



DESTACAMOS:

PLAZARA Y LOS MERCADOS DE PRODUCTORES Y PRODUCTORAS

ESTACIÓN DE AVISOS INTIA:
BALANCE DE CAMPAÑA 2019

CUATRO PROYECTOS DE
DESARROLLO RURAL EN NAVARRA
TECNOLOGÍAS Y RESULTADOS



El Fondo Europeo
Agrícola de Desarrollo Rural
invierte en las zonas rurales



¡¡¡CUANTO ANTES, MEJOR!!!

Timeline® Trio,
lo más difícil fue hacerte
tan fácil el control
de las malas hierbas



Timeline® Trio, es la solución de Adama que controla las malas hierbas en tus campos de trigo con alta selectividad incluso en los de trigo duro. Un único producto controla eficazmente gramíneas y dicotiledóneas en postemergencia y presenta la posibilidad de mezcla en tanque para complementar su espectro de acción. Además, lo hace sin dejar residuos para cultivos posteriores. No podíamos ponértelo más fácil.

ADAMA



04

TECNOLOGÍA

Ayudas PAC: Nuevas aplicaciones para dispositivos móviles



19

SOSTENIBILIDAD

Proyecto Hemengoak: para una alimentación sana y sostenible INTIA y CPAEN en las escuelas infantiles municipales de Pamplona-Iruña



34

PROYECTOS PDR

Recirculación de la solución nutritiva en cultivo sin suelo de tomate para fresco

NOTICIAS

02 | Los buenos resultados de los ensayos de acolchados de papel en cultivos en una jornada INTIA... [\(+ noticias\)](#)



07

PROTECCIÓN DE CULTIVOS

Balance de campaña 2019 de la Estación de Avisos



15

PROTECCIÓN DE CULTIVOS

Rata Topera en las praderas del Pirineo Plan de Control Biológico de roedores en cultivos



25

ALIMENTACIÓN

Plazara! y los mercados de agricultores y agricultoras



30

PROYECTOS PDR

Análisis y valoración de forrajes mediante la tecnología NIR



41

PROYECTOS PDR

Modernización de la gestión y mejora de la trazabilidad ovina Nuevas tecnologías de apoyo



44

PROYECTOS PDR

Autopesaje automático de corderos Registro con identificación electrónica





LOS BUENOS RESULTADOS DE ENSAYOS DE ACOLCHADOS DE PAPEL EN UNA JORNADA INTIA

Más de 100 personas acudieron el pasado 22 de enero a la finca de INTIA ubicada en Sartaguda, para conocer de primera mano los resultados de la experimentación que tiene como reto disminuir la huella ecológica de los cultivos, sin reducir su productividad. Profesionales de la agricultura navarra y jóvenes estudiantes de las escuelas de formación profesional de Peralta y Pamplona conocieron, entre otros, los ensayos que la entidad está realizando para sustituir los acolchados plásticos en cultivos hortícolas de invernadero.

Amaya Uribarri, especialista de INTIA en cultivos de invernadero, explicó que se trata de un proyecto, liderado por INTIA en colaboración con la empresa Smurfit Kappa, que está ensayando diferentes tipos de papel que puedan sustituir al polietileno que habitualmente se utiliza en el acolchado de cultivos hortícolas y que supone una amenaza para el Medio Ambiente. Este trabajo es especialmente relevante desde el punto de vista de la prevención de residuos en el sector agrícola, ya que la mayor parte de los acolchados de hortícolas se realizan utilizando plásticos cuya gestión y tratamiento como residuos es muy compleja y con bajos índices de reciclado. Se están probando dos tipos de papel (de color marrón y de color negro), de distintos gramajes (peso/m²) y sobre los principales cultivos de invernadero en Navarra: tomate y lechuga.

En la jornada también se dieron a conocer hasta 16 variedades de lechuga de un ciclo de 84 días de duración y los ensayos de acelga y borraja realizados sobre tres variantes de acolchados.

BUEN BALANCE ANUAL DE INVESTIGACIÓN APLICADA Y EXPERIMENTACIÓN DE INTIA

INTIA ha cerrado el Programa de Investigación aplicada y Experimentación del año 2019 con un total de 150 ensayos distintos desarrollados para dar respuesta a demandas reales de agricultores y ganaderos. Dentro del Plan anual destacaron los 55 ensayos para probar material vegetal nuevo de cultivos hortícolas y extensivos (cebada, trigo...), fundamentalmente, así como los 40 ensayos realizados para la gestión integrada de plagas en diversos cultivos. La divulgación al sector agroganadero se ha realizado a través de eventos, jornadas y demostraciones en campo y por la revista Navarra Agraria.



NAVARRA PROMUEVE "GATURI", UNA MARCA CONJUNTA DE GASTRONOMÍA Y AGROTURISMO

El Dpto. de Desarrollo Económico y Empresarial del Gobierno de Navarra presentó en la Feria Fitur, el proyecto "Gaturi, Gastronomía y Agroalimentación por un Destino Único Internacional", promovido junto con Euskadi, la Rioja, Pays Basque y Beárn, y en el que participa la sociedad pública INTIA.

El objetivo principal del proyecto es mejorar la competitividad de las pymes de los sectores turístico y agroalimentario diseñando estrategias de comercialización e internacionalización conjuntas. Contempla cuatro rutas de turismo gastronómico, un catálogo de experiencias accesible en las que se verán reflejadas las potencialidades de los cinco territorios en: producto local, elaboración-gastronomía, y lugar destino cultural y naturaleza. Además, Gaturi es una plataforma para la comercialización del producto de la región, acuerdos comerciales, y una guía de apoyo y decálogo de acciones de promoción. Estos proyectos de investigación en los que participa INTIA se desarrollan en el marco del Convenio entre el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente e INTIA, S.A. para el fomento de la I+D+i en el ámbito agrario.

ACCESO LIBRE A LAS PONENCIAS INIA DEL ENCUENTRO SOBRE BIG DATA

Ya están disponibles las ponencias del XVIII encuentro anual de los INIA de Iberoamérica que se celebró en Navarra los días 21 a 23 de octubre, organizado conjuntamente por INTIA y el INIA, y en el que colaboraron el Gobierno de Navarra y FONTAGRO.



El evento se centró en debatir sobre el Big data y la digitalización en el sector agroalimentario. Se pueden descargar en la web de INIA: www.inia.es (desplegar pestaña Cooperación para el desarrollo y elegir Sistema de los INIA de Iberoamérica).

INTIA PROMUEVE UN ENCUENTRO ENTRE PRODUCTORES JÓVENES Y FUTUROS HOSTELEROS

La III Jornada de Emprendimiento que organiza INTIA como colofón de los cursos de incorporación de jóvenes al sector agrario en colaboración con la Caja Rural de Navarra, tuvo este año como colofón un Encuentro entre jóvenes agro-emprendedores, futuros productores de alimentos, con los jóvenes que se forman para ser futuros restauradores en el Centro Integrado FP Burlada.



