muñoz A[3], Escalante-Palacios L[3]

[1]Ecoherencia SCA
Av. Arroyo de los Ángeles, 50 E 29011 Málaga +34 722787262
alberto@ecoherencia.es
[2]Universidad de Málaga
[3]Asociación Crea Huertas

Dpto de Botánica y Fisiología Vegetal (Área de Fisiología) Facultad de ciencias. Universidad de Málaga. Campus de Teatinos s/n 29071 72278 Málaga
Email: alberto@ecoherencia.es

Resumen:

El presente estudio es un análisis de la capacidad de resiliencia/vulnerabilidad ante la emergencia climática de 12 huertas sociales de la provincia de Málaga con formatos organizativos distintos (proyectos municipales, iniciativas colectivas, huertos de alquiler…).

El esquema metodológico seguido es una adaptación al elaborado por REDAGRES con 20 indicadores divididos en tres bloques (dimensión ecológica, dimensión económica y dimensión social) con los que se han identificado los manejos agroecológicos, la percepción del efecto pasado y futuro de la emergencia climática sobre las huertas y las estrategias de organización social y económica para enfrentar los retos climáticos y promover la soberanía alimentaria.

Las afecciones sufridas por orden de mayor a menor en las huertas han sido: Altas temperaturas; Lluvias torrenciales; Proliferación de plagas; Escasez de agua; Alteraciones en los tiempos de floración y/o fructificación. Con respecto a la dimensión económica cabe destacar la heterogeneidad de procedencia de las semillas utilizadas, que la producción no sirve para el autoabastecimiento y que ninguna huerta toma datos de producción. En la dimensión social existe mucha formación e interacción dentro de las huertas pero una escasa interacción entre las diferentes huertas.

Para mejorar la resiliencia de las huertas malagueñas ante los desafíos climáticos vemos necesario: Contabilizar la producción; Planificar la producción para cubrir las necesidades alimentarias; Optimizar el diseño de las rotaciones para la prevención de plagas y enfermedades; Potenciar el intercambio de experiencias entre las diferentes huertas y su participación en redes agroecológicas.

Palabras clave: agroecología, indicadores, soberanía alimentaria

1. INTRODUCCIÓN

El fenómeno de las huertas sociales en Andalucía comenzó en la década de los 90 con las primeras huertas en Sevilla: Parque de Miraflores, huerta del Rey Moro y huerta de San Jerónimo (Puente 2012) y se vió incrementado exponencialmente tras la crisis de 2008, hasta que en 2018 se estima

que hubiera alrededor de 320 huertas sociales en Andalucía, de los cuales de 98,7% fueron creados a partir de este último periodo de 10 años.

Mackiewicz *et al*. (2019) diferencian entre estos dos periodos de creación de huertas, uno entre los años 1991 y 2008 que lo consideran el de las huertas pioneras, y un segundo periodo entre 2008 y 2018 considerado como el de las huertas como tendencia o como respuesta a la crisis socioeconómica.

En el caso de la provincia de Málaga, todas las huertas sociales se han creado en ese segundo periodo entre los años 2008 y 2018.

Es importante reconocer el papel que juegan las huertas sociales y, en general, la agricultura urbana y periurbana en el desarrollo de los diferentes pilares de la sostenibilidad en el desarrollo urbano (Van Tuij *et al*. 2018). Las huertas sociales realizan importantes aportes en la sostenibilidad socioeconómica y ambiental, entre los que podemos destacar la obtención de alimentos sanos, variados y libres de agrotóxicos, la reducción de las distancias recorridas por los alimentos, el desarrollo de competencias, el fomento de la biodiversidad, la mejora del microclima urbano, la conservación de suelo urbano, la dignificación del tiempo de ocio, el fortalecimiento del capital social, la reducción del gasto en alimentación, la construcción de redes de apoyo, trueque o intercambio con vecinos u otras iniciativas afines y la reducción, ciclado y aprovechamiento de residuos (Pearson *et al*. 2010, Deelstra y Girardet 2000).

Estos tres pilares de la sostenibilidad: social, económico y ambiental; son la base para el establecimiento de sistemas resilientes. Ríos-Osorio (2013) encuentra más apropiado hablar de sistemas socioecológicos resilientes en referencia a los agroecosistemas, como puede ser el caso de las huertas urbanas. Un sistema socioecológico resiliente es aquel que puede sobreponerse a perturbaciones, encontrar diferentes puntos de equilibrio y mantener sus funciones o atributos esenciales reorganizándose, llevando a cabo, para ello, cambios adaptativos.

Durante los últimos años hemos estado localizando diferentes huertas sociales de la provincia de Málaga y analizando sus diferentes formatos organizativos, sus prácticas agroecológicas y las estrategias que siguen para la adaptación y mitigación de los efectos de la emergencia climática. De las más de 30 huertas localizadas, doce quisieron formar parte de este estudio.

El origen, los formatos organizativos y los fines de las doce huertas participantes fueron los siguientes:

Cuidadores de Huerto Ecológico La Virreina (LV)- Huerto urbano cuya parcela, perteneciente al Ayto. de Málaga, está cedida a un colectivo cuyo propósito es el ocio, el uso terapéutico y el autoconsumo.

Huertos sociales de Almargen (AL)- Terreno periurbano del Ayto. de Almargen con un total de 23 parcelas cedidas a diferentes personas para el autoconsumo.

EXTIERCOL, Experiencias en tierra colectivas (EX)- Terreno periurbano de naturaleza privada alquilado por una asociación del pueblo de Cuevas del Becerro cuyo propósito, entre otros, es la venta de su producción, los fines educativos y el autoconsumo.

Jardín-Huerto de Gamarra (GA)- Parcela urbana cedida por el Ayto. de Málaga a una asociación cuyos fines son el ocio y el autoconsumo. Durante los últimos años han creado un jardín-huerto urbano para sus personas asociadas.

Asociación Cultural Social La Huerta del Pueblo (PU)- Finca particular periurbana en Alhaurín de la Torre cedida a la asociación para el autoconsumo, el ocio, y los fines educativos y terapéuticos. La asociación incentiva a la administración pública y/o entidades privadas la cesión de espacios en desuso para su aprovechamiento agroecológico.

Huerto Leveque (LE)- Parcela urbana de naturaleza particular en el municipio de Ronda alquilado a diferentes asociaciones para la creación de un banco de semillas y un huerto urbano con fines de ocio, educativos y para el autoconsumo.

Asociación Amigos del Huerto Puerta de Málaga (PM)- Huerto urbano con 148 parcelas cedidas a diferentes personas cuyo propietario del suelo es el Ayto. de Málaga. Los fines del huerto son educativos, terapéuticos, de ocio y para el autoconsumo.

J-Aulas Abiertas (JA)- Espacio cedido por la Universidad de Málaga a un colectivo de estudiantes como laboratorio experiencial de innovación educativa donde se ha creado un bosque comestible y tiene fines educativos y para el autoconsumo.

Espacio social y huerto comunitario El Caminito (EC)- Espacio cedido por el Ayto. de Málaga que en su origen se ocupó para la creación de un huerto urbano. Los fines del mismo son educativos, de ocio, terapéuticos y para el autoconsumo.

Püro Huerto (PH)- Huerto periurbano en el barrio de Campanillas de naturaleza particular cuya familia propietaria alquila 400 parcelas a diferentes personas. Sus fines son educativos, de ocio y para el autoconsumo.

Huerta Oliveros (HO)- Huerto periurbano en el barrio de Campanillas de naturaleza particular cuyo propietario alquila las 30 parcelas a diferentes personas para el autoconsumo, el ocio, el uso terapéutico y educativo.

Espacio Ecocultural Conviven Aprendizaje y ocio natural (CO)- Parcela del Ayuntamiento de Vélez-Málaga cedida a un colectivo para su aprovechamiento. En la parcela han creado un huerto periurbano para el desarrollo de sus actividades educativas, de ocio y para el autoconsumo.

El presente estudio es un análisis de la capacidad de resiliencia/vulnerabilidad ante la emergencia climática en base a criterios ecológicos, económicos y sociales de estas 12 huertas sociales urbanas y periurbanas de la provincia de Málaga.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Para llevar a cabo el estudio se siguió el esquema metodológico utilizado por Vela-Campoy *et al.* (2014) diseñado en base a una adaptación metodológica del elaborado por REDAGRES (Altieri 2013; Altieri y Nicholls 2013) donde se siguieron los siguientes pasos:

1.- Se seleccionó la provincia de Málaga como región que enfrenta un evento de vulnerabilidad climática. En ella, se identificaron hasta 30 huertas sociales urbanas y periurbanas, de las cuales quisieron participar en la investigación socioecológica 12 de ellas.

2.- La investigación socioecológica sirvió para identificar:

- manejos agroecológicos

- percepción del efecto pasado y futuro de la emergencia climática sobre las huertas

- estrategias de organización social y económica para enfrentar los retos climáticos y promover la soberanía alimentaria

Para ello, se realizó un cuestionario semiestructurado para las distintas huertas con el que se identificaron los aspectos más relevantes, en cuanto a su resiliencia, en sus dimensiones climática, económica y social.

3.-Se seleccionaron 20 indicadores sencillos con los que se estableció el nivel de vulnerabilidad/ resiliencia de las iniciativas. Estos indicadores fueron construidos en base a la experiencia de Vela-Campoy *et al.* (2014) los cuales adaptaron a la realidad andaluza de las huertas urbanas y periurbanas los indicadores de los trabajos de Altieri (2013), Altieri y Nicholls (2013) y Cammaert (2007).

4.-Se analizó la información aplicando los 20 indicadores propuestos conforme a un sistema de semáforo que evaluaba los niveles de vulnerabilidad/resiliencia. Se determinó la moda para cada indicador y la información cualitativa recogida fue analizada mediante análisis de contenido.

5.-Finalmente, se establecieron una serie de recomendaciones para el fomento de la resiliencia ante los desafíos climáticos detectados.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Respecto a los efectos derivados de la emergencia climática se detectaron por orden de mayor a menor afección los siguientes eventos:

Altas temperaturas > Lluvias torrenciales > Proliferación de plagas > Escasez de agua > Alteraciones en los tiempos de floración y/o fructificación.

Los eventos climáticos extremos sufridos durante los últimos años en las huertas han supuesto la rotura de una pérgola por fuertes vientos, la pérdida de suelo e inundación de los cultivos, la rotura de árboles y pérdidas de cosechas en los huertos analizados debido a las altas temperaturas sufridas, las fuertes lluvias y a las intensas nevadas y heladas.

Dos de las huertas destacaron al poco de sufrir heladas y nevadas la pronta recuperación de las variedades tradicionales frente al mayor sufrimiento o la pérdida de las plantas que se pusieron provenientes de variedades de viveros.

La mitad de las huertas han tomado medidas para hacer frente a los eventos climáticos extremos, algunas de estas medidas han sido:

- Hacer un mayor uso de variedades tradicionales de cultivo.

- Colocar zanjas y mantenerlas limpias para ayudar a desaguar en caso de lluvia torrencial.

- Construir un invernadero.

- Colocar riego por goteo para un uso eficiente del agua.

- Hacer uso de biopreparados para tratar plagas y enfermedades.

Acerca de las consecuencias futuras esperadas por la afección climática, se mencionaron los siguientes retos organizados en función del mayor al menor riesgo detectado:

Altas temperaturas = Lluvias torrenciales > Proliferación de plagas > Escasez de agua > Alteración en los tiempos de floración y/o fructificación.

En el cuadro 1 se muestran los resultados de los 20 indicadores conforme al sistema de semáforo divididos en sus dimensiones ecológica, social y económica. Además, se puede observar la moda de cada uno de los indicadores y de las huertas.

Tan solo hay dos huertas que obtienen una moda verde de sus 20 indicadores, seis de ellas obtienen una moda amarilla y cuatro de color rojo.

Con respecto a los indicadores de tipo ecológico, destacamos:

- La existencia de más de 3 Infraestructuras Agroecológicas de diferente naturaleza en casi todas las huertas.

- Existe un buen hábito en lo que se refiere a la práctica de asociar cultivos, ya que en 7 de las huertas existen más de 2 especies asociadas con diferentes alturas dentro del huerto. Y

- También destacar que, a excepción de una huerta, el resto de huertas están relativamente alejadas de lugares donde se hace uso de insumos químicos.

Con respecto a los indicadores de tipo social detectamos:

- Alto grado de actualización de conocimientos y puesta en práctica de los mismos, ya que usuarias de 8 de las 12 huertas asisten a cursos sobre agroecología y aplican lo aprendido.

- En 10 de las huertas se fomenta la interacción entre las personas usuarias dentro de la propia huerta.

- Tan solo la mitad de las huertas pertenece a alguna red agroecológica.

De los resultados de los indicadores de tipo económico detectamos:

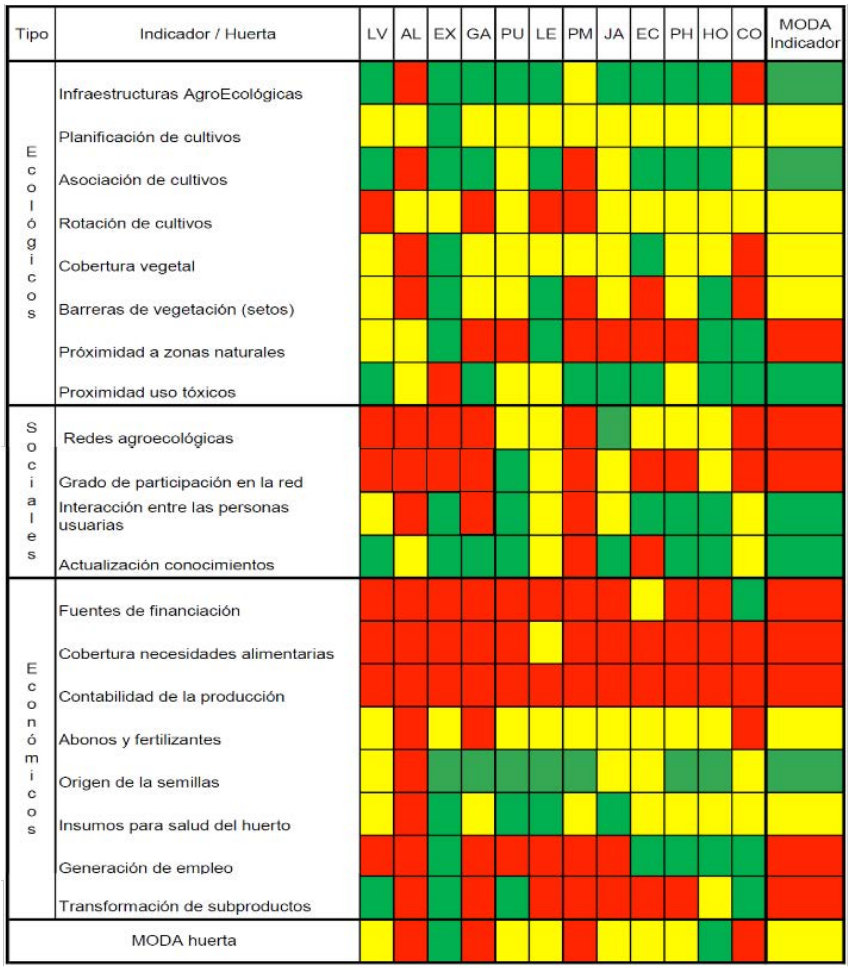
- Buena valoración respecto a la procedencia de las semillas utilizadas, en 7 de las huertas provienen de más de 3 fuentes diferentes (autoproducción, intercambio en redes, compra directa…) encontrando tan solo una huerta que depende totalmente de la compra directa de las semillas.

- Sólo 3 huertas compran los abonos y fertilizantes a terceros mientras que las 9 restantes elaboran, al menos en parte, sus propios abonos y fertilizantes.

- Ninguna de las experiencias toman datos de la producción.

- En 11 de las huertas analizadas la producción de las huertas sociales no es suficiente para abastecer a las familias por lo que necesitan comprar fuera gran parte de las frutas y verduras que consumen habitualmente.

Cuadro 1. Tabla de indicadores valorados conforme al sistema de semáforo.



4. CONCLUSIONES

En base a los retos detectados, consideramos algunos aspectos clave que podrían servir de base para mejorar la resiliencia de las huertas malagueñas ante los desafíos climáticos:

- Contabilizar la producción de la huerta para conocer si las prácticas culturales llevadas a cabo están adaptadas a la realidad social y territorial.

- Planificación de la producción para cubrir las necesidades alimentarias.

- Optimizar el diseño de las rotaciones de cultivo para la prevención de plagas y enfermedades.

- Potenciar el intercambio de experiencias entre diferentes huertas así como la participación en redes agroecológicas.

Este estudio es un primer paso donde poder conocer un poco más la resiliencia/vulnerabilidad de las diferentes huertas de la provincia de Málaga. En un siguiente paso, pretendemos llevar a cabo un ensayo de ciencia ciudadana donde las propias huertas tengan un papel protagonista y podamos favorecer la resiliencia de las mismas a través del trabajo en red y el intercambio de experiencias entre diferentes huertas.

5. AGRADECIMIENTOS

Desde Ecoherencia y la Asociación Crea Huertas agradecemos el apoyo y financiación de la Diputación de Málaga del proyecto “De huertas por Málaga” con el que se pudo desarrollar este estudio, el cual ha estado subvencionado a través del Programa de apoyo a la implementación de proyectos de innovación social a través del convenio de colaboración entre La Noria y Fundación “La Caixa” en su convocatoria de 2019.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M.A. (2013). Construyendo resiliencia socio-ecológica en agroecosistemas: algunas consideraciones conceptuales y metodológicas En C.I. Nicholls, L.A. Ríos, M.A. Altieri (Eds) Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), 94-104.
- Altieri, M.A. y Nicholls, C.I. (2013). Agroecología y resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones metodológicas. Revista Agroecología 8 (1), 7-20.
- Altieri, M.A. (2011). Hacia una metodología para la identificación, diagnóstico y sistematización de sistemas agrícolas resilientes a eventos climáticos extremos. Documento de trabajo.2011. [En línea]. REDAGRES (ed.) SOCLA.<http://wp.ufpel.edu.br>. [Consulta: enero 2014].
- Cammaert, C. (2007). Mi finca biodiversa. Herramienta didáctica para la planificación de la biodiversidad en finca. Instituto Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia. 56 p.
- Deelstra T., Girardet H., (2000). Urban agriculture and sustainable cities. En: Bakker N., Dubbeling M., Gündel S., Sabel-Koshella U., de Zeeuw H. (eds), Growing cities, growing food. Urban agriculture on the policy agenda. Zentralstelle für Ernährung und Landwirtschaft (ZEL). Feldafing, Germany: 43–66.

- Maćkiewicz, B., Asuero, R. P., Almonacid, A.G. (2019). Urban agriculture as the path to sustainable city development. Insights into allotment gardens in Andalusia. Quaestiones Geographicae 38(2), Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, pp. 121–136.
- Pearson L., Pearson L., Pearson C., (2010). Sustainable urban agriculture: Stocktake and opportunities, International Journal of Agricultural Sustainability 8(1–2): 7–19.
- Puente R., (2012). Los Huertos Urbanos de Sevilla: de la Tradición a la Novedad. Sevilla, Diputación De Sevilla.
- Ríos Osorio, L.A. (2013). Resiliencia socioecológica de los agroecosistemas. Más que una externalidad. En C.I. Nicholls, L.A. Ríos, M.A. Altieri (Eds) Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), 60-77.
- Van Tuijl E., Hospers G.J., Van Den Berg L., (2018). Opportunities and challenges of urban agriculture for sustainable city development. European Spatial Research and Policy 25: 5–22.
- Vela-Campoy, M., Peredo, S., Jiménez-Gómez, A. (2014). Agroecología urbana en el suroeste andaluz: contribuyendo a la resiliencia socioecológica desde la hortodiversidad. II Congreso de Agricultura ecológica urbana y periurbana.

ALIANZA PARA EL IMPULSO A UN SAT EN LA COMARCA DE LA VERA

Arroyo L[1*], Llorente M[2,3]

[1]Fundación Entretantos
[2]Universidad de Extremadura
[3]Ecologistas en Acción
*email de contato: laura@entretantos.org,

La Mancomunidad Intermunicipal de la Vera, la Fundación Entretantos, Asociación para el Desarrollo Integral de la Comarca de la Vera , Centro de Formación para el Medio Rural de Navalmoral de la Mata, Grupo de Investigación de Ingeniería Forestal y del Medio Natural de la Universidad de Extremadura, Centro de Agricultura Ecológica y de Montaña de Cicytex, Asociación Paisaje, Ecología y Género, Asociación Red Terrae, y Ecologistas en Acción, constituyen en marzo del 2020 la **Alianza para el Impulso de un Sistema Alimentario Territorializado en la Vera.**

Desde su constitución se mantienen varias reuniones de trabajo donde se traza una hoja de ruta y se ponen recursos en común con el fin de avanzar hacia modelo agroalimentario sostenible y de cercanía, cuya principal palanca de cambio podría ser la compra pública alimentaria.

En 2021, se está desarrollando un diganóstico para conocer el metabolismo del sistema alimentario (de la producción a las mesas), el estado de la compra pública alimentaria, y las necesidades de todos los agentes locales para incorporar cambios. Se está tejiendo una red, que podrá definir qué caminos seguir para avanzar en esta transición: hacia una alimentación que ponga en el centro la salud y bienestar de nuestra comunidad, desde la de quien produce nuestros alimentos y conservando el territorio, hasta la de nuestra infancia y gente mayor.

Palabras clave: biorregiones, compra pública alimentaria, gobernanza multi-actor, políticas públicas alimentarias, sistemas alimentarios territorializados

HAZIALDEKO COMO MODELO PARA COLECTIVIZAR LA TRANSFORMACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LEGUMBRES Y OTROS GRANOS EN PRODUCCIÓN ECOLOGICA PARA POSIBILITAR ABASTECER LA DEMANDA ACTUAL EN COLECTIVIDADES Y OTRAS ENTIDADES EN NAVARRA

Sotil E, Bienzobas J

Instituto Navarro de Tecnologías e Industrias Agroalimentarias (INTIA), Avda Serapio Huici 22, 31610 Villava, Navarra

Ante las dificultades que encuentran las personas agricultoras ecológicas en cultivos extensivos en Navarra para procesar y comercializar sus productos, un numeroso grupo de personas de este sector inició hace 3 años un proceso participativo para asentar sus bases y avanzar en la vertebración de este sector.

De este grupo nació Hazialdeko, asociación creada tras este proceso que tiene como finalidad trabajar en procesos post-transformación colectivos, identificando como principales barreras la transformación del producto cosechado y su comercialización en circuitos cortos.

Gracias al Programa de Desarrollo Rural de Navarra, y con el apoyo de entidades socias como INTIA y CPAEN-NNPEK, este grupo ha podido financiar este proceso en el que se ha realizado un diagnóstico del sector, identificando y caracterizando la oferta y demanda potenciales existentes, se ha dinamizado a este grupo de personas para apoyar la pre-estructuración y han podido adquirir un equipo móvil de limpieza.

Uno de sus primeros retos ha sido abastecer la fuerte demanda de legumbres en Navarra, que gracias al creciente aumento en las colectividades y a otras entidades, ha comenzado a atender de manera aunada.

Por ello, en la presente campaña 2021 han programado las siembras de legumbres para atender a esta demanda y están trabajando para posibilitar acondicionar, envasar y distribuir el grano, una vez cosechado.

La creación de esta asociación permitirá asentar un modelo de producción que genere mayor valor a los productos, mejore la competitividad de las personas productoras y permita su promoción en mercados locales y circuitos cortos de distribución.

Palabras clave: Circuitos cortos, colectividades, comercialización, cultivos extensivos, legumbres.

CONSTRUCCIÓN COLECTIVA DE CRITERIOS AGROECOLÓGICOS DENTRO DE UN SISTEMA PARTICIPATIVO DE GARANTÍA

Rodríguez L, Oñederra A, Badal M

EHKOlektiboa
ELKARTEA
Urteaga Kalea 21, 20570 Bergara
688867020
ehkolektiboa@gmail.com

EHKOlektiboa (EHKO) somos la red de agricultorxs y ciudadanxs que trabajan e impulsan la agroecología en Euskal Herria. Actualmente la asociación EHKO está formada por 220 asociadxs; 125 son agricultorxs, 67 ciudadanxs y 8 asociaciones. En el año 2014 se decidió formalizar y crear la asociación, y con ella poner en marcha un Sistema Participativo de Garantía (SPG) EHKO.

En el último año, desde EHKO, se ha realizado una Investigación Acción Participativa, basada en la participación activa de agricultorxs y ciudadanx. El objetivo principal de la investigación empírica ha sido adaptar los criterios agroecológicos establecidos por la red en sus inicios, y en general reactivar el funcionamiento y el proceso de verificación del SPG. A lo largo de 3 meses, los agricoltorxs y ciudadanxs de la red visitaron 68 granjas, y fueron los propios miembros los encargados de realizar los cuestionarios en las granjas. De la comparabilidad de los casos y el análisis de los datos cualitativos recopilados, se deducen las buenas prácticas, los obstáculos, el valor añadido, y los servicios socioambientales que actualmente las fincas agroecológicas están ofreciendo en el marco de las redes alimentarias alternativas.

Además de completar la base de datos de la red EHKO, se ha procedido a la revisión y validación participativa del sistema de criterios y subcriterios del SPG. Para ello se han realizado cinco encuentros territoriales que pretenden ser la base para definir el margen de garantía y el proceso de verificación del SPG EHKO.

Palabras clave: criterios agroecológicos, ehkolektiboa, investigación de acción participativa, redes alimentarias alternativas, sistema participativo

CIENCIA CIUDADANA POR EL CLIMA EN HUERTAS MALAGUEÑAS: APRENDIZAJES ENTRE CALABACINES Y CALÉNDULAS

Jiménez-Gómez A[1,2], Vela-Campoy M[1], González de la Peña-Gil P[3], Cantero-Muñoz A[3], Escalante-Palacios L[3]

[1]Ecoherencia SCA
Av. Arroyo de los Ángeles, 50 29011 Málaga; alberto@ecoherencia.es; 722787262
[2]Universidad de Málaga
[3]Asociación Crea Huertas

Desde el proyecto Huertas malagueñas por el clima de la Asociación Crea Huertas, en colaboración con Ecoherencia, hemos invitado a 12 huertas sociales de la provincia de Málaga a llevar a cabo un ensayo de ciencia ciudadana. Como resultado a estudios previos esta experiencia pretende fomentar la resiliencia de las huertas sociales malagueñas a través de la interacción entre ellas y la invitación a tomar datos de su producción.

En esta ocasión, hemos procedido a entregar plantones y semillas de dos variedades tradicionales de calabacín (Calabacín romanesco y calabacín negro de Coín) para comprobar la ventaja de la siembra directa o no de esta especie en huertas urbanas y periurbanas. También hemos querido estudiar si existe un incremento en la producción de calabacín si lo asociamos con plantas de caléndula.

La necesidad de adaptarnos a la realidad de cada huerta ha supuesto un verdadero reto desde el punto de vista del diseño del ensayo, por lo que, a pesar de ser conscientes de las posibles carencias que pudiera mostrar el estudio de cara a la obtención de resultados comparables desde el punto de vista científico, nos hemos embarcado en esta aventura compartida en la que la abundancia de artrópodos y gasterópodos del suelo de algunas huertas se han manifestado en su máximo explendor en este “abrilillo loco” de 2021.

En esta experiencia, el mero hecho de que 12 huertas sociales de la provincia quieran formar parte activa y protagonista del método científico es un gran punto a favor en pro de la resiliencia de las huertas malagueñas por el clima.

Palabras clave: huertas sociales, redes, resiliencia

DIAGNÓSTICO DE LAS REDES AGROECOLÓGICAS LOCALES DE ANDALUCÍA Y DISEÑO PARTICIPATIVO DE PROPUESTAS DE CONSOLIDACIÓN

Matarán A[2], López JM[3], Fuentes R[3], de la Cruz C[2], Soler M[4], Ricardo J[2], Quirós L[2], Arcos JM[1]

[1]AGENCIA DE GESTIÓN AGRARIA Y PESQUERA DE ANDALUCÍA
Departamento de Ecología
Avda. de Grecia, s/n. C.P. E-41071, Sevilla
Tlf: 955059825
agriculturaecologica.agapa@juntadeandalucia.es
[2]UNIVERSIDAD DE GRANADA
[3]HÁBITAT 4 SCA
[4]UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Resumen:

Desde la Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía (AGAPA) junto a la Universidad de Granada se ha realizado un estudio para el "Diagnóstico y diseño participativo de propuestas de consolidación de las redes agroecológicas locales de Andalucía", redes reconocidas como alternativa a los sistemas agroalimentarios predominantes y cuyas innovaciones sociales contribuyen a la economía local y a la sostenibilidad ambiental.

Los objetivos de este estudio han sido:

- Identificar las principales dificultades, obstáculos y barreras con la que se encuentran estas experiencias locales.
- Elaborar propuestas de acción conjuntas entre las diferentes experiencias analizadas así como propuestas de diseño de políticas públicas de apoyo éstas.

El presente trabajo se ha realizado atendiendo a una metodología mixta (cuantitativa y cualitativa) utilizando tres técnicas: la encuesta (cuestionario), la entrevista semiestructurada, y un taller participativo-prospectivo.

En este estudio se han localizado e identificado algunas de las redes y experiencias que están desarrollando y promoviendo Sistemas Agroalimentarios Locales de base agroecológica en el territorio andaluz a través de la puesta en marcha de diferentes Canales Alternativos de comercialización.

Una vez identificadas y localizadas estas experiencias, mediante 70 encuestas y 22 entrevistas semiestructuradas se ha realizado un diagnóstico de la situación en la que se encuentran las iniciativas detectadas, identificando las principales debilidades y amenazas que tienen en este momento, así como las fortalezas y oportunidades de crecimiento y consolidación de éstas iniciativas.