Un total de 12 mujeres y 26 hombres obtuvieron el diploma acreditativo de los Cursos de incorporación, siendo así ya 74 los jóvenes que durante 2019 hicieron estos cursos de emprendimiento agrario acompañados por INTIA. Como cierre a las jornadas, el alumnado de los ciclos de grado medio de 'Cocina y Gastronomía' y 'Servicios en Restauración' elaboró y sirvió un menú degustación con productos Reyno Gourmet. Esto ha constituido una oportunidad para conocer de primera mano las posibilidades que ambos sectores pueden ofrecerse mutuamente, entre ellos han intercambiado conocimientos sobre la procedencia de las materias primas, su calidad, las posibilidades culinarias que ofrecen y la importancia que tiene valorizar estos productos locales y darlos a conocer.

DOS PLATAS Y DOS BRONCES PARA SOCIOS DE INTIA EN LOS PREMIOS PORC D'OR



Entre las 11 explotaciones socias de INTIA nominadas a las codiciadas estatuillas, cuatro han recibido dos platas y dos bronce en la XXVI edición de los premios a la excelencia en la producción porcina Porc d'Or.

VUELVEN LAS JORNADAS DE LAS VERDURAS DE INVIERNO DE NAVARRA



La Asociación de Hostelería y Turismo de Navarra con la colaboración de INTIA y Reyno Gourmet, la denominación de origen Vinos Navarra y CPAEN - NNPEK ha organizado un año más el evento gastronómico "LAS VERDURAS DE INVIERNO DE NAVARRA", con el que pretende poner en valor las emblemáticas verduras frescas de esta época del año: escarola, achicoria, lechuga grumillo, cardo rojo, alcachofas, ajo tierno, brócoli, coliflor, berza, borraja corta/plana, cardo blanco y acelga.

Estas Jornadas gastronómicas se celebran del 18 de enero al 29 de febrero y en ellas participan restaurantes de Pamplona, Tudela, Tafalla, Cascante y Mendavia que ofrecen menús degustación con verduras de temporada, maridados con vinos de la DO Navarra. Los restaurantes participantes, con sus menús y precios se pueden ver en la web: www.verdurasnavarra.com

INTIA EN COLABORACIÓN CON CPAEN PROMUEVE EL PROYECTO ARGIA



La Ikastola Argia de Tudela ha implantado un nuevo modelo de alimentación desarrollado en el marco de un proyecto piloto de alimentación saludable, local, ecológica y de temporada promovido por el Gobierno de Navarra y gestionado por INTIA, con la colaboración de CPAEN-NNPK.

A la puesta en marcha ha contribuido la buena relación que contaban con el catering, el hecho de que todo el alumnado se queda a comer, junto a gran parte del profesorado, el número de menús -210 para un alumnado de 3 a 16 años- y su colaboración con Errigora, iniciativa que fomenta la producción agraria local y ecológica en Navarra. También ha participado el centro logístico Ekoalde.

Ayudas PAC: Nuevas aplicaciones para dispositivos móviles

M^a Victoria Aldaba Goñi y María Muguerza Mas.
 Dpto. de Desarrollo Rural y Medio Ambiente.
 Gobierno de Navarra.

A lo largo de la campaña 2017, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación creó el Portal del Ciudadano (SgaGpi), una ventanilla de atención en Internet habilitada para que el solicitante pueda llevar a cabo las consultas o gestiones permitidas en relación a su expediente de ayudas PAC.

Dado el uso masivo de los móviles, el MAPA ha creado esta vez dos aplicaciones nuevas, Sga@pp y SgaFoto, destinadas a los titulares de la PAC, que permiten tanto la consulta del estado de su expediente como la realización de fotografías referenciadas para adjuntar a diversos trámites administrativos derivados de la PAC.

Así, desde casa o desde el campo, se pueden hacer los trámites necesarios a través del móvil, un ordenador personal o una tableta, todo ello sin necesidad de desplazarse. El objetivo último es facilitar las comunicaciones entre la Administración y los ciudadanos, acercando los servicios públicos a los pueblos.

Durante el mes de diciembre de 2019, personal del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra ha impartido formación gratuita a los profesionales que lo han solicitado sobre el uso de ambas aplicaciones. En este reportaje ofrecemos unas informaciones básicas acompañadas de imágenes de las aplicaciones.



DESCARGA DE LAS APLICACIONES

Ambas aplicaciones se encuentran disponibles para su **descarga gratuita desde Google Play o App Store**, para cualquier dispositivo móvil que cuente con sistema operativo tanto Android como Apple.

ACCESO

El acceso a las mismas se efectúa por NIF y CIP (Código de Identificación del Productor).

El CIP es un código único y personal que el Departamento de Desarrollo Rural ha asignado a los solicitantes de la PAC. Si algún usuario no tiene asignado un CIP deberá ponerse en contacto con la Sección de Ayudas a las Rentas del Departamento para que le sea asignado.

Aplicación móvil para la consulta de Expedientes (Sga@pp)

En este momento Sga@pp ofrece servicios orientados para consultar los datos del propio expediente PAC, de forma que se muestran:

- Los **datos generales** del expediente y solicitante.
- El **resumen de superficies por línea de ayuda y producto** o de explotaciones ganaderas, en su caso.
- La relación de **recintos declarados** con sus datos principales (superficie y cultivo, líneas de ayuda solicitadas en los mismos, representación gráfica, datos Sigpac, etc.).
- Las **incidencias (controles administrativos)** detectadas en el expediente
- Los **documentos públicos** que conforman el expediente electrónico del expediente.
- El resultado del **control de monitorización** de sus parcelas a través del satélite Sentinel.
- Así como el **importe de la ayuda** que se va a percibir.