Para la elaboración de propuestas conjuntas, se ha recurrido a un taller participativo-prospectivo, en el que participaron representantes de las experiencias identificadas.

Palabras clave: biodistritos, canales cortos comercialización, políticas públicas, redes agroecológicas

1. INTRODUCCIÓN

La producción ecológica de Andalucía está muy lejos de alcanzar su potencial en el ámbito local, debiéndose introducir mejoras sustanciales en las estructuras de comercialización.

En tal sentido, se entiende que la potenciación de los canales cortos de comercialización (CCC) y el consumo de cercanía es una opción y una necesidad en la actual coyuntura. Entendemos por "canales cortos de comercialización" aquellos en los que intervienen un máximo de tres agentes entre las personas que producen y las personas que consumen finalmente esos productos, es decir que como mucho haya un agente intermediario entre el agente productor y el agente consumidor de tal manera que además la definición del modelo de consumo y de producción (incluyendo los precios) recaen en los propios agentes que constituyen la cadena. Cabe destacar que también se considera dentro de esta categoría la venta on- line que cumpla con los criterios planteados.

A pesar de las numerosas campañas que se han realizado y de la creación de nuevos puntos y métodos de venta (tiendas, grupos de consumo, venta por internet, Ecomercados, etc.), existe todavía desinformación sobre la producción ecológica y los lugares donde adquirir los productos, sobre todo en el ámbito de los canales cortos de comercialización que se vinculan con la producción local y de temporada. Así mismo, los sistemas agroalimentarios en los que se integran estos métodos de venta y los procesos de producción distan mucho de ser suficientemente eficientes como para ser capaces de sustituir el sistema agroalimentario global y hegemónico. Teniendo en cuenta la coyuntura actual de crecimiento del consumo ecológico en la gran distribución tanto de súper e hipermercados como online, y siendo conscientes de que el agroecológico se encuentra estancado, creemos que en este momento es interesante apuntar a cuáles son los principales retos para la agroecología en Andalucía, atendiendo a las posibilidades (y a la necesidad) de hacerlos realidad mediante el trabajo colectivo y con el apoyo de las administraciones. Se necesitan estrategias nuevas para contribuir a la sostenibilidad de los emprendimientos en producción ecológica y al autoempleo como alternativa a la grave crisis económica que nos afecta, y como una vía para ayudar a pequeños y pequeñas productoras tanto existentes como potenciales, y darle valor a su producción, a sus saberes y a los recursos de sus territorios. El horizonte de la propuesta es avanzar, en red y de forma participada y abierta, hacia la construcción de un sistema que suponga dar un salto de escala respecto a la situación actual de la producción, distribución y consumo de productos locales ecológicos, dando paso a mayores cotas de coordinación, sinergias y aprovechamiento de recursos colectivos.

Las redes y experiencias de producción y comercialización agroecológica pueden jugar un papel fundamental para impulsar la adaptación a los nuevos modelos agroalimentarios y el salto de escala en cada territorio. Por ello, se ha invitado al sector agroecológico andaluz a elaborar un diagnóstico conjunto, que permita identificar las principales dificultades con las que se encuentran las redes y las iniciativas locales, así como las posibles mejoras en las que están interesadas.

En este sentido, en este trabajo se han sintetizado los principales problemas del sector agroecológico andaluz y se ha constatado cuáles son las principales fortalezas de éste en lo que respecta al número de experiencias que tienen ya una larga trayectoria y de otras que están en proceso de consolidarse, en lo referente a la existencia de puntos y formas de venta diversos que funcionan gracias a la calidad de los grupos humanos involucrados, y finalmente, en lo que aporta la confianza demostrada por una clientela que ya es fija en los canales cortos alimentarios.

Se ha pretendido que este trabajo sea útil para desarrollar proyectos colectivos y mejorar las políticas públicas de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de Andalucía, dada la cantidad y la calidad de retos y propuestas que se han puesto sobre la mesa y el mantel de los sistemas alimentarios locales de base agroecológica en Andalucía.

2. METODOLOGÍA

El presente trabajo se ha realizado atendiendo a una metodología mixta (cuantitativa y cualitativa) utilizando tres técnicas: la encuesta (cuestionario), la entrevista semiestructurada, y el taller participativo- prospectivo.

Concretamente, en este caso, se diseñó un cuestionario online bajo un razonamiento semiestructurado, con preguntas de diferentes tipos (abiertas, cerradas y de elección múltiple), con el objetivo de obtener y recopilar la mayor cantidad de datos y de información posible, de forma que resultara lo más confortable y sencillo para quienes respondieran.

En este apartado del trabajo dedicado a la redacción del texto de las preguntas hemos utilizado como base los cuestionarios del artículo y los informes elaborados para la investigación desarrollada por Yacamán Ochoa *et al.* (2019).

Para concluir con este punto, cabe destacar que antes de estructurar el formato definitivo del cuestionario se elaboró un pre-test o prueba piloto a fin de permitir determinar si las preguntas realizadas fueron correctamente redactadas y comprendidas por todos los sujetos.

Selección de la muestra.

Se han utilizado criterios flexibles para formar parte de la muestra ya que solo se requería que los diferentes agentes estuvieran implicados en canales cortos alimentarios de productos ecológicos. Para el listado inicial de contactos, se utilizó como base la Guía de puntos de venta de alimentos ecológicos en Andalucía editada en Julio de 2020 por la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía que fue completada con otras referencias recopiladas por el equipo de trabajo.

2.1. Estructura de la Encuesta

Caracterización de la experiencias
Aspectos relacionados con la Producción y la Transformación
Aspectos de comercialización
Garantía y sellos de Calidad
Promoción, difusión y gestión de la demandas
Relación con las administraciones públicas
Acción colectiva, organización e innovación
Impacto de la COVID-19

2.2. La Entrevista

La entrevista de este trabajo se ha diseñado bajo un razonamiento no estructurado o abierto, con preguntas que han permitido a las personas informantes expresar de forma libre sus opiniones.

Al elegir este tipo de entrevista se ha pretendido favorecer que las personas entrevistadas se sientan libres para describir y hacer hincapié en las cuestiones que para ellas son más importantes, de tal manera que estas referencias constituyan el elemento fundamental para la elaboración de un diagnóstico participado de la agroecología en Andalucía.

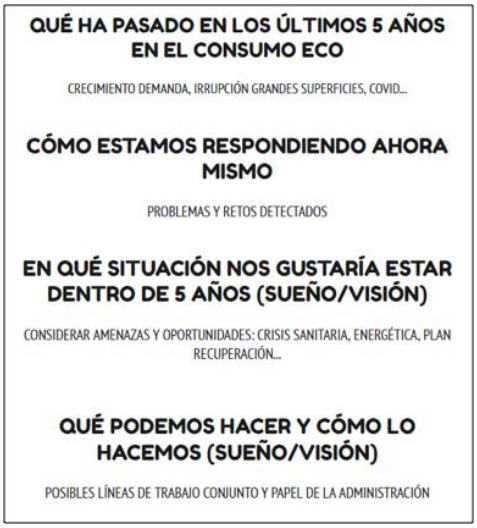
La duración de las entrevistas ha oscilado entre los 60 y los 90 minutos, aproximadamente. El guión se ha diseñado en consonancia con los apartados del cuestionario expuestos en el apartado anterior.

2.3. El taller participativo-prospectivo

Se trata de una técnica de participación en grupo, desarrollada en este caso online para evitar riesgos sanitarios debidos a la COVID-19. El espacio de debate que se genera en un taller debía favorecer que todas las personas participantes compartieran sus opiniones con el grupo.

Las técnicas que se pueden utilizar para desarrollar un taller son numerosas. En este caso el taller se inició con una primera devolución de los resultados obtenidos tanto en las entrevistas como en las encuestas que culmina con una descripción resumida de los principales retos y problemas a los que se enfrenta el sector agroecológico andaluz.

Siguiendo el esquema que se presenta a continuación, para la fase de debate se ha seleccionó una técnica de prospectiva (Years and years) a modo de lluvia de ideas sobre los sueños o visiones de las personas participantes para dentro de cinco años, sobre la base de las estrategias que actualmente están desarrollando para responder a los problemas y retos a los que se enfrentan. Finalmente, se cerró la sesión con otra lluvia de ideas sobre propuestas para hacer realidad esos sueños o visiones, tanto de manera colectiva mediante líneas de trabajo conjunto como a través de posibles apoyos por parte de la administración pública.



2.4. Sistematización

Hemos sistematizado los componentes del sector agroecológico a partir de las siguientes categorías:

- Redes consolidadas / redes en proceso de consolidación.
- Experiencias consolidadas / experiencias en proceso de consolidación.
- Experiencias cooperativas integrales.

El diagnóstico se ha basado en 22 entrevistas semiabiertas a una selección de redes y experiencias y en una encuesta enviada a todo el sector agroecológico de la que hemos recibido 70 respuestas. Con ello calculamos que hemos entrevistado y encuestado a la gran mayoría de las redes y experiencias colectivas de Andalucía.

Además, dado que la encuesta ha sido respondida por una muestra amplia del sector agroecológico, y ya que muchas de las experiencias que no han respondido a la encuesta (sobre todo las productivas) pertenecen a las redes y experiencias colectivas que hemos entrevistado y/o encuestado, podemos afirmar que hemos llegado a conocer de forma directa o indirecta (a través de estas estructuras colectivas) las opiniones de la mayoría del sector. Consideramos por tanto que el estudio realizado es representativo de la situación actual de la agroecología en Andalucía.

3. RESUMEN EJECUTIVO DE RESULTADOS

En este apartado se muestra un resumen de los resultados obtenidos a través de las 70 respuestas de los cuestionarios, las 22 entrevistas y el taller participativo-prospectivo.

Producción

- Necesidad de profesionalización de los productores para el escalamiento tanto a nivel productivo como comercial. El sector agroecológico y los CCC requieren de un sector productor que sea capaz de cumplir con la planificación de la producción y la calidad necesaria. En buena medida debe ser su actividad principal. Los productores menos profesionalizados o a tiempo parcial son complementarios y/o participan de estrategias de comercialización donde no es necesario garantizar una cantidad y tipo de producto determinado.

- En las organizaciones la producción se vuelve un espacio de encuentro entre las personas que producen. En él se realizan coordinaciones, hay intercambio de información, experiencias y conocimientos e incluso evaluación de la programación acordad.

- Necesidad de nuevos proyectos productivos y/o más productores agroecológicos y más diversidad de productos. En general se requiere incorporar mayor diversidad de productos a las estrategias de CCC que realizan para tener una oferta más atractiva y una mejora de los ingresos económicos de las personas que producen y de las organizaciones que implementan los CCC. Mejorar la rentabilidad de la producción es una de las mayores prioridades.

- Aunque casi dos tercios de los agentes encuestados tienen acceso a la tierra a través del alquiler y la cesión, lo que puede condicionar la inversión en mejoras e infraestructura de mediano y largo plazo y envergadura, hay una valoración positiva del manejo agroecológico y se valora como aceptable la gestión (técnico-económica), pero se señala como prioritaria la mejora en el equipamiento, control de costes e infraestructura y rentabilidad de las explotaciones. Como manifestó un entrevistado "estamos bien, pero necesitamos estar mucho mejor"

- Aunque hay cada vez más participación de agricultoras y ganaderas, la producción en campo sigue siendo una actividad de hombres. Esto en general no trae problemas salvo cuando algunas iniciativas deben relacionarse con agricultores mayores que no están habituados a interactuar con mujeres.

Transformación

- Los obradores compartidos han sido mencionados por organizaciones y personas de las que se ha recogido información para este diagnóstico. Éstos permiten el acceso a infraestructura y equipamiento por parte de pequeños elaboradores que de otra forma les sería oneroso y poco accesible. Asimismo, solucionan en buena medida las dificultades y burocracia de la legalización y la obtención del registro sanitario.

- Esta infraestructura, equipamiento y registro sanitario colectivizado pueden facilitar la obtención de nuevos productos elaborados que incrementen la diversidad de la oferta y den valor agregado a los productos frescos. Asimismo, estos obradores tienen el potencial de convertirse en puntos de encuentro donde puedan interactuar los productores y compartir conocimientos.

- En las entrevistas se mencionó que en ocasiones los productores han tenido que adaptar o crear maquinaria que se adecue a su escala, tipo de producto y forma de comercialización. Este conocimiento indudablemente es un valor para la transformación de nuevos alimentos ecológicos.

Distribución

- Para dar un salto de escala se necesitan equipamientos y estructuras que congreguen la oferta y mejoren la gestión y logística de la distribución y comercialización de los alimentos ecológicos.

- Existe la necesidad de tener centros logísticos y/o centros de acopio estratégicamente ubicados en el territorio y contar y saber manejar programas informáticos que mejoren la gestión.

Comercialización

- Las estrategias de comercialización en canales cortos tienen una valoración positiva para las organizaciones que han participado de esta investigación. Sin embargo, todas plantean como necesidad la mejora de los CCC, lo que implica una necesidad de consolidar estas estrategias y de incrementar el consumo en estos canales de comercialización.

- Se ha manifestado que la entrada de empresas grandes y cadenas de supermercados han afectado los CCC ralentizando o paralizando el crecimiento del consumo agroecológico. En general el consumo de alimento ecológicos crece, pero en los canales cortos de comercialización se ha estancado.

- Existen diversas estrategias de CCC activadas por las organizaciones: desde los grupos de consumo hasta la venta directa, pasando por el comercio online, reparto de cajas o cestas, los ecomercados, entre otros. Hay bastante experiencia en el sector agroecológico andaluz.

- Los ecomercados van más allá de la venta directa. Son un espacio de visibilización, de encuentro, de organización y articulación, de interacción con otro tipo de colectivos, de relación con la administración pública local y de dinamización de la agroecología ahí donde se llevan a cabo. Es por ello que todas las redes realizan o quieren implementar ecomercados en sus provincias.

- Las organizaciones que realizan CCC colectivos encuentran como problemas a resolver la gestión, el equipamiento y la estructura comercial comunitaria. Aunque se manifiesta que hay bastante experiencia en el desarrollo de los CCC, la gestión colectiva sigue siendo un reto.

- Las herramientas digitales son necesarias, tanto para la gestión comercial como para el manejo eficaz de las páginas web y las redes sociales. Mayormente se han venido manejando de manera intuitiva y voluntaria con menos impacto del que se requiere.

Consumo

El consumo y la comercialización son dos líneas estrechamente relacionadas, por ello algunos aspectos tratados en la comercialización se repiten aquí:

- Debido a que el consumo en los CCC se ha ralentizado o estancado en buena medida por la entrada de grandes empresas y supermercados en la producción y comercio de productos ecológicos, el sector agroecológico que implementa CCC plantea que le faltan recursos y medios de difusión efectiva que le permitan transmitir a quienes consumen fuera de sus canales la diferencia entre un alimento ecológico de cercanía de un producto ecológico producido “industrialmente”. En general esas limitaciones no han permitido captar nuevas personas consumidoras y en algunos casos los CCC no han podido mantener a las que ya tenían.