Pantalla de inicio de Sga@pp, donde el solicitante de la PAC selecciona y entra en las pantallas de su expediente



Detalle de la representación gráfica del recinto declarado

Recintos	
Recinto. Delimitación gráfica	
Id. Parcela Agrícola	2
Recinto SigPac	31-32-0-0-4-2369-1
Id. Línea Declaración	57246
Producto	(101) OLIVAR
Variedad	(0) SIN VARIEDAD
Sup. SIGPAC	0.21 Sup. Declarada 0.21
Secano / Regadío	No P. Comunal No C. Parcelaria No
Delimitación gráfica cargada  	
	

Detalle del cálculo de las Ayudas Pago Básico y Pago Verde

Cálculo Ayuda			
Nº	1	Fecha	03/10/2019
Línea	Pago Básico		
Resultado	(1) Positivo		
Causa Retención			
Pequeño Agr	N	Agr. Activo	S
Importe Propuesto	6.470,39		
Nº	1	Fecha	03/10/2019
Línea	Pago para prácticas agrícolas beneficiosas para el clima y el medio ambiente (Pago Verde)		
Resultado	(1) Positivo		
Causa Retención			
Pequeño Agr	N	Agr. Activo	S
Importe Propuesto	3.338,30		

Detalle de un resultado incorrecto del control de monitorización

Monitorización - Recintos	
Monitorización - Recinto. Información detallada	
Id. Parcela Agrícola	23
Recinto SigPac	31-109-0-0-2-828-2
Id. Línea Declaración	218996
Producto	PASTOS PERMANENTES DE 5 O MAS AÑOS
Variedad	SIN VARIEDAD
Línea de Ayuda	Pago Básico
Resultado	ROJO
Último Análisis Monitorización	
Fecha	11/06/2019
Resultado	ROJO
Situación	
Último Análisis Revisión Documental	
Fecha	02/10/2019
Resultado	ROJO
Situación	
Último Análisis Impacto Económico	
Fecha	
Resultado	
Último Análisis Juicio Experto	
Fecha	04/10/2019
Resultado	ROJO
Situación	Abandono

Incidencias detectadas

Controles Administrativos	
Código Control	218
Descripción del Control	La superficie bruta de cruce sobre un mismo recinto en el conjunto de las solicitudes, no puede superar la superficie total que el SIGPAC establece para ese recinto
Clave	1286/31/227/0/0/4/651/1/919497
Código Control	218
Descripción del Control	La superficie bruta de cruce sobre un mismo recinto en el conjunto de las solicitudes, no puede superar la superficie total que el SIGPAC establece para ese recinto
Clave	1287/31/227/0/0/4/651/2/919498
Código Control	226
Descripción del Control	Recinto abandonado según SIGPAC por el que solicita alguna ayuda.
Clave	801/31/217/0/0/6/880/4/1444783
Código Control	255
Descripción del Control	Recinto declarado en la campaña anterior que no se declara en la campaña actual.
Clave	31/178/0/0/10/6/19



Aplicación móvil para la realización de Fotografías Georreferenciadas (SgaFoto)

Esta aplicación se podrá utilizar de manera independiente o entrando en el apartado de “Fotografías Georreferenciadas” de la app Sga@pp y permite visualizar las fotografías realizadas o realizar una nueva fotografía.

ES NECESARIO TENER ACTIVADA LA UBICACIÓN GPS DEL MÓVIL PARA PODER REALIZAR FOTOGRAFÍAS GEORREFERENCIADAS

En la realización de la fotografía se recoge la información de:

- Geolocalización.
- Orientación.
- Altura.
- Fecha y hora de la toma (usando fecha/hora de servidor no del móvil).
- Motivo (Alegación al Siggpac, Problemas de desarrollo del cultivo, Subsanación a un control administrativo, etc.).
- Descripción o texto explicativo asociado a la foto.

Así mismo, la aplicación permite grabar el recorrido realizado (Tracking) en la toma de las diferentes fotos de la parcela.

Detalle del apartado “Fotografía Georreferenciada”



EN RESUMEN

Sga@pp es únicamente una aplicación de consulta y SgaFoto permite añadir fotografías georreferenciadas a trámites paralelos con la Administración. Ambas se descargan de forma gratuita pero se necesita el CIP para acceder. Por ejemplo, el envío de una fotografía debido a un Control Administrativo, no le exime al titular de la PAC de presentar la correspondiente alegación ante el Departamento.

AMBAS APLICACIONES SON HERRAMIENTAS FÁCILES DE USAR E INTUITIVAS, QUE PROPORCIONAN AL TITULAR DE LA PAC INFORMACIÓN ACTUAL SOBRE LA SITUACIÓN DE SU EXPEDIENTE, PERMITIÉNDOLE OBTENER LOS DATOS MÁS RELEVANTES DE SU SOLICITUD DE MANERA INMEDIATA Y AL ALCANCE DE UN SOLO CLICK.



CONSULTA CIP Y DUDAS DE FUNCIONAMIENTO:

Tfno.: 848 42 48 15 / 848 42 49 59
/ 848 42 61 45

Correo: sarentas@navarra.es



PROTECCIÓN CULTIVOS

Balance de campaña 2019 de la Estación de Avisos

Carmen Goñi Górriz, Ricardo Biurrun Aramayo y Jesús Zúñiga Urrutia. INTIA

La climatología ha propiciado mayor presencia de plagas



EPSC:25830
477344.11, 4646321.01



INTIA
Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias
eavisos@intiasa.es



Las elevadas temperaturas registradas durante la primavera, verano e incluso principios de otoño unidas a las bajas precipitaciones han marcado la incidencia de las diferentes plagas y enfermedades a lo largo del año 2019. Desde la Estación de Avisos se han emitido un total de 326 avisos que han hecho referencia a las plagas, enfermedades y malas hierbas ya asentadas en nuestros cultivos y a otras que, como consecuencia de estas condiciones meteorológicas, han aumentado su presencia e incidencia. De estos avisos, 28 se enviaron vía SMS a socios de INTIA, lo que ha supuesto un total de 4.846 mensajes. También se han lanzado 70 hojas informativas con recomendaciones e información útil para el control de las plagas en los cultivos.

Técnicos de INTIA así como colaboradores ajenos a la empresa registran los datos en la plataforma en tiempo real facilitando así la emisión rápida de los avisos desde la Estación con consejos para los agricultores.

Esta plataforma es pública y se puede consultar por internet, pero para recibir los avisos personalizados y hojas informativas hay que ser agricultor socio de INTIA y darse de alta en el servicio de alertas.



CONTROLES SEMANALES

Esta ha sido ya la tercera campaña en la que INTIA ha trabajado con la herramienta web de la Estación de Avisos para la recogida de datos en campo, análisis de los mismos y emisión de avisos de plagas enfermedades y malas hierbas. Se ratifica como un sistema de gestión y de ayuda a la toma de decisiones totalmente válido al ofrecer información de plagas, enfermedades y malas hierbas fiable sobre lo que está ocurriendo en el campo y prácticamente a tiempo real, ofreciendo además previsiones para los próximos días en el caso de plagas y enfermedades.

Desde cualquier ordenador o móvil conectado a internet las personas interesadas pueden consultar gratis la información de la Estación de Avisos de INTIA en esta ruta: <https://estacionavisos.agrointegra.intiasa.es>

Previo al inicio de la campaña se hace una planificación de los seguimientos que se van a realizar y se deciden las zonas y el número de trampas a instalar y controlar teniendo en cuenta las zonas de cultivo. Los controles se realizan en parcelas de agricultor y en las fincas experimentales de INTIA en las que se llevan a cabo algunos seguimientos especiales que en parcelas de agricultor resultarían complejos de llevar a cabo.