- No han encontrado la forma efectiva que permita transmitir los valores asociados y diferenciadores de la agroecología (pequeña producción local, cultura culinaria y agraria del territorio, asentamiento de la población rural, mantenimiento y mejora del paisaje y el medio ambiente, trabajo colectivo, etc.). De ahí la necesidad de implementar programas de difusión y campañas de márketing potentes que trasmitan los valores y permitan acceder a las personas que consumen en otros canales diferentes de los que manejan las organizaciones agroecológicas.

- Del estudio también se desprende que es necesaria una mejora en la profesionalización, organización y eficiencia de los CCC para que puedan ser elegidos por quienes quieren consumir ecológico y no están dentro de los espacios en los que se mueven las organizaciones agroecológicas.

- Respecto a las ayudas públicas y las administraciones se pide que éstas desarrollen un programa de consumo social - comedores escolares que promueva la participación de las organizaciones, que permita la interacción con la población, los colegios y los municipios donde ellas actúan.

- En el consumo la perspectiva de género muestra que hay más mujeres consumidoras que hombres. En buena medida porque aún el rol de los cuidados sigue siendo asumido por ellas.

Organización interna

- En general los colectivos tienen un grupo reducido de personas (núcleo duro) más involucrado que es el que principalmente lleva la organización (dirección, coordinación y ejecución). Esta fortaleza se transforma en debilidad al no haber relevo en el núcleo motor, al depender del trabajo voluntario y al haber falta de participación e implicación del resto de personas que lo integran. Lo que afecta al proceso organizativo de los colectivos y a la consecución de los objetivos, llegando a determinar su desaparición en algún caso.

- Además, se plantea como necesaria la profesionalización de la dinamización de los procesos colectivos para lograr más eficiencia y evitar reuniones poco productivas, repetitivas y desgastantes. Esta profesionalización se puede alcanzar a través de la contratación de personas especializadas (sin ayudas difícil por la precariedad económica en la que se desenvuelven), formando a personas de los colectivos agroecológicos o cooperando entre colectivos con más experiencia (aunque la sobrecarga de trabajo no facilite esta cooperación).

- Referente a la perspectiva de género, todas las organizaciones entrevistadas han manifestado que internamente no hay problemas y que hay una alta participación de las mujeres en los proyectos y la dirección de los colectivos. Se señala que se debe seguir visibilizando el rol de las mujeres hacia afuera.

Promoción, difusión, concienciación

- De la información aportada por las organizaciones y personas destaca que tienen escasos recursos económicos y conocimiento insuficiente para desarrollar un programa de marketing y lograr una difusión potente que llegue a un sector amplio de la ciudadanía. Para esto se reclama apoyo de la administración pública. El personal de las organizaciones hace lo mejor que puede y sabe (con recursos escasos, falta de tiempo y sobrecarga de trabajo) pero es insuficiente para ampliar el número de personas consumidoras que participan en sus CCC. En este sentido, es clave diferenciar el producto agroecológico (por sus valores asociados) del producto ecológico industrialmente producido (sólo técnicas de producción).

- El trabajo de difusión llega principalmente a personas ya concienciadas, que son las que vienen sosteniendo los CCC, pero es necesario ampliar la base de personas consumidoras.

- La difusión y promoción, además de otras acciones y actividades, también debe conseguir que la agroecología sea conocida por las entidades públicas e incorporada en sus políticas. Asimismo, debe estar presente en movimientos sociales (sindicatos, organizaciones vecinales, entidades de economía social, etc.)

Formación, asesoría, innovación

- En las diferentes líneas en las que se ha trabajado en este diagnóstico de las redes agroecológicas andaluzas ha surgido la necesidad de formación y profesionalización del sector. Desde cuestiones técnicas y de gestión hasta aspectos organizativos como la dinamización de la participación y los procesos sociales, pasando por las nuevas tecnologías y temas económicos-financieros.

- Es necesaria una formación integral, pero también una capacitación en aspectos clave.

- Así mismo, la formación y la profesionalización se debe adaptar a las características del sector agroecológico (pequeña a mediana producción, uso de circuitos cortos de comercialización, organizada en colectivos, con escasos recursos económicos, producción muy diversificada, alto grado de voluntariado, falta de apoyo institucional, trasformación a baja escala, etc.).

- También han surgido demandas de asesoramiento y seguimiento en los procesos productivos y comerciales.

Financiación

- Es necesaria la financiación y soporte de las organizaciones. En el estudio se ha evidenciado la precariedad económica de los colectivos agroecológicos, tanto Redes como Experiencias, que limitan la consecución de sus objetivos y dificultan el salto de escala.

- Hay dificultad para contratar personas y/o para salir de la precariedad laboral. Hay auto-explotación laboral y uso del voluntariado para sacar los proyectos adelante. No se generan suficientes recursos económicos, lo que lastra los procesos sociales y/o comerciales.

- Se deben financiar no sólo cosas materiales (equipos, infraestructura, herramientas digitales, etc.), sino también intangibles, como el conocimiento y la experiencia de las personas que se contraten para mejorar los procesos y lograr los objetivos.

- Si bien se ha llegado hasta el momento actual sin depender de las subvenciones o ayudas y se ha logrado el sostenimiento, aunque muchas veces precario, de las organizaciones, lo cual se ve como una fortaleza. Para escalar y lograr un mayor impacto se debe contar con el apoyo económico de la administración pública.

Impacto de la crisis sanitaria por la COVID-19

- La incidencia de la COVID-19 ha sido desigual en el sector, lo cual da cuenta de la diversidad de actores, roles y situaciones que lo componen.

- En algunos casos la afección ha sido muy negativa, por las limitaciones impuestas a la movilidad y al tiempo en que no se pudo organizar mercados al aire libre. También se ha visto dificultada la interrelación personal de las redes y por tanto la capacidad organizativa debido a las restricciones a la presencialidad.

- No obstante, ha habido también numerosos agentes que han visto incrementada su actividad por un aumento notable de la demanda de productos de proximidad. Esto ha generado una nueva clientela que en algunos casos ha permanecido, mientras en otros se ha ido volviendo a niveles pre-Covid.

- La situación de crisis también ha puesto a prueba la resiliencia y capacidad de adaptación del sector, que ha tenido que reaccionar al nuevo contexto generando otras vías de venta y utilizando otros medios de relación. Así, cuando se vio truncada la venta para la restauración, emergieron y se

reforzaron canales de venta a domicilio o creció la venta directa desde los entornos cotidianos de quienes se dedican a la producción. También creció el trabajo voluntario.

- Finalmente, es interesante notar que la venta directa a grupos de consumo ha operado como un factor de resiliencia.

Relación con administraciones públicas

- El sector agroecológico andaluz requiere normas adaptadas a la pequeña producción y que las administraciones públicas elaboren políticas que apoyen y dinamicen los emprendimientos y colectivos agroecológicos.

- También se demanda que desde la administración pública se promocione y difunda el sector agroecológico (pequeños productores, CCC, pequeños emprendimientos) y los valores asociados a él, que es diferente a promocionar la producción ecológica en general.

- Tal como se ha señalado en las líneas Organización Interna y Financiación, aquí también se menciona la necesidad de tener apoyos para contratar personas que trabajen en agroecología (organización, procesos, dinamización, etc.)

- Se propone retomar el programa de consumo social–comedores escolares contando con la participación activa del sector agroecológico.

- Asimismo, se plantea retomar las relaciones positivas con la administración pública autonómica (y en otros niveles), pues hay un sentimiento de alejamiento en parte producto de la falta de apoyo al sector agroecológico, la falta de políticas públicas y normas adaptadas a la pequeña escala, y porque se percibe la realidad de una atención dominante a la agricultura ecológica industrializada y sus canales de comercialización.

Relación con redes y otros actores

- Los colectivos plantean que el sector debería tener una red regional que los represente ante la administración pública y que los articule. Algunas organizaciones plantean la posibilidad que sea la FACPE (Federación Andaluza de Consumidores y Productores Ecológicos) porque ya la integran varias redes regionales (Cádiz y Granada) y experiencias locales (Asociación Subbética ecológica, Asociación Guadalhorce Ecológico, Almocafre, etc.), porque es una entidad reconocida como interlocutora por la administración pública autonómica y porque acoge en su seno experiencias agroecológicas con más de veinte años de funcionamiento.

- La red andaluza debe atender a los contenidos y valores de la agroecología, y tiene que abordar los problemas y retos del sector.

- La agroecología debe incorporarse dentro de otras organizaciones y colectivos afines como REAS –Red de Economía Alternativa y Solidaria-, movimientos sociales, organizaciones de educación ambiental, organizaciones del sector educativo y sanitario.

- Finalmente, los colectivos agroecológicos suelen tejer redes multinivel, relacionándose a diferentes escalas (local, provincial, autonómico e incluso nacional) y redes multiactor (asociaciones, cooperativas, ayuntamientos, asociaciones vecinales, etc.). Estos procesos de articulación, aunque se presentan como necesarios, no se desarrollan plenamente debido a que hay saturación y sobrecarga en las personas que llevan las organizaciones agroecológicas.

4. CONCLUSIONES

Ante los desafíos a los que se enfrenta el sector agroecológico andaluz: Biodistritos y redes colaborativas.

El sector agroecológico andaluz está activo y se sigue desarrollando al generar propuestas alternativas al sistema agroalimentario globalizado a través de sus acciones, proyectos, emprendimientos, experiencias y redes orientados a desarrollar biodistritos en los que predominen los sistemas agroalimentarios localizados de base agroecológica.

Tal y como se preveía hace años, en la última década empresas multinacionales y grandes distribuidoras minoristas (hipermercados, grandes superficies, cadenas de supermercados, etc.) han entrado con fuerza en el sector de la alimentación ecológica, que ha pasado de ser un pequeño nicho de mercado a consolidarse como un sector de negocio creciente. En este proceso se está tergiversando el sentido integral de la agroecología y las grandes distribuidoras y multinacionales están orientando la información a quienes consumen a través de potentes campañas de difusión que priorizan el cuidado de la salud y el medio ambiente, dejando de lado claramente la componente social y territorializada de la agroecología. Hoy en día hay una creciente producción ecológica de corte industrial que repite los errores del sistema agroalimentario globalizado, compitiendo y afectando negativamente todo el trabajo de construcción y sostenimiento de los sistemas agroalimentarios localizados y agroecológicos.

Mientras tanto, el sector agroecológico, que funciona en redes multinivel y multiactor, resiste y sigue trabajando en el territorio con grandes dificultades y con un apoyo claramente insuficiente por parte de las administraciones públicas, para las que este sector es poco importante y casi anecdótico. Las normas, y los apoyos institucionales son escasos y poco adaptados a las características de la producción y comercialización agroecológica.

Ante esta realidad, se percibe como fundamental un proceso de escalado o articulación ascendente de las iniciativas agroecológicas (productivas, comerciales y/o colaborativas) para adquirir mayor operatividad y fuerza, y para mantenerse y crecer en el nuevo escenario planteado por la incursión de las grandes empresas en el sector ecológico. Aquí los ejes territoriales de articulación, configurados entorno a la figura de los biodistritos, serán clave para el sostenimiento y desarrollo del sector agroecológico. De otro modo las organizaciones quedarán reducidas a espacios muy pequeños y a sectores minoritarios de la población.

En este sentido, existe la necesidad perentoria de generar estructuras colectivas donde la gobernanza sea participativa y horizontal, y que congreguen diversos actores, lo que generará una mayor capacidad de innovación y una mayor fortaleza para afrontar los desafíos actuales.

En su lucha por no sucumbir ante el embate de la producción ecológica industrializada desarrollada por grandes empresas el sector agroecológico debe evitar caer en prácticas que lo "convencionalicen". Las nuevas organizaciones que surjan y las que se vienen desarrollando desde hace tiempo deben mantener los valores de la agroecología, aprender mutuamente e interactuar como sector agroecológico, aprovechando la experiencia y la innovación.

La gran diversidad de iniciativas y redes agroecológicas con diferentes grados de desarrollo y formas de funcionamiento deben multiplicarse y consolidarse manteniendo su carácter democrático y participativo en el contexto particular de cada territorio. Pero también deben articularse más allá del ámbito local, desde el biodistrito, a la provincia y la comunidad autónoma. Generando una red potente con capacidad de interlocución, representatividad y acción.

Las organizaciones deben ser funcionales y no un fin en sí mismas. No podemos olvidar que las prácticas de las transiciones ecosociales necesitan más que nunca resolver las necesidades cotidianas de la población. La agroecología es seguramente la base y el inicio del resto de prácticas transicionales pues resuelve la necesidad más básica: la alimentación; y esto nos hace retornar al territorio, y partir de la bioregión, como elementos fundadores.

Como señalábamos anteriormente, desde la perspectiva organizativa y funcional de fortalecimiento y consolidación de las Redes y Experiencias agroecológicas es fundamental el salto de escala. Es decir, la articulación e integración operativa en biodistritos de los sistemas alimentarios locales de base agroecológica, donde la construcción de relaciones directas entre todos los agentes (desde esos biodistritos hasta la provincia, comunidad autónoma, etc.), sea la principal función de estas Redes y Experiencias agroecológicas, y por lo tanto el principal objetivo de las administraciones públicas en sus estrategias de apoyo al sector agroecológico Una estructura de biodistrito debería centrarse primero en sacar adelante prácticas reales de cooperación para resolver las necesidades cotidianas de producción, transformación, transporte, comercialización y consumo, evitando problemas como las limitaciones en volumen y diversidad de productos, y la escasa capacidad de suministro regular a lo largo del año. Es fundamental compartir recursos y estrategias para coordinarse a gran escala poniendo en valor la autonomía de las experiencias o células y su capacidad de aprendizaje, innovación y trabajo colectivo.

Cada biodistrito necesita generar espacios (físicos y digitales) de intercambio (productivo y de saberes), de logística compartida, de formación, de investigación, de información e identidad colectiva, etc que aprovechen las economías de escala, la eficiencia de compartir recursos, las innovaciones sociales de la agroecología, y los valores del encuentro y la cooperación frente al predominio de la competencia y los monopolios del sistema alimentario convencional globalizado.

A estos espacios los hemos llamado Food Hubs o Centros Agroecológicos en algunos investigaciones y publicaciones recientes donde encontramos que generan un impacto positivo en la viabilidad y la estabilidad de las agriculturas de pequeña escala al incidir en los siguientes aspectos fundamentales: a) la capacidad de inversión; b) el volumen y variedad de los productos; c) la división de responsabilidades y funciones (márketing, y estrategias de comercialización eficaces, atención al cliente, negociación comercial, gestión económica, participación en eventos, etc.); y d) la reducción de gastos asociados a la logística y distribución (frecuencia de entregas, dispersión de puntos de venta, cadenas de frío, instalaciones para almacenaje, procesamiento y distribución, etc).

Estas estrategias permiten la disminución de las ineficiencias y contradicciones de las experiencias agroecológicas que serán entonces más fácil de multiplicar, llegando a más territorios y a más gente, y disputando por tanto la hegemonía al sistema alimentario convencional globalizado.

Para desarrollar estos espacios es fundamental la capacidad organizativa de las redes, y, aun pudiendo ser autónomas o conflictuales respecto de las instituciones públicas, como señalábamos antes, también corresponde desarrollar políticas públicas y aportar recursos desde las diferentes administraciones, tanto para reducir los obstáculos con los que se encuentran estas redes como para dinamizarlas.

Más allá de lo que se ha planteado en este estudio, en el contexto actual es clave la intervención de las organizaciones agroecológicas y sobre todo de las instituciones para revertir los problemas estructurales a los que se enfrentan las transiciones socioecológicas en general y las agroecológicas en particular; algunos ejemplos podrían ser:

- En primer lugar evitar la desaparición de las agriculturas mediante la protección de los suelos agrarios y sus estructuras asociadas, así como la consolidación y reparto de la tenencia de la tierra para las personas y organizaciones que apuesten por la agroecología. Por ejemplo, favoreciendo los parques agrarios en los ámbitos periurbanos o multiplicando los bancos de tierras en los ámbitos rurales y también cerca de las ciudades.

- En segundo lugar, cambiar los marcos regulatorios e institucionales para favorecer a la agroecología y los biodistritos. Al principio podría ser suficiente con que dejen de obstaculizar la agroecología, después deberían activar instrumentos legislativos, administrativos y proyectuales que apoyen a las agroecologías, pero no podemos quedarnos ahí pues es necesario acabar también con la injusta posición de poder monopolístico y de receptor privilegiado de ayudas públicas (directas e indirectas) que actualmente tiene el sistema alimentario convencional globalizado el cual debe pagar por la cantidad de externalidades negativas que genera.

- En tercer lugar, re-construir las infraestructuras de la agroecología en los biodistritos, reutilizando y transformando los actuales sistemas infraestructurales para evitar los conflictos que generan. Por ejemplo, reorganizar las bioregiones urbanas desarrollando redes de servicios agroecológicos, sistemas de logística-movilidad, y espacios de transformación, comercialización, venta y consumo para los canales cortos como los que hemos señalado anteriormente (FoodHubs o Centros Agroecológicos).

- En cuarto lugar, territorializar los espacios de formación, investigación y desarrollo local y agrario, para enfocarlos en el desarrollo autosostenible de la agroecología de cada biodistrito.

Todo esto debe desarrollarse contando con la gente, es decir, de manera participativa, pues así será mucho más fácil involucrar a todos los agentes en los proyectos colectivos de cada biodistrito. Por otro lado, la experiencia demuestra graves problemas de articulación democrática en la organización tanto de los biodistritos como sobre todo de los saltos de escala, pues se convencionalizan cuando incrementan su tamaño y se alejan de los preceptos democráticos de la agroecología. Por ello es necesario promover la gobernanza interna de los biodistritos y de las redes agroecológicas para el salto de escala fomentando el tejido relaciones basadas en la confianza y el apoyo mutuo que reduzcan la competencia y combatan el aislamiento.

Además, las estrategias colectivas y las políticas públicas deben favorecer el cogobierno, la gestión colaborativa e incluso la autogestión de las organizaciones y de los procesos en cada biodistrito:

- Uno de los primeros pasos puede ser la concertación y los pactos en cada biodistrito (similares a los pactos y contratos territoriales) para fundar el biodistrito y articular los sistemas alimentarios locales de base agroecológica.

- Un segundo paso sería la generación de procesos participativos, por ejemplo a través de la IAP (Investigación-Acción-Participativa), articulando la participación a través de la acción que favorece el cogobierno y la autogestión.

- Un tercer paso podría incluir la generación de una estructura de participación, cogobierno y gestión colaborativa estable en cada biodistrito por ejemplo, a modo de consejos agroecológicos.

- Un cuarto paso se podría desarrollar a través de presupuestos participativos agroecológicos, teniendo en cuenta que las inversiones necesarias para la agroecología son mucho menores que en otros sectores y por lo tanto su eficiencia puede ser mucho mayor si se hacen de forma participada y con un buen asesoramiento técnico que dialogue con los saberes contextuales de quienes se dedican a la agroecología en cada biodistrito.

En resumen, las crisis ambientales, la COVID, el colonialismo verde del sistema alimentario convencional globalizado, y la gentrificación esencial de las agriculturas ecológicas en los países del norte global arrecian y dificultan cada vez más las agroecologías. El futuro es muy complicado, las instituciones deben hacer una apuesta firme por las agroecologías, y las experiencias agroecológicas necesitan agruparse para responder y ser más eficientes en un escenario de escasez de recursos en el que van a ser esenciales para alimentar a la población de nuestra tierra.

5. REFERENCIAS

- Yacamán Ochoa, C., Matarán, A., Mata Olmo, R., Jose María López, J.M. y Fuentes-Guerra, R. (2019).The Potential Role of Short Food Supply Chains in Strengthening Periurban Agriculture in Spain: The Cases of Madrid and Barcelona.Sustainability Volumen 11, Páginas 1-19.

PROYECTO ALBALCIRCULAR.ORG DE DEL CAMP A LA TAULA

Desfilis C*, Chiralt D, Ricart R, Pérez S

Asociación del Camp a la Taula; Albal (Valencia); Contacto: cdesfilis@delcampalataula.org

La Asociación Del Camp a la Taula viene desarrollando actividades relacionadas con la promoción de la agroecología y la educación ambiental desde el año 2013. A lo largo de todos estos años las personas integrantes de la Asociación han ido incrementando despacio su compromiso con la entidad, el que ha sido clave para abrir un proceso de reflexión profunda entre los meses de marzo y mayo de 2020 provocado por la crisis sistémica desencadenada por la pandemia del COVID 19.

El acontecido en estas fechas han marcado un antes y un después en la manera en que entendemos el mundo y en la manera en que queremos construir un nuevo futuro pasando de una sociedad 2.0, en la cual esta tiene la posibilidad de participar en las iniciativas marcadas por las instituciones, a una sociedad basada en las lógicas de la web 3, donde las iniciativas surgen y se desarrollan desde la sociedad en base a la creación de comunidades alrededor de proyectos que, con el apoyo de instituciones, atienen necesidades sociales y ambientales de transformación. En este contexto nace AlbalCircular.org, que persigue la construcción de un circuito circular, local de regeneración del entorno social y ambiental mediante el compostaje colectivo de residuos orgánicos domésticos conjuntamente con los restos de poda de los parques y jardines del municipio.

Los objetivos que se persiguen son la regeneración del suelo, de la biodiversidad y del paisaje del municipio y la construcción de una red de relaciones entre los habitantes del municipio que sirva para minimizar la brecha social existente en él y provocar el reencuentro de las vecinas y vecinos entre sí.

Palabras clave: agroeducación, compost, comunidad, concienciación ambiental, economía circular, proximidad

L'Associació Del Camp a la Taula ve desenvolupant activitats relacionades amb la promoció de l'agroecologia i l'educació ambiental des de l'any 2013. Al llarg de tots aquests anys les persones integrants de l'Associació han anat incrementant a poc a poc el seu compromís amb l'entitat, el que ha sigut clau per a obrir un procés de reflexió profunda entre els mesos de març i maig de 2020 provocat per la crisi sistèmica desencadenada per la pandèmia del Covid-19.

L'esdevingut en aquestes dates han marcat un abans i un després en la manera en què entenem el món i en la manera en què volem construir un nou futur passant d'una societat 2.0, en la qual aquesta té la possibilitat de participar en les iniciatives marcades per les institucions, a una societat basada en les lògiques de la web 3, on les iniciatives sorgeixen i es desenvolupen des de la societat sobre la base de la creació de comunitats al voltant de projectes que, amb el suport d'institucions, atenen necessitats socials i ambientals de transformació. En aquest context naix Albalcircular.org, que persegueix la construcció d'un circuit circular, local de regeneració de l'entorn social i ambiental mitjançant el compostatge col·lectiu de residus orgànics domèstics conjuntament amb les restes de poda dels parcs i jardins del municipi.

Els objectius que es persegueixen són la regeneració del sòl, de la biodiversitat i del paisatge del municipi i la construcció d'una xarxa de relacions entre els habitants del municipi que servisca per a minimitzar la bretxa social existent en ell i provocar el retrobament de les veïnes i veïns entre si.

Paraules clau: agroeducació, compost, comunitat, conscienciació ambiental, economia circular, proximitat

ECOFEMINISMO A TRAVÉS DE LOS HUERTOS ESCOLARES: BIOGRAFÍAS ECOFEMINISTAS INSPIRADORAS

Fornes MT, Arocas JA

ONGD CERAI
Camí del port s/n 46470 Catarroja, (Valencia)
Teléfono: 685748310
Email: mayte.fornes@cerai.org

En el marco del proyecto de fomento de los huertos escolares agroecológicos, 'Una llavor a l'escola', de CERAI hemos editado 2 de las 9 biografías inspiradoras sobre mujeres que desde sus diferentes facetas han contribuido y contribuyen a un mundo más justo y sostenible. La activista ecofeminista española, Yayo Herrero ha inspirado la primera de las historias que publicamos en formato de cuaderno didáctico para trabajar con alumnado de secundaria y últimos ciclos de primaria.

Con esta serie de biografías ecofeministas, queremos acercar al alumnado a la figura de científicas, filósofas, biólogas, antropólogas, escritoras y activistas cuyas historias ofrecen nuevos imaginarios al alumnado.

El segundo Cuadernillo publicado trata de la física, filósofa y escritora Vandana Shiva, los siguientes están inspirados en Greta Thunberg, Berta Cáceres, líder indígena asesinada en 2016, Ana Maria Primavesi, investigadora en agroecología referente en el estudio del manejo ecológico del suelo, o Wangari Maathai, bióloga, ecologista, activista política y Premio Nobel de la Paz; Emilia Hazelip pionera en el concepto y la metodología de la agricultura sinérgica y la precursora de la permacultura; Maria Sibylla Merian, científica precursora de la entomología y Rachel Carson, pionera y clave en la conciencia ecologista.

Mujeres de diferentes continentes: Asia, África, Europa y América. Para trabajar los aspectos del huerto: suelo, agua, insectos, semillas. Así como las sinergias entre los cultivos o temáticas transversales: la ecología, soberanía alimentaria y cambio climático.

Son muy interesantes los resultados obtenidos con el profesorado y el alumnado.

Palabras clave: agroecología, ecofeminismo, huerto escolar, soberanía alimentaria

COMUNICACIONES
DE
PÓSTERS

RED DE BOSQUES COMESTIBLES: UNA NUEVA GESTIÓN DEL ESPACIO FORESTAL FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Miguez C, Reigosa F, Couso M, Vázquez M, Álvarez M

I.E.S
Cidade de Antioquía, Avda. Ourense 186 E-32630 Xinzo de Limia, 988788534 carmemiguez@edu.xunta.es

Esta experiencia surge en 4 Centros de Formación Profesional donde se imparten Ciclos de la Familia Agraria, fruto de una reflexión sobre la formación ofrecida en relación a la gestión agroforestal. Consideramos que dicha formación deberá dirigirse a impulsar nuevas estrategias para mejorar la respuesta del espacio agroforestal frente al cambio climático, mediante la incorporación de prácticas más sustentables. Para esto proponemos, diseñar e implantar espacios agroforestales más estables que permitan un aprovechamiento multifuncional que priorice los servicios socioambientales.

La estrategia del proyecto se basa en el trabajo en red entre centros, permitiéndonos compartir ideas, experiencias, conocimientos y la aplicación de metodologías activas de aprendizaje basadas en proyectos en las enseñanzas de Formación profesional, con un mayor protagonismo de los estudiantes en su proceso formativo.

Como resultado se creó una Red de Bosques comestibles territorializados en distintos puntos de Galicia, con alta diversidad biológica, donde se desarrollaron experiencias de aprovechamiento de diferentes productos (apícolas, setas, resina, plantas comestibles y medicinales...). Esto supone una valorización de los espacios intervenidos y una ampliación del enfoque de manejo sustentable de los recursos naturales para los futuros técnicos, además de ser un laboratorio de experiencias donde desarrollar actividades de investigación y de educación ambiental para todo el alumnado de los Centros educativos (Compostaje, huerto escolar ecológico, charca viva, refugios fauna, mapeo de biodiversidad,..). Se presentan los resultados de las evaluaciones realizadas por los participantes

Palabras clave: innovación educativa, sistemas agroforestales diversos, trabajo colaborativo

POLEN DE ABEJA COMO ACTIVADOR Y PROTECTOR DE LEVADURAS EN VINIFICACIÓN DE BLANCO (PROYECTO BEENO); CINÉTICA FERMENTATIVA

Palacios G[1], Sevillano V, Llorente M[2], Crespo I[2]; Palacios A[1], y [3]

[1]Universidad de la Rioja
[2]Cultura Permanente
[3]Laboratorios Excell Ibérica

www.excelliberica.com | +34 941 445 106

Es un trabajo basado en un proyecto previo donde se desarrolló por primera vez una experimentación realizada en la Universidad de Cádiz dirigida por el profesor Víctor Manuel Palacios Macías, profesor titular del Área de Tecnología de Alimentos del Dpto. de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos de la Facultad de Ciencias.

Cultura Permanente, asociación dedicada a la permacultura y la agroecología, y Laboratorios Excell Ibérica decidieron llevar a cabo un trabajo en paralelo basado en este para estudiar el uso de polen de abeja ecológico como suplemento nutricional y activador de levaduras fermentativas en la elaboración de vinos.

Los estudios previos han demostrado que el polen de abeja de poliflor en dosis moderadas, puede utilizarse como complemento nutricional en la fermentación alcohólica de las levaduras, lo que puede mejorar su capacidad fermentativa y, al mismo tiempo, las propiedades sensoriales del vino. Sin embargo, cuando se emplea en dosis elevadas en los mostos, los efectos no son los perseguidos, como se puede observar en la bibliografía.

Palabras clave: activador fermentación, cinética fermentativa, polen de miel, protector levaduras

ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE ROTACIONES MULTIFACTORIAL

Egido E

Asociación Brotes Compartidos.
C/ San Vicente el Real 16 1ºC. E-40003 Segovia
ascbrotescompartidos@riseup.net

En la ASC Brotes Compartidos, en Caballar (Segovia), hemos elaborado un sistema de rotaciones multifactorial y que permita la estandarización de nuestros cultivos hortícolas agroecológicos, con más de 40 variedades.

Los objetivos son: mantener y mejorar la fertilidad y estructura del suelo, maximizar los rendimientos, alternar cultivos con distintas exigencias en abonados y racionalizar el compost, y prevenir enfermedades, plagas y adventicias.

Nuestro decálogo de factores a rotar es: 1- Tipo de vegetal (raíz, hoja, fruto, flor). 2- Familia. 3- Profundidad de la raíz. 4- Exigencia de abonado. 5- Exigencia de desherbado. 6- Momento en que se cultivan. 7- Tiempo que se quedan en el suelo. 8- Altura del cultivo. 9- Separación de variedades de cultivos que se hibridan entre sí y/o tradicionales de las que obtenemos semillas. 10- Tener el suelo siempre cubierto.