El control semanal de las trampas es realizado por técnicos de INTIA y por colaboradores ajenos, técnicos y agricultores que con su clave de usuario registran los datos en la plataforma. Los datos de las observaciones en parcelas son también introducidos en la web.

Las alertas se envían a las personas interesadas por mensaje SMS a móvil. También se hacen públicas a través del twitter de INTIA y de Navarra Agraria.

RED DE MONITOREO DE 195 TRAMPAS EN 2019

Los cultivos a los que se ha realizado seguimiento en 2019 han sido:

- Frutales de pepita.
- Frutales de hueso.
- Frutales de cáscara.
- Olivo.
- Viña vinificación.
- Hortícolas de verano y de invierno.
- Arroz.
- Maíz.
- Extensivos de invierno (campaña 2018-2019).

Como **novedad de esta campaña** cabe destacar la **colaboración con la también sociedad pública GAN-NIK (Gestión Ambiental de Navarra) con la incorporación de los datos de seguimiento que realizan a tres especies de roedor**. Se llevan a cabo dos muestreos (primavera y otoño) al año de *Microtus duodecimcostatus*, *Microtus arvalis* y *Arvicola terrestris*. En la Estación de avisos **se pueden consultar los datos de los muestreos entre 2015 y 2019 de los 66 puntos de seguimiento para *Microtus duodecimcostatus* y *Microtus arvalis* y de los 18 puntos para el seguimiento de *Arvicola terrestris***. Esta colaboración permite tener la información sobre la evolución de estos vertebrados en las zonas de producción agrícola y poder predecir las posibles explosiones de individuos.

La colaboración en el seguimiento de dos trampas de monitoreo de plagas de maíz con la Cooperativa de Artajona

Tabla 1. Estación de Avisos de INTIA. Distribución de cultivos y plagas controladas. Campaña 2019

Cultivo	Plaga	Nº puntos monitoreo
Arañón y Ciruelo	Hoplocampa del ciruelo - <i>Hoplocampa flava</i>	2
Arañón y Ciruelo	Hoplocampa negra del ciruelo - <i>Hoplocampa minuta</i>	2
Arañón y Ciruelo	Agusanado ciruela y arañón - <i>Grapholita funebrana</i>	3
Cerezo	Drosophila del ala punteada - <i>Drosophila suzukii</i>	6
Cerezo	Mosca de la cereza - <i>Rhagoletis cerasi</i>	4
Resto Frutales hueso	Mosca de la fruta - <i>Ceratitidis capitata</i>	3
Resto Frutales hueso	Polilla oriental del melocotón - <i>Grapholita molesta</i>	4
Resto Frutales hueso	Taladro del melocotón - <i>Anarsia lineatella</i>	4
Frutales pepita	Capua - <i>Adoxophyes orana</i>	1
Frutales pepita	Taladro amarillo de los frutales - <i>Zeuzera pyrina</i>	2
Frutales pepita	Carpocapsa - <i>Cydia pomonella</i>	8
Manzano	Minadora manzano - <i>Leucoptera malifoliella</i>	1
Manzano	Sesia del manzano - <i>Synanthedon myopaeformis</i>	1
Peral	Hoplocampa del peral - <i>Hoplocampa brevis</i>	4
Nogal	Piral del nogal - <i>Apomyelois ceratoniae</i>	2
Olivo	Barrenador del olivo - <i>Euzophera pinguis</i>	1
Olivo	Mosca de la aceituna - <i>Bactrocera oleae</i>	8
Olivo	Polilla del olivo - <i>Prays oleae</i>	4
Viña vinificación	Polilla del racimo - <i>Lobesia botrana</i>	50
TOTAL		110
Arroz	Barrenador del arroz - <i>Chilo suppressalis</i>	1
Maíz	Piral del maíz - <i>Ostrinia nubilalis</i>	6
Maíz	Taladro del maíz - <i>Sesamia nonagrioides</i>	6
Maíz	Crisomela del maíz - <i>Diabrotica virgifera</i>	7
Maíz	Rosquilla del maíz - <i>Mythimna unipuncta</i>	1
TOTAL		21

Cultivo	Plaga	Nº puntos monitoreo
Patata	Gusano de alambre - <i>Agriotes sordidus</i>	1
Patata	Polilla de la patata - <i>Phthorimaea operculella</i>	2
Puerro, cebolla	Polilla del puerro - <i>Acrolepiopsis assectella</i>	1
Hortícolas	Gardama - <i>Chrysodeixis chalcites</i>	1
Hortícolas	Gardama de hortícolas - <i>Autographa gamma</i>	8
Hortícolas	Gusanos grises (<i>exclamationis</i>) - <i>Agrotis exclamationis</i>	1
Hortícolas	Gusanos grises (<i>ipsilon</i>) - <i>Agrotis ipsilon</i>	2
Hortícolas	Gusanos grises (<i>segetum</i>) - <i>Agrotis segetum</i>	1
Hortícolas	Peridroma - <i>Peridroma saucia</i>	1
Hortícolas	Polilla del tomate - <i>Tuta absoluta</i>	8
Hortícolas	Rosquilla gris - <i>Spodoptera exigua</i>	3
Hortícolas	Rosquilla negra - <i>Spodoptera littoralis</i>	1
Hortícolas	Taladro del tomate - <i>Helicoverpa armigera</i>	15
Alcachofa	Taladro de la alcachofa - <i>Gortyna xanthenes</i>	2
Hortícolas basicas	Polilla del tallo de las crucíferas - <i>Hellula undalis</i>	1
Hortícolas basicas	Polilla de las crucíferas - <i>Plutella xylostella</i>	8
TOTAL		56
Cereales de invierno	Pulgones de otoño-invierno de cereales - <i>Rhopalosiphum padi</i> y <i>Rhopalosiphum maidis</i>	3
Cereales de invierno	Cecidomido de la espiga del cereal - <i>Sitodiplosis mosellana</i>	1
Colza de invierno	Escarabajo de las flores - <i>Meligethes sp.</i>	3
Colza de invierno	Gorgojo del tallo - <i>Ceutorhynchus pallidactylus</i>	1
TOTAL		21

ha sido otra de las novedades en la campaña 2019, en la que además se han aumentado el número de puntos de control de algunas plagas que afectan a cultivos hortícolas de verano y olivo ampliando así las zonas de control.

Se han controlado un total de 195 trampas para el seguimiento semanal de plagas En la **Tabla 1** se puede ver la distribución en función de grupos de cultivos y plagas.