Hemos calculado la superficie que necesitamos para cada cultivo y hemos dividido la huerta en las parcelas necesarias equivalentes en m^2 (que coinciden con los años de rotación). Después hemos jugado con ellas hasta conseguir rotar todos los factores que queremos. Tenemos un plan de rotaciones de, al menos, cuatro años para las familias y bianual para el abonado.

Hemos encontrado: Pros: simplificación y estandarización de los cultivos, fácil de seguir. Limitaciones: producción condicionada al espacio disponible, es restrictivo. Hemos tenido que hacer algunas “trampas” y reajustes, el mapa del plan de rotación no ha quedado sencillo, pero es funcional.

Palabras clave: adaptación, agroecología, ASC (Agricultura Sostenida por la Comunidad), biodiversidad, fertilidad, sostenibilidad

INFLUENCIA DE DISTINTOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS ECOLÓGICOS SOBRE LA DINÁMICA DEL NITRÓGENO EN EL SISTEMA SUELO-CULTIVO Y EN LA CALIDAD DE LA COSECHA DE TRIGO

Enrique A[2], Orcaray L[1], Virto I[2], Zaragüeta A[1,2]

[1]Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias (INTIA). Av. Serapio Huici, 22, 31610 Villava, Navarra, España. Telf: 948 01 30 40.
Contacto: azaragueta@intiasa.es (Zaragüeta A), lorcaray@intiasa.es (Orcaray L).
[2]Departamento Ciencias, IS-FOOD, Universidad Pública de Navarra. Calle Cataluña, s/n, 31006 Pamplona, Navarra, España.
Contacto: alberto.enrique@unavarra.es (Enrique A.), inigo.virto@unavarra.es (Virto I).

Tradicionalmente, los estudios sobre fertilización orgánica se centran en la dinámica del nitrógeno por ser el nutriente con un impacto más visible en el rendimiento. Aun así, existen cuestiones por resolver en sistemas de cultivo en ecológico, siendo los fertilizantes orgánicos (FO) los únicos que tienen permitido emplear. Además, la calidad de las cosechas también se ve afectada por las estrategias de fertilización. El objetivo es generar conocimiento sobre la dinámica del nitrógeno asociada al uso de distintos FO para mejorar la eficiencia del uso del nitrógeno y con ello la productividad en agricultura ecológica en un cultivo de trigo. El ensayo se inició en septiembre de 2019 en la finca experimental en ecológico que posee INTIA en Sartaguda (Navarra). Está enmarcado en una rotación de tres años trigo-leguminosa-trigo en ecológico con una superficie de 1760m^2 (40 m x 44 m) en regadío por inundación. Tiene un diseño estadístico de bloques al azar con 4 repeticiones y dos factores: tipo de FO comercial y momento de aplicación. FO1 y FO2 (pellet) se aplicaron en ahijado y encañado. FO3 (foliar) se aplicó por un lado en dos dosis (encañado y espigado) y por otro una única aplicación (encañado). Se incluyeron 2 testigos sin abono: 1 incluido en la rotación y otro de monocultivo de trigo en los 3 años para estudiar el precedente leguminosa. A lo largo de la campaña, se tomaron muestras de nitrógeno mineral (Nmin) y biomasa. El contenido de Nmin en la campaña 2020 según el momento de muestreo, mostró diferencias en pre-cobertera, resultado un balance final positivo (Entradas Nmin > Salidas Nmin) en todos los tratamientos menos en FO1 (encañado). Además, existieron diferencias en índice de cosecha y contenido de proteína en grano.

Palabras clave: calidad, ecológico, fertilización, nitrógeno, orgánico, rotación, trigo

BIOTERRETA, CUSTODIA AGRARIA

Lopez J, Gimeno A, Rodriguez A, Vargas I

Bioterreta
C/Sant Cristobal 5 La Pobla del Duc, Valencia
Tel: 699015322
info@bioterreta.com www.bioterreta.com

Bioterreta se presenta como una “herramienta” para la rehabilitacion del entorno agrario. Tres son los pilares en los que se basa la iniciativa: agroecologia, economía circular y custodia agraria.

El proyecto acoge a otras iniciativas emprendedoras que persigan los mismos objetivos: frenar el abandono de suelo agrícola, producción de alimentación saludable, mejora de la biodiversidad, fijación de la población rural mediante la creación de empleo.

Actividades: Recuperación de tierras abandonadas, plantación y rehabilitación de arboles, producción de frutas y verduras ecológicas.

Palabras clave: agricultura ecológica, agroecología, custodia agraria, economía circular, fenología

COMPARACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE ARTRÓPODOS EN CULTIVOS DE ALMENDRO: AGRICULTURA REGENERATIVA VS. CONVENCIONAL

Gómez MA[1,3], Salazar B[2*], Aguilera PA[2]

[1]Asociación AlVelAl, Calle Paseo 1, 04825 Chirivel, Almería.
[2]Departamento de Biología y Geología, Universidad de Almería, Carretera de Sacramento s/n, 04120 Almería.agr
[3]Departamento de Agronomía, Universidad de Almería, Carretera de Sacramento s/n, 04120 Almería.
*e-mail: beasalazargalvez@gmail.com

La agricultura convencional está relacionada con procesos de degradación ambiental tales como la erosión del suelo, la desertificación y el cambio climático. Frente a escenarios de cambio global e intensificación de los sistemas de producción agraria, la agricultura regenerativa representa un punto de inflexión. Se centra en la necesidad de regenerar y mejorar los recursos que se utilizan en la agricultura para evitar el colapso de los sistemas de producción y adaptarlos al cambio climático, mitigando así los efectos del mismo y restaurando el potencial de los servicios ecosistémicos. Este trabajo pretende evaluar el papel del manejo agrícola (regenerativo vs. convencional) sobre la biodiversidad y diversidad funcional de artrópodos. Para ello, se estimó la abundancia y diversidad de artrópodos en siete fincas de almendros mediante 1) trampas cromáticas, 2) trampas pitfall, 3) vareo de setos y franjas de vegetación presentes en los campos de cultivo y 4) captura activa de individuos mediante manga y aspirador entomológico. Por otro lado, se estimó la abundancia y diversidad de artrópodos en tres zonas naturales próximas a los campos de cultivo.

Los resultados preliminares ponen de manifiesto que existen diferencias entre las distintas zonas estudiadas, tanto en abundancia y diversidad de artrópodos como en la distribución en grupos funcionales. Mostrando que a) la riqueza de especies y su abundancia es mayor en las fincas con manejo agrícola regenerativo que en las fincas convencionales y las zonas naturales y b) la agricultura regenerativa alberga mayor diversidad funcional que la agricultura convencional y las zonas naturales.

Palabras Clave: agroecosistemas, diversidad funcional, entomofauna

PRODUCCIÓN DE VERMICOMPOST ENRIQUECIDO CON 15N A PARTIR DE DESTRÍOS DE CAQUI PARA SU USO EN ESTUDIOS DE MINERALIZACIÓN DE PRODUCTOS ORGÁNICOS

Llorenç-Vicedo I, Gimeno-Suñer C, Canet R, Rodríguez-Carretero I, Pérez-Piqueres A, Quiñones A

Centre per al Desenvolupament de l'Agricultura Sostenible. Institut Valencià d'Investigacions Agràries (CDAS-IVIA). CV-305 km 10.7. E 46113 Moncada (València)
Email: llorenc_ire@externos.gva.es

El cultivo del caqui se caracteriza por generar grandes cantidades de destrío post-cosecha que pueden llegar al 15-30 %. El vermicompostaje aparece como una interesante opción para su manejo, ya que podría servir como fertilizante del propio cultivo, potenciando el reciclaje de los nutrientes y favoreciendo la economía circular. La utilización de isótopos estables (el ^{15}N en este caso) permite estudiar la dinámica del nutriente en el sistema planta-suelo-agua de forma exhaustiva. Hasta el momento, el vermicompost ha sido utilizado como mejorador de la estructura del suelo, pero se desconoce su función como fertilizante. En el presente estudio se pretende obtener vermicompost marcado isotópicamente con un enriquecimiento suficiente que permita, en un ensayo posterior, determinar la curva de mineralización en su uso como biofertilizante.

Para ello, frutos de caqui fueron fertilizados por vía foliar con urea marcada (10 %^{15}N en exceso) durante 3 meses. Los frutos se recolectaron y se realizaron dos mezclas, ambas con estiércol de conejo enriquecido con urea al 10 % en proporción estiércol caqui 1:2, (relación 35/1 de C/N). En una de ellas el estiércol también se enriqueció mediante pulverización con urea marcada al 10 %^{15}N. Se prepararon dos lechos de *Eisenia foetida* con turba, que fueron alimentados periódicamente con las mezclas descritas y se extrajo el vermicompost cada dos meses.

Una vez finalizado el proceso de vermicompostaje, se tomaron muestras del vermicompost obtenido y fueron caracterizadas químicamente. El enriquecimiento obtenido fue del 0,507% lo que muestra que puede ser utilizado como trazador para estudiar la mineralización y su potencial como biofertilizante.

Palabras clave: economía circular, humus de lombriz, marcado isotópico, nitrógeno mineral, valorización

VALORIZACIÓN DE DESTRÍO DE CAQUI MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE UN COMPOST DE ALTO VALOR AGRONÓMICO

Gimeno-Suñer C, Llorenç-Vicedo I, Canet R, Quiñones A, Rodríguez-Carretero I, Pérez-Piqueres A

Centro para el Desarrollo de la Agricultura Sostenible. Instituto Valenciano de investigaciones Agrarias. CV- 305 km 10.7. 46113 Moncada (Valencia)
Email: gimeno_carsun@externos.gva.es

El caqui (*Diospyros kaki*) es un cultivo muy extendido en el área mediterránea. España es el principal país europeo en este cultivo (18.601 ha y 492.320 t), la Comunitat Valenciana concentra el 86 % de la superficie y el 95 % del total producido. Este cultivo se caracteriza por generar un importante volumen de pérdidas postcosecha (15-20%). Cumpliendo con los principios agroecológicos de reciclaje de biomasa y nutrientes, y mejora de las condiciones del suelo, el compost posibilita la gestión y valorización de dichos residuos. Con este objetivo, se evaluó un compost obtenido con destrío de caqui, estiércol y paja. Además, se analizó el efecto del aporte de una fuente de nitrógeno sobre la optimización del proceso de compostaje y su valor como biofertilizante. Para ello se construyeron 4 pilas de compostaje de 1 t, con proporciones de caqui:estiércol de conejo de 1:2 (v/v), y se les añadió paja de arroz a saturación como descompactante. Dos de las pilas fueron complementadas con 6 L de fertilizante orgánico (30 % N). Las pilas se voltearon y regaron de forma manual, controlándose sus temperaturas. En cada volteo, se tomaron muestras del material, que fueron caracterizadas físico-químicamente. La adición de N no ocasionó diferencias significativas ni en la duración del proceso ni en las temperaturas alcanzadas. El contenido de nutrientes (3,14 %N, 2,25 %P_2O_5 y K_2O 3,21%) en las pilas enriquecidas, garantiza el valor agronómico como biofertilizante del compost generado, que está siendo evaluado en una parcela comercial de caqui.

Palabras clave: agroecología, compostaje, *Diospyros kaki*

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL CAQUI CV. ROJO BRILLANTE CULTIVADO BAJO SISTEMA ECOLÓGICO Y CONVENCIONAL

Vilhena NQ, Bermejo A, Gil R, Fernandez-Serrano P, Salvador A

Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, Carretera Moncada-Náquera, Km. 4,5, 46113, Valencia, España. quaresma_nar@gva.es. 633474945
Email: QUARESMA_NAR@GVA.ES

La producción de caqui en España ha aumentado exponencialmente en los últimos 20 años, principalmente en la Comunidad Valenciana, donde el cultivo está centralizado en la variedad 'Rojo Brillante'. La creciente demanda del consumidor por una dieta más saludable, así como la mayor conciencia por una producción sostenible, ha llevado a un incremento del consumo de frutas y hortalizas cultivadas bajo manejo ecológico. En la actualidad, aunque la mayor parte del caqui se cultiva bajo manejo convencional, en los últimos años su producción bajo manejo ecológico ha incrementado considerablemente. Existe una percepción de que las frutas ecológicas son más nutritivas que las producidas convencionalmente, lo que lleva a la necesidad de realizar estudios comparativos de la calidad nutricional en caqui cultivado bajo estos dos sistemas de manejo. En este trabajo se presenta los resultados preliminares del estudio realizado sobre tres parcelas convencionales y tres ecológicas. Durante el periodo comercial, entre octubre y noviembre, se realizaron tres recolecciones y se determinaron en la pulpa del fruto los principales azúcares (fructosa, glucosa y sacarosa), ácidos orgánicos (ácido cítrico, málico, succínico y fumárico) y niveles de vitamina C. Los resultados revelaron una influencia del manejo en el contenido de la mayoría de los metabolitos, con valores ligeramente más altos de ácido málico, fumárico, fructosa, glucosa y vitamina C en las parcelas bajo manejo ecológico y se observó una disminución en los contenidos de ácido cítrico y en el contenido de vitamina C con el avance de la recolección en ambos sistemas de manejo.

Palabras clave: azúcares frutas ecológicas valor nutricional vitamina C

SELECCIÓN DE CEPAS NATIVAS DE RIZOBIO EFICIENTES EN SEQUÍA, COMO ALTERNATIVA SOSTENIBLE PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN DE ALUBIA EN SEQUÍA

Del-Canto A[1], Sillero A[1], Mintegi E[1], Miranda-Apodaca J[2], Pérez-López U[2], Sanchez-Llanos L[1], Lacuesta M[1]

[1]Dpto Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Farmacia. UPV/EHU. Pº de la Universidad 7, E01006, Vitoria-Gasteiz, Álava, 945 01 38 17, arantza.delcanto@ehu.eus

[2]Dpto Biología Vegetal y Ecología. F. de Ciencia y Tecnología. UPV/EHU. Bº Sarriena s/n, Leioa, Bizkaia

1-2Grupo Fisioclima CO2, GV-IT1022-16

Proyectos 32-2016-00043, 37-2017-00047 y 00049-IDA2019-38 del Gobierno Vasco. Dpto. de Desarrollo Económico e Infraestructuras. Dirección de Calidad e Industrias Alimentarias

Gracias a la fijación simbiótica de nitrógeno y otras capacidades, los rizobios se consideran PGPR (plant growth-promoting rhizobacteria). Así, además de mejorar la producción de las legumbres en sistemas agroecológicos libres de insumos químicos, la inoculación con rizobios competentes y eficientes puede incrementar la tolerancia de la legumbre a condiciones de estrés. La sequía es uno de los estreses abióticos que más limita la producción agrícola, y es uno de los factores que más afecta a la interacción planta-rizobio. El objetivo de este proyecto es la selección de cepas de rizobio autóctonas eficientes que mejoren la tolerancia de la alubia a la sequía, legumbre de gran importancia en el País Vasco, desde una perspectiva de producción sostenible y medioambientalmente respetuosa. Las bacterias se inocularon en plantas de la variedad Arrocina de Álava, sensible a la sequía, comparando su efecto con el de plantas no inoculadas y fertilizadas químicamente, en un ensayo de cámara de crecimiento completamente aleatorizado. Las plantas control se mantuvieron al 100% de la capacidad de campo (CC), mientras que las sometidas a sequía se mantuvieron al 30% de CC. Tres de las cepas testadas se identificaron como eficientes frente a la sequía (353, A12 y A13), sin diferencias significativas respecto a las plantas fertilizadas, o incluso superándoles en parámetros como la biomasa foliar, número de flores y eficiencia en el uso del agua, mostrando así su potencialidad como posibles biofertilizantes.

Palabras clave: inoculación, PGPR, *Phaseolus vulgaris*, tolerancia a sequía
Keywords: Drought tolerance, inoculation, PGPR, *Phaseolus vulgaris*

EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA FRENTE A LA SEQUÍA DE LA CEPA NATIVA R353 EN LA VARIEDAD DE ALUBIA PINTA ALAVESA

Pinedo-Araco I, Sillero-Martínez A, Del-Canto A, Echeikh Mohamed H, Lasarte A, Sanchez-Llanos L, Lacuesta M

Dpto. Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Farmacia. UPV/EHU. Pº de la Universidad 7, E01006, Vitoria-Gasteiz, Álava, 945 01 38 17, arantza.delcanto@ehu.eus
Grupo Fisioclima CO2, GV-IT1022-16.

Proyectos 32-2016-00043, 37-2017-00047 y 00049-IDA2019-38 del Gobierno Vasco. Dpto. de Desarrollo Económico e Infraestructuras. Dirección de Calidad e Industrias Alimentarias

La fijación simbiótica de nitrógeno permite cultivar legumbres sin necesidad de aplicar fertilizantes nitrogenados, evitando costes ambientales y económicos. La sequía es uno de los estreses abióticos que más afecta la interacción planta-rizobio. Por ello, la inoculación con rizobios eficientes, y adaptados a las condiciones de cultivo, puede incrementar la tolerancia de las legumbres a este tipo de estrés. En este trabajo se ha evaluado la cepa R353, aislada de un suelo de producción ecológica en Álava, en la variedad de alubia Pinta alavesa, de gran arraigo en el País Vasco. El ensayo se realizó en cámara de crecimiento en condiciones controladas. Su respuesta se comparó con el de plantas no inoculadas y fertilizadas químicamente, y con plantas inoculadas con CIAT899, una cepa de referencia con tolerancia al estrés. Las plantas control se regaron al 100% de la capacidad de campo (CC), mientras que las sometidas a sequía se mantuvieron al 30% de CC. La sequía provocó un cierre estomático, lo que redujo la actividad fotosintética. Esto, unido a un menor desarrollo foliar, para reducir las pérdidas de agua, determinó, en general, una menor producción tanto en la biomasa foliar como de vainas. La recuperación de las plantas mejoró parte de los parámetros afectados, aunque no se alcanzó el nivel de producción de las plantas control. La inoculación con la cepa 353 confirió a la alubia una buena repuesta a la sequía, con producción similar y mejor Ajuste osmótico que la cepa de referencia CIAT 899.

Palabras clave: Inoculación, PGPR, *Phaseolus vulgaris*, tolerancia a sequía
Keywords: Drought tolerance, inoculation, PGPR, *Phaseolus vulgaris*

LA AGROECOLOGÍA EN LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN DIGITALES DE PAÍSES HISPANOHABLANTES DURANTE EL PERIODO 2005-2020

Fariña MC

Universidad Politécnica de Madrid C/Pasaderas 3, 29729, España
farinachelo@gmail.com
0034605458943

El análisis permite conocer la evolución temporal que ha tenido el término “agroecología” en los medios de comunicación digitales y conocer el grado de interés de países y regiones por esta disciplina científica. Para ello se extraerán las noticias de los medios digitales en las cuales aparece dicho término. Se extraerán todas aquellas noticias en español de los distintos países hispanohablantes que se han subido a la red durante los últimos quince años. Para llevar a cabo el estudio se ha utilizado la técnica de minería de textos o minería textual, que permiten recuperar, extraer, procesar y obtener conocimiento nuevo a partir de la información existente en los medios digitales. Los resultados muestran que la presencia del término en los medios ha ido aumentado a lo largo de estos quince años. Argentina, España y Cuba son los países con mayor número de noticias relacionadas con la agroecología. Con respecto a España, se observa que las comunidades autónomas con mayor número de noticias relacionadas con la agroecología son Castilla y León y Cataluña. Por último Se han detectado qué conceptos están más vinculados al término en cada país y región esto ayudará a identificar en qué dirección deberán ir encaminadas las políticas relacionadas con la agroecología.

Palabras clave: agricultura ecológica, agricultura orgánica, España, Latinoamérica, minería de textos, noticias

PROCESO PARTICIPATIVO DEL II PVPE: HACIA UNA TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA DEL CAMPO VALENCIANO

Castillo D[1], Cifre H[1], Valero R[1], García R[2], Cabanes V[2], LLadosa A[2], Ferrer JM[3], Roselló J[3], Domínguez-Gento A[3]

[1]Sociedad Española de Agricultura Ecológica y Agroecologia (SEAE). Cami del Port s/n. Edif ECA, Catarroja, Valencia; dani.castillo@agroecologia.net

[2]Comitè d'Agricultura Ecològica de la Comunitat Valenciana, Parc Industrial Ciutat de Carlet, Carrer de Tramuntana, 16, 46240 Carlet, Valencia; caecv@caecv.com

[3]Servei de Producció Ecològica i Innovació, DG de Desenvolupament Rural, Conselleria d'Agricultura, DRECTE. Estació Experimental Agrària de Carcaixent, Pda. Barranquet, s/n 46740 Carcaixent; speit@gva.es, dominguez_alf@gva.es

Tras la ejecución del I Plan Valenciano de Producción Ecológica (PVPE 2016-2020) con satisfactorios resultados, era necesario dar continuidad al trabajo realizado hasta la fecha. Por ello, la Conselleria d'Agricultura de la Generalitat Valenciana, con la asistencia técnica de SEAE y el apoyo del CAECV, ha llevado a cabo un proceso participativo con el objetivo de realizar un diagnóstico del sector ecológico e identificar los principales retos a abordar por el II PVPE.

El proceso participativo se organizó en 2 vías constando, por un lado, de 9 talleres participativos con operadores/as ecológicos/as fundamentalmente certificados por el CAECV, y por otro, de 8 talleres con especialistas del sector ecológico, distribuidos éstos en temáticas concretas.

Debido a la situación sanitaria los talleres se plantearon en formato on line a través de una plataforma virtual y utilizando, de forma complementaria para facilitar la participación, aplicaciones y herramientas colaborativas on line que permitieron realizar diferentes dinámicas, votaciones y otros formatos de participación, y compartir resultados en tiempo real. Para adaptarse a las necesidades de los/as operadores/as y facilitar su participación se realizaron adaptaciones de horario y metodología.

En estos talleres se realizó un análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) y se recogieron propuestas de acción a llevar a cabo en el futuro Plan para dar solución a los retos identificados, que se completaron con las propuestas recogidas en una encuesta lanzada por la Conselleria a los/as operadores/as a través del CAECV.

Finalmente se organizaron 3 talleres multiactor (operadores-especialistas) para devolver los resultados del análisis, y proponer acciones y medidas para abordar el diagnóstico realizado y que podrían ser incorporadas al futuro plan.

El proceso se cerró con un total de 562 participantes entre operadores/as y especialistas.

Palabras clave: metodologías participativas, plan estratégico, producción ecológica

INFLUENCIA DE LA FERTILIZACIÓN CON DERIVADOS DE HIDROLIZADOS DE PROTEÍNAS SOBRE LA FIRMA ISOTÓPICA DE NITRÓGENO DE CULTIVOS DE TOMATE

Muñoz-Redondo JM[1], Baeza R[2], Montenegro JC[1], Moreno-Rojas JM[1]

[1] IFAPA Centro Alameda del Obispo. Avenida Menéndez Pidal, S/N, 14004, Córdoba
josem.moreno.rojas@juntadeandalucia.es
Tel.: 671 53 27 58
[2] IFAPA Centro La Mojonera. Paraje San Nicolás, Autovía del Mediterráneo, salida 420, 04745, La Mojonera, Almería

La firma isotópica de nitrógeno ($\delta^{15}N$) es una herramienta con gran potencial para identificar el método de cultivo de un producto (convencional o ecológico). Recientemente, se ha detectado un incremento sustancial en el uso de fertilizantes derivados de hidrolizados de proteínas (DHP), permitidos en producción ecológica. Sin embargo, hasta la fecha no existen estudios que informen sobre la influencia de su uso en la firma de $\delta^{15}N$ del producto cultivado con ellos. Por esta razón, se realizó un estudio para determinar el impacto de distintos tipos de DHP sobre la firma isotópica de nitrógeno de muestras de tomate. Se analizaron fruto, planta y suelo a lo largo de su período de crecimiento y recolección. Se observó una clara diferenciación entre el cultivo con fertilización convencional, que presentó menores valores de $\delta^{15}N_{Fruto}$ (entre 2.65 y 3.14 ‰) que el resto de cultivos con DHPs (entre 3.86 y 7.85 ‰). Interesantemente, un DHP producido a partir de remolacha mostró la firma media de δ15N más baja (-2.22‰), incluso menor que la del fertilizante convencional (3.18 ‰). Sin embargo, la firma isotópica transmitida a los frutos de tomate osciló entre 3.86 y 4.86 ‰, siendo mayor que la del ensayo convencional. Esto podría explicarse porque durante la incorporación de este tipo de fertilizantes de origen orgánico, se produce un mayor fraccionamiento isotópico durante las reacciones de transformación. Por el contrario, las plantas de cultivos convencionales asimilan más rápido el nitrógeno de los fertilizantes sintéticos produciendo un menor fraccionamiento isotópico del nitrógeno.

Palabras clave: cultivo ecológico, isótopos estables, trazabilidad

TIPIFICACIÓN DEL CONSUMIDOR FRENTE A LOS PRODUCTOS ECOLÓGICOS DE ORIGEN ANIMAL

Ureña LP[1], Baena V[2], López MI[2], Ruiz FA[1]

[1]Área de Economía de la cadena alimentaria; IFAPA Centro Camino de Purchil, Camino de Purchil s/n, E-18008, Granada, e-mail: luisp.urena@juntadeandalucia.es

[2]Servicios centrales; IFAPA, Sevilla

La producción ecológica de alimentos de origen animal aún depende en gran medida de la exportación, pues el consumo interno en España se sitúa por detrás de nuestros vecinos europeos, identificándose problemáticas como por ejemplo la venta de productos certificados en el canal convencional o la exportación de la leche a otros países para su transformación.

En este estudio se pretende conocer la opinión de los consumidores andaluces acerca de los productos ganaderos ecológicos, para identificar sus limitantes y facilitar así su comercialización.

En base a experiencias anteriores, se diseñó una encuesta online (Google Forms) para una muestra, estratificada por edad y sexo, de consumidores andaluces (n=472) y se les cuestionó sobre 7 criterios de importancia de compra: 1) Alimentación animal a base de pasto, 2) Bienestar animal, 3) Alimentación animal sin OGM, 4) Uso antibióticos solo en caso de necesidad, 5) Mantenimiento de zonas rurales, 6) Prevención de incendios y 7) Animales en Parques Naturales y Nacionales. También se les preguntó sobre su disposición a pagar por ellos. Se realizó un estudio de clúster, mediante el método de Ward, usando IBM SPPS.

Se identificaron 4 clúster: i) ecopreocupados holísticamente (n=228), ii) sensibles al territorio (n=111), iii) sensibles a la salud humana y animal (n=29) y iv) no preocupados y no dispuestos a pagar (n=14). En su gran mayoría, los consumidores andaluces asocian los productos ganaderos ecológicos a beneficios para la salud, el medioambiente y el bienestar animal, y están dispuestos a pagar un sobreprecio frente al producto no certificado.

Palabras clave: carne, certificación, clúster, lácteos.

Financia: Proyecto TRA.TRA2019.008 “RETOS DE LOS SISTEMAS GANADEROS ANDALUCES Y SUS PRODUCTOS (RESGAP)” cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional en un 80% dentro del Programa Operativo FEDER Andalucía 2014-2020.

CARACTERIZACION Y TIPIFICACION DE PIMIENTO CHORICERO DE ALMERIA Y GRANADA

De Salvador-Rubi T, Martín-Romero JA, Fita A, Rodríguez-Burruezo A

Instituto de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana (COMAV), Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia, España

El pimiento choricero o pimiento para secado es un tipo de pimiento rojo (*Capsicum annum*) que se suele secar en ristras al aire libre, para posteriormente rehidratarlo y consumirlo en los guisos. Tradicionalmente se ha cultivado en las provincias de Almería y Granada, pero con la llegada de la agricultura intensiva y la construcción masiva de invernaderos en la costa, su cultivo fue relegándose a zonas más altas, disminuyendo su extensión y diversidad. Actualmente se cultivan en la comarca de la Alpujarra y en menor medida en zonas costeras, en huertos tradicionales, al aire libre o bajo malla y en ciclo de primavera-verano.

El objetivo del presente estudio es la caracterización y tipificación de distintas fuentes de pimiento choricero recuperadas de agricultores tradicionales de Almería y Granada, empleando como controles los tipos Guernica/choriceros del norte. Se evaluaron caracteres agronómicos y morfológicos en base a los principales descriptores para *Capsicum* de BIOVERSITY International (anteriormente IPGRI).

En este estudio se emplearon un total de 15 entradas, en las que se observa una variabilidad morfológica y agronómica considerable en los materiales evaluados para las provincias de Almería y Granada. A diferencia de los tipos vascos y del Norte de España, todos los andaluces son dulces y de tamaño y peso de fruto considerablemente mayor. Así mismo, se observa que los andaluces se agrupan en dos subtipos: i) tipo cornicabra y ii) tipo lamuyo de pequeñas dimensiones (que evoca al choricero tipo Guernica). Las diferencias encontradas dentro de estos subtipos para caracteres como el grosor de la carne, forma de los hombros, peso de fruto, firmeza, desarrollo de la planta, precocidad, rendimiento, etc. indican que hay suficiente variabilidad para abordar un programa de recuperación y mejora del choricero en este territorio.

Palabras clave: diversidad agronómica, fitomejoramiento, pimiento secado andaluz, variedades tradicionales

ESTUDIO DEL RENDIMIENTO DEL PIMIENTO PARA SECADO EN ECOTIPOS ESPAÑOLES

Martín JA[1], De Salvador-Rubi T[1], Moreno E[2], Adalid AM[2], Fita A[2], Rodríguez-Burruezo A[2]

[1]Programa de Doctorado en Biotecnología, Universitat Politècnica de València
[2]Instituto de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana (COMAV), Universitat Politècnica de València

Email: juan.martin.romero.82@gmail.com

El pimiento para secado tradicional en rojo (*Capsicum annum*), exponiéndolo al sol para la posterior rehidratación de la pulpa, está ampliamente extendido en la gastronomía española. Este secado permite una conservación muy duradera. Las provincias de Almería y Granada han empleado tradicionalmente un pimiento cultivado en huertos tradicionales, con plantaciones a finales de primavera y cosecha al inicio de otoño. Lamentablemente, la extensión del uso de híbridos F1, el cultivo protegido bajo plástico y la elevada presión de plagas, ha ido en detrimento de estas variedades tradicionales, con la pérdida consiguiente de agrobiodiversidad.