CONTROLES DIRECTOS EN CAMPO

Además del seguimiento semanal a través de las trampas de monitoreo, las plagas se controlan mediante observaciones directas en campo de diferentes parámetros como: el porcentaje de daños de mosca de la aceituna (*Bactrocera oleae*) en fruto, daños de Zabro (*Zabrus tenebrioides*) en parcelas de cereal, estado de maduración de ovocitos de Psila (*Cacopsylla pyri*) del peral, evolución de la eclosión de huevos de cochinilla del olivo (*Saissetia oleae*), evolución de la eclosión de huevos de taladro de la alcachofa (*Gortyna xanthenes*), daños de Sitona (*Sitona*

lineatus) en habas, detección de pulgones transmisores de virosis en cultivos de cereales, habas...

La situación del estado de las enfermedades que afectan a los cultivos también está registrada en la Estación de Avisos. En los cuadros siguientes (cuadros 5, 6 y 7) se muestran las diferentes enfermedades sobre las que se ha realizado seguimiento.

Con respecto a las Malas Hierbas en los diferentes cultivos, la información que se ofrece es a través de los avisos en los que se recomiendan los momentos, las formas y los productos para realizar los diferentes tratamientos.





BALANCE DEL AÑO 2019

Las elevadas temperaturas de la primavera y verano, unido a las bajas precipitaciones, así como la prolongación de las temperaturas benignas hasta finales de octubre, ha propiciado que se adelantaran algunas especies o persistieran más tiempo a comienzos del otoño y que se incrementara su presencia en el campo. Así destaca el aumento de capturas tanto en frutales como en hortalizas que analizamos a continuación con más detalle. Esto ha provocado que se adelantaran también los avisos y alertas a los agricultores con respecto a campañas anteriores.

Frutales de hueso

En lo que respecta a las plagas que afectan al **ciruelo y arañón**, en esta campaña se ha producido un **adelanto del inicio del vuelo en torno a 1-2 semanas en función de las zonas**, con lo que los avisos correspondientes para su tratamiento también se adelantaron. A nivel de capturas, la incidencia de *Hoplocampa flava* y *Hoplocampa minuta* ha sido anecdótica, no así la incidencia del agusanado de la ciruela y arañón (*Grapholita funebrana*) cuyas capturas se han prolongado hasta bien entrado el otoño.

En los cultivos de **melocotón, nectarina, paraguayo y albaricoque destaca la presencia importante de pulgón verde** (*Myzus persicae*) y el **elevado nivel de mosca de la fruta** (*Ceratitis capitata*) cuya presencia se detectó antes que en otras campañas prolongándose en el tiempo con niveles muy elevados de capturas. Ligero adelanto en el inicio de vuelo de la polilla del melocotón (*Grapholita molesta*) con niveles también más altos que en la campaña anterior al igual que de taladro del melocotón (*Anarsia lineatella*) cuyo inicio de vuelo fue muy similar al año anterior.

El nivel de vuelo de **mosca de la cereza** (*Rhagoletis cerasi*) y de *Drosophila suzukii* de la que se hace seguimiento fundamentalmente para cereza ha sido ligeramente inferior teniendo más presencia en la zona norte que en la sur. Los daños vienen siendo poco cuantiosos debido a los avisos que están previniendo los mismos con antelación.

En esta campaña **se ha detectado la presencia del tigre del almendro** (*Monosteira unicastata*) en el sur de la Comunidad produciendo daños sobre parcelas comerciales de agricultor

Las temperaturas suaves de los meses de septiembre y octubre han favorecido la prolongación del vuelo de las diferentes especies de polillas con niveles importantes de capturas, aspecto que habrá que tener en cuenta en el inicio de la próxima campaña.

Con respecto a las enfermedades que afectan a las diferentes especies, indicar una baja incidencia de abolladura (*Taphrina deformans*) y/o cribado (*Stigmia carpophila*). Asimismo los ataques de monilia (*Monilinia sp.*) han sido menores que en la campaña pasada, sobre todo en cerezo, especie que se vio gravemente afectada por esta patología el año pasado.

Frutales de pepita

Adelanto del vuelo y del inicio de tratamientos del agusanado o *Cydia pomonella*. Los niveles de capturas con respecto a la campaña pasada han sido algo inferiores pero comparando con respecto a los datos históricos disponibles se ve claramente cómo las capturas van en aumento y se prolongan en el tiempo con niveles altos. La tercera generación empieza a ser más frecuente, lo cual pone en riesgo a las variedades de recolección tardía.

Han destacado también los **niveles elevados de Sesia del manzano** (*Synanthedon-myopaeformis*) que hacen recomendable la instalación de trampas de atracción alimenticia para su control.

Los daños ocasionados por la presencia de Psila del peral (*Cacopsylla pyri*) han sido también importantes por lo que conviene recordar la importancia de realizar los tratamientos oportunos en las fechas marcadas desde la Estación de Avisos, en base a los controles en campo que se realizan en invierno. La incidencia del resto de plagas en seguimiento ha sido baja, si bien hay que comentar que los niveles elevados de *Ceratitis capitata* presentes a principios de octubre hicieron necesario recordar la necesidad de vigilancia en las variedades de manzana más tardías.

La incidencia de moteado (*Venturia inaequalis*) en el manzano ha sido de poca importancia y el oídio (*Podosphaera leucotricha*) se ha mostrado a nivel similar a otras campañas. En peral, ha habido una incidencia muy similar a otras campañas de septoria (*Micosphaerella pyri*) y mancha negra (*Stemphylium vesicarium*). En algunas zonas se observan parcelas afectadas por fuego bacteriano (*Erwinia amylovora*) por infecciones tardías en verano-otoño.



Olivo

Nada a destacar respecto a la incidencia de las diferentes plagas y enfermedades que afectan al cultivo. Las lluvias en el mes de septiembre hicieron remontar el nivel de capturas y el nivel de daños en prácticamente todas las zonas. La presencia y el nivel de daños por **mosca de la aceituna** (*Bactrocera oleae*) se ha mantenido con un cierto retraso con respecto a la campaña pasada.

Viña

La campaña se ha caracterizado por un ligero retraso del inicio del vuelo de **polilla de la vid** (*Lobesia botrana*) y por un también ligero alargamiento de la curva de vuelo en el tiempo. Las tres generaciones que se producen sobre la viña tienen la importancia de inducir la presencia de botritis en los racimos, sobre todo la tercera, y por tanto afectan a la calidad del vino. Actualmente el **control con confusión sexual** se está imponiendo y las fechas de la colocación de este sistema son claves, por lo que el seguimiento de la plaga tiene mucha importancia. A nivel de tratamientos en las diferentes zonas, la tercera generación antes de vendimia es en la que hay que afinar mejor para el momento de su aplicación. La incidencia de **oídio y mildiu** (*Erysiphe necator* y *Plasmopara viticola*) en el cultivo ha sido anecdótica y nada que ver con la situación que se produjo en la campaña anterior.

Tabla 2. Seguimiento de enfermedades desde la Estación de Avisos de INTIA. Campaña 2019

Grupo cultivo	Enfermedad
Frutales hueso	Cilindrosporiosis - <i>Blumeriella jaapii</i>
Frutales hueso	Cribado de los frutales de hueso - <i>Stigmia carpophila</i>
Frutales hueso	Mancha bacteriana de frutales de hueso - <i>Xanthomonas arboricola</i> pv. <i>Pruni</i>
Frutales hueso	Moniliosis - <i>Monilinia</i> sp.
Melocotón, nectarina, paraguayo y almendro	Abolladura - <i>Taphrina deformans</i>
Manzano y peral	Fuego Bacteriano - <i>Erwinia amylovora</i>
Manzano	Moteado del manzano - <i>Venturia inaequalis</i>
Manzano	Oídio del manzano - <i>Podosphaera leucotricha</i>
Peral	Mancha negra del peral - <i>Stemphylium vesicarium</i>
Peral	Moteado del peral - <i>Venturia pirina</i>
Olivo	Repilo - <i>Spilocaea oleagina</i>
Viña Vinificación	Mildiu - <i>Plasmopara viticola</i>
Viña Vinificación	Oídio - <i>Erysiphe necator</i>
Hortícolas solanáceas	Bacteriosis tomate y pimiento - <i>Xanthomonas vesicatoria</i> y <i>Pseudomonas syringae</i>
Hortícolas solanáceas	Oídio del pimiento - <i>Leveillula taurica</i>
Hortícolas solanáceas	Verticilosis - <i>Verticillium dahliae</i>
Hortícolas solanáceas	Mildiu - <i>Phytophthora infestans</i>
Hortícolas brasicas	Mildiu crucíferas - <i>Peronospora parasitica</i>
Brócoli	Mancha negra brócoli - <i>Alternaria brassicae</i>
Lechuga	Mildiu del cardo - <i>Bremia lactucae</i>
Espárrago	Roya del espárrago - <i>Puccinia asparagi</i>
Arroz	Piricularia - <i>Pyricularia oryzae</i>
Trigo blando	Roya amarilla - <i>Puccinia striiformis</i>
Trigo blando	Roya parda - <i>Puccinia recondita</i>
Trigo blando	Fusariosis de espiga del cereal - <i>Fusarium graminearum</i>
Trigo blando	Mal de pie - <i>Tapesia</i> sp.
Trigo blando	Septoria del trigo - <i>Mycosphaerella graminicola</i>
Cebada	Helmintosporiosis reticular de la cebada - <i>Pyrenophora teres</i>
Cebada	Rincosporiosis - <i>Rhynchosporium secalis</i>
Cereales invierno	Enfermedades foliares

VIVEROS TIRSO AGUIRRE

Vivero especializado en Arboles Frutales

OLIVOS: Arróniz, Arbequina, Empeltre.

ALMENDROS: Guara, Avijor, Largueta, Marcona, Belona®, Soleta®, Vayro®, Constantí®, Marinada®.

CIRUELOS: Claudia Verde, Claudia Tolosa, Fortuna, Laetitia, Freedom, Angeleno.

PERALES: Ercolini, Conferencia, Barlet, Williams.

MEMBRILLEROS: Gigante Wranja.

MELOCOTONEROS: Romea, Caterina, Andros, 58GC76, Calante, Fercluse®, Ferlot®, Ferlate®.

MANZANOS: Gala Venus, Gala DeCarli, Golden Cosel 4032, Reineta Blanca, Reineta Gris, Fuji Kiku Fubrax®.

CEREZOS: Patrones para suelos problemáticos, Adara y Marilan.

NOGALES: Franquette, Chandler, Lara, Fernor.

® = Variedad Protegida. Variedad producida por vivero autorizado.





Extensivos de invierno (2018-2019)

En el cultivo de la colza la actividad de pulguilla y de los limacos dificultó la implantación del cultivo, a partir de ahí no hubo mayores incidencias.

Ha destacado la elevada densidad de malas hierbas en los cultivos de cereales. La presencia de plagas como el Zabro y los pulgones de otoño transmisores de la virosis del enanismo amarillo de la cebada (BYDV) fue también bastante generalizada. En la zona Media de Navarra destacó la presencia de parcelas afectadas por el nematodo de la espiga de la cebada (*Anguina sp.*) y los ataques puntuales de Tronchaespigas (*Calamobius filum*) al sur de la zona Media.

Importante incidencia a la salida del invierno de enfermedades de pie, fusariosis (*Fusarium sp.*) y mancha oval (*Oculimacula sp.*). En parcelas de resiembra de trigo, su severidad fue baja pasando desapercibidas por la lenta maduración del grano.

Las **enfermedades foliares no afectaron de forma grave a los cereales de invierno**, la más importante resultó roya amarilla (*Puccinia striiformis*) sobre variedades sensibles, que se detectó muy temprano en el sur de la zona Media, a final del febrero. A lo largo del mes de abril, la roya ya se detectó en todas las zonas de cultivo de trigo.

La **cebada** apenas se ha visto afectada por enfermedades foliares. En cuanto a patologías de transmisión por semilla, se ha dado la presencia habitual de carbón desnudo (*Ustilago nuda*) y se han detectado algunas parcelas de cebada afectadas por carbón vestido (*Ustilago hordei*).

Hortícolas de verano

El taladro del tomate (*Helicoverpa armígera*) sigue siendo la plaga con mayor incidencia en los cultivos de tomate y pimiento. Los niveles de vuelo han sido muy elevados y similares a los de la campaña anterior si bien es cierto que su presencia se ha adelantado ligeramente y aún a finales de campaña los niveles de vuelo han sido importantes. Con respecto a la **polilla del tomate (*Tuta absoluta*)** los niveles también han sido importantes. El resto de polillas como las de orugas defoliadoras han tenido un nivel inferior, aunque presente a lo largo del periodo vegetativo.

En el cultivo de **berenjena** se ha detectado por segunda campaña la **incidencia importante** de *Lygus gemellatus* que afecta de forma importante al cuajado de los frutos.

Las condiciones climatológicas del verano han hecho que los ataques de enfermedades no hayan sido especialmente importantes. Incidencia dentro de lo habitual de oídios sobre tomate, pimiento o calabacín. Presencia algo más importante de bacteriosis sobre cultivo de pimiento.

Hortícolas de invierno (2018-2019)

Presencia generalizada de pulgones y niveles importantes de *Plutella xylostella*, *Pieris rapae* y otras orugas que afectan al cultivo, fundamentalmente en las plantaciones de febrero a marzo donde se ha visto un nivel alto de esta polilla.