Este estudio busca recuperar y mejorar estos ecotipos para fomentar su uso entre pequeños y medianos agricultores del territorio analizando la diversidad varietal de materiales locales comparándolo con ecotipos procedentes del Norte de España en cultivo protegido en Almería.

Se testaron 15 accesiones conservadas originalmente por agricultores de Almería y Granada, junto a controles de tipo choricero del País Vasco. Los resultados obtenidos durante el primer año identificaron una gran variación entre los distintos tipos analizados, siendo los ecotipos 1, 4, 3 (pimientos de colorear, andaluces), 14 y 11 (guernika y barrika, vascos) los más prometedores. Así se detectó una variación considerable para el rendimiento en fruto fresco y contenido en compuestos bioactivos como compuestos fenólicos (61.80-279.15 µg/g peso seco). Entre los materiales más destacados se han podido seleccionar unas cuantas accesiones del choricero andaluz (1, 4, 3), que serán reevaluadas de forma participativa con varios agricultores en posteriores ciclos.

Palabras clave: fitomejoramiento participativo, pimiento seco, recuperación agrobiodiversidad, variedades locales

CARACTERIZACIÓN DE FERTILIZANTES DERIVADOS DE HIDROLIZADOS DE PROTEÍNAS

Muñoz-Redondo JM[1], Montenegro JC[1], Baeza R[2], Moreno-Rojas JM[1]

[1]IFAPA Centro Alameda del Obispo. Avenida Menéndez Pidal, S/N, 14004, Córdoba
josem.munoz.redondo@juntadeandalucia.es
Tel.: 666 30 66 51
[2]IFAPA Centro La Mojonera. Paraje San Nicolás, Autovía del Mediterráneo, salida 420, 04745, La Mojonera, Almería

La agricultura ecológica está viviendo una expansión que ha traído un incremento en la demanda de los insumos autorizados. Recientemente se han popularizado los fertilizantes derivados de hidrolizados de proteínas (DHP) al estar permitidos en producción ecológica. Su rápida introducción en el mercado no ha venido acompañada del desarrollo de herramientas analíticas que permitan un exhaustivo control de los mismos y su adaptación a la norma de acuerdo a los Reglamentos (CE) 2018/848 y (CE) 889 2008. En este sentido, la firma isotópica de nitrógeno ($\delta^{15}N$) ha adquirido gran interés dentro del sector agrícola como instrumento para identificar los productos producidos mediante manejo ecológico, siendo incluida por los principales importadores europeos como técnica para la legitimación de productos ecológicos. Por esta razón, se determinó la firma de $\delta^{15}N$ de fertilizantes DHP con distinto origen (animal y vegetal) y se comparó con la de fertilizantes convencionales. Se observó que los DHP de origen animal presentaron una firma isotópica de nitrógeno más alta, comprendida entre 3.32 y 10.35 ‰, mientras que el dato para los de origen vegetal se encontró entre -2.22 y 5.04 ‰. Las bajas firmas de $\delta^{15}N$ de los DHP de origen vegetal se debieron a los derivados de leguminosas, que mostraron una firma isotópica más parecida a los fertilizantes convencionales. Los resultados de este estudio sugieren la necesidad de evaluar la influencia del dato isotópico de estos fertilizantes sobre la firma isotópica de nitrógeno del producto final cultivado con ellos.

Palabras clave: insumos, IRMS, fertilización ecológica, firma isotópica, normativa de producción ecológica

APTITUD PARA EL CULTIVO DE PATATA ECOLÓGICA DE LAS ZONAS ALTAS DE LA COMARCA DE A LIMIA

López N, Anta K, Muinelo M, Alvarez S

INORDE-Centro Desenvolvemento Agrogandeiro, explanada pabellon deportes, s/n, E-32630, Xinzo de Limia, 988317949, centroagrogandeiro@gmail.com

La comarca Ourensana de A Limia es la principal productora de patatas de Galicia y una de las mas importantes de España; en élla la necesidad imperiosa de aumentar los rendimientos productivos ha producido un abandono de las parcelas de menor superficie de cultivo y sin infraextructuras de riego (zonas altas) en beneficio de las zonas más bajas y llanas en las que la propiedad está más concentrada.

El objetivo de INORDE con este proxecto es comprobar la idoneidad de los terrenos de la zonas altas de A Limia para el cultivo de patata en ecológico, habida cuenta del practicamente nulo porcentaje de esta forma de producción presente en la comarca. Para esto se establecieron tres campos de ensayo en tres localidades, de tal manera que en Boullosa y Vilar la filosofía de cultivo fué la ecológica en contraste con Calvos de Randín en la que en el cultivo se utilizaron prácticas convencionales. En cada uno de los tres campos se testaron tres variedades de patata, Kennebec y Agria, como variedades tradicionales en la zona y Gaianne como variedad novedosa encaminada a un mercado gourmet.

Los datos obtenidos (control de plagas, producción y calidad) muestran al cultivo de patata en ecológico en las zonas altas de la comarca de A Limia como una alternativa muy rentable atendiendo a la disponibilidad de terreno, a las producciones obtenidas y al precio que los consumidores finales están dispuestos a pagar por el producto.

Palabras clave: abandono, plagas, sostenibilidad

AGENDA I+D+I DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA DE EXTREMADURA

Sánchez-Casas J

PTAEEX, Plataforma Tecnológica de la Agricultura Ecológica de Extremadura
Email de contacto: info@ptaeex.org

La Plataforma Tecnológica de la Agricultura Ecológica de Extremadura, PTAEEX, tiene el objetivo de contribuir a la sostenibilidad y eficiencia productiva del sector a través de la I+D+i, agrupando a todas las partes interesadas y fomentando la colaboración.

En Extremadura hay 3.200 operadores, 170 industrias y 104.000 ha en producción ecológica y, aunque es un sector en crecimiento, aún presenta desequilibrios y retos importantes. La I+D+i es el camino para abordar esos retos y la colaboración entre partes interesadas para generar sinergias y acceder a fuentes de financiación una de las vías de solución.

PTAEEX ha elaborado una Agenda de I+D+i, un importante paso para el desarrollo de la producción ecológica de Extremadura.

Para el proceso de elaboración se han creado cinco grupos o áreas de trabajo: producción agrícola, producción ganadera, elaboración y transformación, comercialización y consumo y alimentación y salud, coordinados por los miembros del GO y con el apoyo del Centro de Agricultura Ecológica y de Montaña (CAEM), un proceso participativo en el que han intervenido 175 profesionales en mesas de trabajo y se han realizado 40 entrevistas en profundidad.

Exponemos el resultado, reflejando de forma gráfica, resumida y sencilla los objetivos específicos y líneas de trabajo de la Agenda de I+D+i en cada una de las cinco áreas mencionadas.

Asimismo, se exponen los retos identificados por cultivos, especies ganaderas e industrias en Extremadura: olivar, ciruelo, cerezo, vid, hortícolas, frutos secos, vacuno, ovino, caprino, apicultura, queserías, almazaras, conservas de fruta y semillas.

Palabras clave: agenda estratégica, innovación, objetivos, plataforma tecnológica, retos

Índice de autores

ABECIA JA 200
ACEITUNO O 212
ACEVEDO R 67
ADALID AM 289
ADALID-MARTÍNEZ A 172
AGUILERA PA 278
AGUIRRE N 188
ALEMANY J 241
ALONSO J 40
ÁLVAREZ I 34
ÁLVAREZ M 273
ALVAREZ S 291
ANTA K 291
ARCE M 68
ARCOS JM 49, 256
AROCAS JA 271
ARROYO L 252
AVENDAÑO RAMIREZ A 21
BADAL M 254
BAENA V 287
BAEZA R 286, 290
BARRANTES O 212
BARRERA C 40
BARRERA CP 170
BENGOCHEA J 40
BENITEZ V 71
BERMEJO A 281
BIENZOBAS J 253
BRONCANO MJ 242
CABANES V 285
CALAFAT A 184, 185, 186
CALLE A 20
CALVO JL 74
CAMARASA P 241
CANET R 279, 280
CANTERO-MUÑOZ A 181, 244, 255
CARAVACA J 71
CASTELL V 97
CASTILLO D 185, 186, 285
CHARLOTTE C 67
CHIRALT D 270
CIFRE H 185, 285
COLMENA I 85
CORBERA SCOTT A 26
CORDERO R 189
COUSO M 273

COUSO N 171
COUTO MYR 212
CRESPO I 274
CUERVO-ARANGO P 223
DE LA CRUZ C 256
DEL-CANTO A 143, 282, 283
DELGADO D 159
DE SALVADOR-RUBI T 288, 289
DESFILIS C 270
DOMÍNGUEZ-GENTO A 285
DUCH G 18
DURÁN O 36
ECHEIKH MOHAMED H 283
EGIDO E 275
ENRIQUE A 276
ESCALANTE-PALACIOS L 244, 255
ESPAÑA A 241
ESTELA PASTOR G 24
FARIÑA MC 284
FARRÉ J 70
FERNÁNDEZ JM 72
FERNÁNDEZ R 66
FERNANDEZ-SERRANO P 281
FERRER JM 285
FITA A 172, 288, 289
FLORES J 132
FORNES MT 271
FUENTES R 256
FUKALOVA T 120
GARCÍA JM 70
GARCÍA MD 120
GARCÍA R 285
GARCÍA-ROMERO C 189
GIL R 281
GIMENO A 10, 277
GIMENO-SUÑER C 279, 280
GÓMEZ MA 278
GONZÁLEZ DE LA PEÑA-GIL P 181, 244, 255
GONZÁLEZ JM 66
GORTÁZAR C 30
GRACIA M 242
GRILLO M 143
GUERRINI S 182
GUETOCÜE EM 142
GUZMÁN GI 49
HALLAMA M 73
HEATH KD 143

HERAS J 143
HERMIDA D 40
HEVILLA S 35
HOND IY 49
IGLESIAS I 188
ILLERO-MARTÍNEZ A 283
IMPALLARI M 182
JIMÉNEZ A 37
JIMÉNEZ-GÓMEZ A 181, 244, 255
JIMÉNEZ M 35
JIMÉNEZ-PÉREZ M 172
LACUESTA M 143, 282, 283
LASARTE A 283
LLADOSA A 106, 285
LLOBERA F 171
LLORENÇ-VICEDO I 279, 280
LLORENTE M 252, 274
LONDOÑO AM 142
LÓPEZ C 40
LÓPEZ-GALLEGO F 212
LOPEZ J 10, 277
LÓPEZ JM 256
LÓPEZ L 31, 131
LÓPEZ MI 287
LÓPEZ N 291
LOZANO B 212
LOZANO Y 142
MANDALUNIZ N 188
MARINO D 143
MARTÍN ESPARZA ME 97
MARTINEZ-CRESPO R 188
MARTÍN JA 289
MARTÍN L 182
MARTÍN R 71
MARTÍN-ROMERO JA 288
MATARÁN A 256
MAYA V 212
MIGUEZ C 273
MINTEGI E 282
MIRANDA-APODACA J 282
MONTEJO D 171
MONTENEGRO JC 286, 290
MORALES-MANZO I-I 172
MORENO E 289
MORENO J 224
MORENO-PERIS E 172
MORENO-ROJAS JM 286, 290

MORILLA A 171
MUINELO M 291
MUÑOZ JS 142
MUÑOZ-REDONDO JM 286, 290
NAVARRO P 40
NEUHAUS-GEA T 183
NIETO J 200, 206
ODRIGUEZ A 10, 277
OLAZARAN I 188
OLÓRIZ R 72
OÑEDERRA A 254
ORCARAY L 276
PALACIOS A 274
PALACIOS C 200, 206
PALACIOS G 274
PALOMO G 32, 212
PERALTA V 72
PEREDO SF 170
PÉREZ E 159
PÉREZ-LÓPEZ U 282
PÉREZ ORIHUEL C 25
PÉREZ-PIQUERES A 279, 280
PÉREZ S 270
PINEDO-ARACO I 283
PLATA A 158
PLAZA J 200, 206
PONTIJAS B 49
PUIG R 182
QUÍLEZ J 212
QUIÑONES A 279, 280
QUIRÓS L 256
RAIGÓN MD 28, 74, 85, 97, 106, 120
REES L 19
REIGOSA F 273
RETANA J 242
REVILLA I 200
RIBERA M 68
RICARDO J 256
RICART R 270
RITUERTO R 188
RODRÍGUEZ-BURRUEZO A 172, 288, 289
RODRÍGUEZ-CARRETERO I 279, 280
RODRÍGUEZ J 142
RODRÍGUEZ L 254
ROMÁN L 67
ROMÁN M 67
ROSELLÓ J 285

RUIZ FA 287
SALAZAR B 278
SALVADOR A 281
SÁNCHEZ-CASAS J 292
SANCHEZ-LLANOS L 282, 283
SANS-SAEZ A 143
SARMIENTO A 206
SEAE 23
SERRANO S 184, 185, 186
SEVILLANO V 274
SILLERO A 282
SOLER M 256
SOTIL E 133, 253
UREÑA LP 287
URQUIJO Z 188
VALERO R 184, 285
VALLS-LLOBET C 29
VALLS M 182
VARA I 37
VARGAS I 10, 277
VÁZQUEZ M 273
VELA-CAMPOY M 181, 244, 255
VILHENA NQ 281
VIRTO C 133
VIRTO I 276
ZARAGÜETA A 276

COMITÉS

Comité Organizador:

Helena Cifre (SEAE), Alfons Domínguez (SPEIT-GVA, LVdlC-SEAE), Concepción Fabeiro (UCLM), Jose Luis Moreno (SEAE), Gonzalo Palomo (SEAE-Extremadura Sana), Maria Jose Payá (SEAE), Sara Serrano (SEAE), María Vela (Ecoherencia-SEAE).

Comités Científico:

Bàrbara Baraibar (UDL), Silvia Caffaro, Fco. Javier Diaz Puente (CIEMAT), Concepción Fabeiro (UCLM-SEAE), Carmelo Garcia-Romero (SEAE), Laura Martínez-Carrasco (UMH), Gonzalo Palomo (Extremadura Sana-SEAE), Concepcion Paredes (UMH), Raquel Picornell, Maria Dolores Raigón (UPV-SEAE), Luis Roca (UV), Adrian Rodríguez (UPV).

Comité Técnico-Asesor:

Alfons Domínguez (SPEIT-GVA, LVdlC-SEAE), Carmen Fernández, Pilar Galindo (La Garbancita Ecológica-SEAE), Aureliana García, Karen Hoberg (SEAE), Beatriz Iglesias, Ramón Meco, Jesús Ochoa (ARAE-SEAE), Manuel Pajarón, Maria Jose Paya (SEAE), Roberto Ruiz De Arcaute (SEAE), Luis Pablo Ureña (IFAPA), María Vela (Ecoherencia-SEAE).