Importante presencia de pulgón negro de las habas (*Aphis fabae*) en el cultivo de la alcachofa, durante el periodo de recolección, con difícil solución para su control, y del pulgón verde (*Capitophorus horni*) durante el otoño. Para el control del taladro de la alcachofa (*Gortyna xanthenes*), los avisos se basan en el seguimiento de la evolución del porcentaje de huevos eclosionados con el que se establece el periodo de tratamientos más eficaz para su control con los insecticidas autorizados.

Incidencia alta de las podredumbres en cabeza de brócoli (*Alternaria sp.*), con importantes ataques en las recolecciones más tempranas, el problema se incrementa cada campaña.

Maíz

La presencia de araña roja (*Tetranychus cinnabarinus* y *T. urticae*) en el cultivo lleva más de cinco campañas afectando al maíz de forma importante. En las tres últimas los daños en el desarrollo de la planta están afectando a la producción de la mazorca. Los avisos de control se plantean para el momento de crecimiento entre 8 y 10 hojas dando buenos resultados. Este momento coincide con las poblaciones bajas y las aplicaciones son sencillas y eficaces, al no haberse visto afectado el sistema fotosintético de la planta.

Mayor incidencia de fusariosis (*Fusarium graminearum* y *F. moniliforme*) sobre mazorca que la campaña anterior, no se destacan otras patologías sobre el cultivo.



FOLIPLANT®

Nutrición equilibrada



COMPLEJADOS



Infórmate sobre nuestras soluciones
tel. 962 541 163 • consulta@seipasa.com
www.seipasa.com • [f](#) [t](#) [i](#) [in](#) [v](#)


ESTIMULagro
DESARROLLO VEGETAL





GESTIÓN DE LOS AVISOS

La información registrada en campo a través de las trampas de monitoreo y a través de las observaciones es utilizada junto con la información procedente de las estaciones meteorológicas automáticas para definir los diferentes avisos. Estos avisos se cuelgan en la web y son consultables, de forma pública, en la Estación de Avisos. En estos avisos **los técnicos indican la incidencia de la plaga, enfermedad o mala hierba y se realizan las correspondientes recomendaciones.**

 **Aviso SIN tratamiento**

 **Aviso con seguimiento de umbral**

 **Aviso CON tratamiento directo**

Los avisos más urgentes son enviados a los socios INTIA vía SMS y **para recibirlos es necesario que el socio solicite darse de alta en el servicio** (en caso de no haberlo hecho ya). Para hacerlo, consultar en teléfono 948 01 30 40.

AVISOS Y ALERTAS EMITIDOS EN LA CAMPAÑA 2019

CULTIVO	NÚMERO AVISOS
Acelga	6
Borraja	5
Cardo	3
Espinaca	7
Alcachofa	7
Lechuga	8
HORTICOLAS DE HOJA	36
Patata	6
Pepino	1
Pimiento	6
Tomate	11
Berenjena	2
Calabacín	2
Espárrago	3
OTRAS HORTICOLAS	31
Berza	3
Brócoli	13
Coles	2
Coliflor	8
HORTICOLAS BRASSICAS	26
Maíz forraje	1
Maíz dulce	2
Maíz grano	2
MAIZ	5
ARROZ	2
TOTAL AVISOS	100

CULTIVO	NÚMERO AVISOS
Peral	22
Manzano	21
Membrillo	59
FRUTALES DE PEPITA	59
Nogal	2
Almendro	2
FRUTALES DE CASCARA	4
Nectarina	13
Melocotón	14
Albaricoque	7
Paraguay	9
Ciruelo	12
Cerezo	9
Arañón	7
FRUTALES DE HUESO	72
Viña vinificación	11
VIÑA VINIFICACION	11
Olivo	16
OLIVO	16
TOTAL AVISOS	161

CULTIVO	NÚMERO AVISOS
Avena	3
Cebada	23
Colza de invierno	2
Trigo blando	29
Triticale	1
EXTENSIVOS INVIERNO	58
Guisante	1
Habas	4
Judías verdes	2
LEGUMINOSAS	7
TOTAL AVISOS	65



“ En la campaña 2019 se han emitido un total de 326 avisos para diferentes combinaciones de cultivo-plaga/enfermedad/mala hierba con 70 hojas informativas. De estos avisos, 28 se enviaron vía SMS a socios INTIA, lo que ha supuesto un total de 4.846 mensajes.”

PROTECCIÓN CULTIVOS

Rata Topera en las praderas del Pirineo

Plan de Control Biológico de roedores en cultivos

Diego Villanúa Inglada, Isabel Leránoz Urtasun, Adrián López Alonso y Carlos Astrain Masa. GAN-NIK (Gestión Ambiental de Navarra)
Pablo Díez Huguet. Sanidad Vegetal, Dirección General de Agricultura y Ganadería, Gobierno de Navarra.

La Rata Topera (*Arvicola terrestris*) es un roedor de tamaño mediano que en Navarra aparece en el extremo norte. A pesar de haberse detectado ya a principios de la década de 1980, ha sido en los últimos años cuando se ha manifestado su incidencia en las praderas del Pirineo.

Se trata de una especie que construye madrigueras subterráneas cuya entrada cierra con un montículo de tierra similar al de los topos pero de tamaño ligeramente menor y con entrada diagonal en lugar de vertical. Además, los montones construidos por la Rata Topera se distribuyen en pequeñas agrupaciones a modo de "corros", en lugar de alineadas como sucede en el caso de las madrigueras de los Topos, lo que permite diferenciar fácilmente a ambas especies.

Se alimenta tanto de raíces y bulbos como de partes aéreas de plantas pratenses, por lo que ocasiona graves daños en las praderas y plantaciones de patata. En la primavera de 2016, los daños ocasionados por esta especie en la zona comprendida entre Espinal y Jaurrieta alcanzaron tal magnitud que, desde la Dirección General de Agricultura y Ganadería del Gobierno de Navarra, se decidió plantear un plan de trabajo con la empresa pública GAN-NIK de cara a conocer las causas de este incremento y buscar la mejor manera de reducir su presencia para hacerla compatible con el aprovechamiento ganadero. En este artículo se dan algunas claves para lograr el equilibrio y frenar los picos de abundancia, extraídas de los resultados de los trabajos realizados en los últimos años.

¿QUÉ FAVORECE A LA RATA TOPERA?

Esta especie ha sido muy estudiada en el norte de Europa, pero apenas existen trabajos en la Península Ibérica, motivo por el cual se planteó como primer paso hacer un análisis de los factores que pudieran estar influyendo en la aparición de los daños en nuestra zona pirenaica.

Se seleccionaron un total de 1.015 parcelas de los municipios más afectados, sobre las que se llevó a cabo una caracterización morfológica (tamaño y sinuosidad), orográfica (altura y pendiente) y de la gestión agroganadera a que eran sometidas (especies de forraje presentes, abonos, especie ganadera que las pastaba, número de cortes anuales si los había, etc.).

También se cuantificó la presencia de elementos de alto valor natural como son los setos en el contorno, se caracterizaron las masas boscosas aledañas y se realizó un censo de los depredadores presentes (rapaces diurnas y nocturnas, zorros, gato montés, garduñas, comadrejas...).

Por último, se valoró el grado de afectación de las parcelas por Rata Topo en una escala de 1 a 5, siendo 1 la ausencia de toperas y 5 la afectación de más del 75% de la parcela.

Factores que contribuyen al aumento de presencia de rata topera

Una vez recogida toda esta información se realizaron los análisis pertinentes hasta poder identificar los factores que favorecían el incremento de la Rata Topera. Hecho esto, se pudo comprobar cómo su abundancia era mayor y más frecuente en las parcelas sembradas, con presencia de trébol, pastadas por ganado ovino, abonadas y sin setos o bosque en el borde. (Gráficos 1 y 2)

Estos factores predisponentes están relacionados con la intensificación experimentada por las praderas del Pirineo en los últimos tiempos, tanto en manejo como en estructura que hacen que éstas sean una fuente de alimento muy atractivo para la Rata Topera y en las cuales los depredadores apenas pueden actuar debido a la falta de elementos como setos, muros o árboles aislados que les sirvan de posadero o escondite para capturar los roedores.

Además, la abundancia de depredadores como el Cárabo resultó ser mucho menor que la existente en otras zonas del Norte de Navarra, debido en gran medida a la falta de bosque maduro con árboles viejos que aportasen los huecos que esta especie requiere para emplazar el nido.

Así pues, nos encontramos con un hábitat con una alta capacidad de producción vegetal muy atractiva para estos roedores pero a la vez muy simplificado estructuralmente y con poca capacidad de acogida para los depredadores que pueden evitar el incremento desmesurado de la Rata Topera.

Gráfico 1. Tipos de afectación

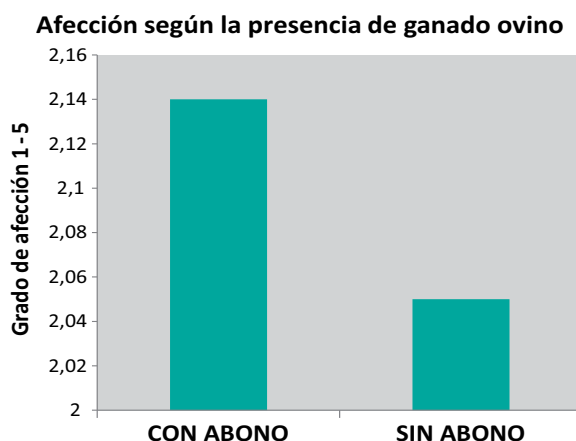
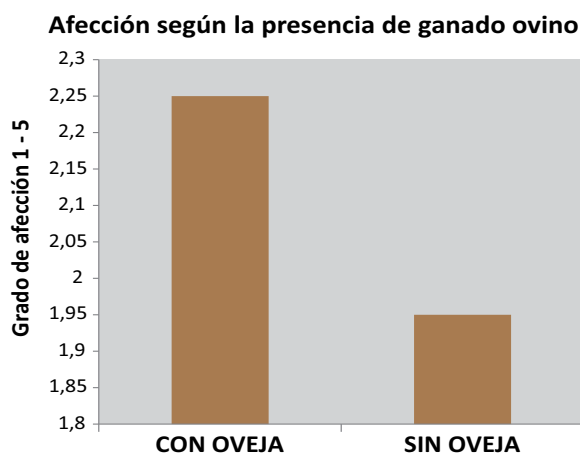
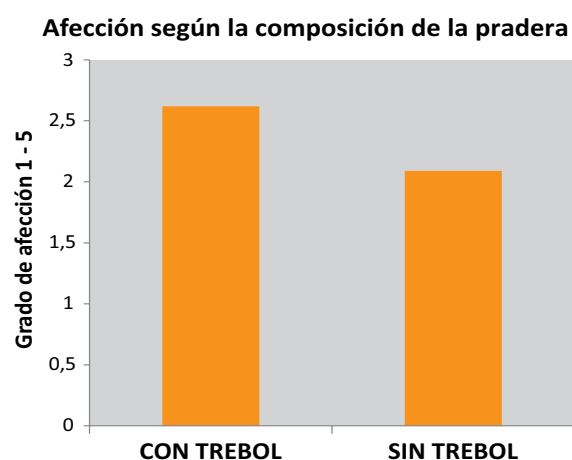
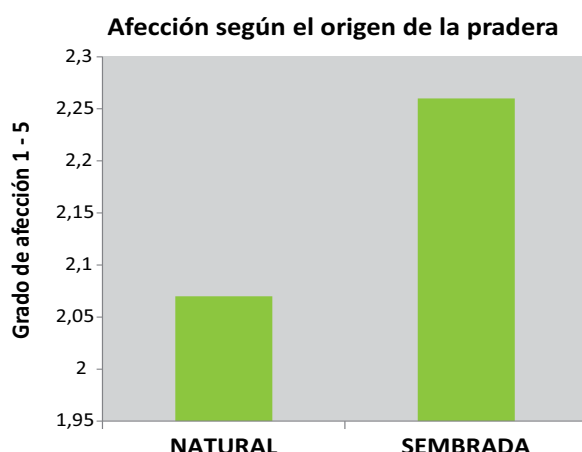
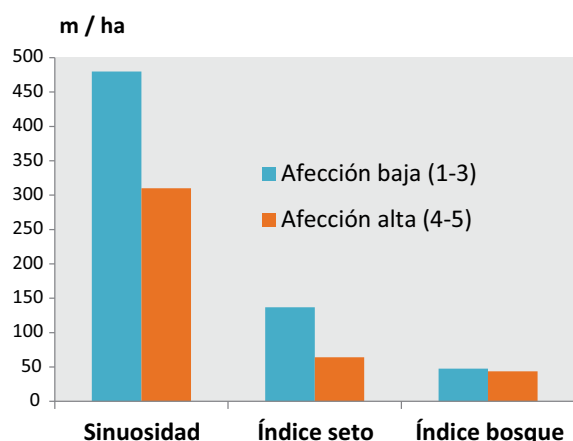


Gráfico 2. Relación entre la heterogeneidad de la parcela y la afección



¿QUÉ SE PUEDE HACER PARA TRATAR DE FRENAR LOS PICOS DE ABUNDANCIA?

Ante estos resultados surge la pregunta de qué puede hacerse para revertir el efecto de estos factores. Resulta complicado dar respuesta, ya que los factores que predisponen a la aparición de los daños por Rata Topera son los que muestran las praderas mejores desde el punto de vista agronómico; gran tamaño, con presencia de leguminosas, bien abonadas... Plantear manejos encaminados a desintensificar estas parcelas resultaría difícil de aceptar socialmente, pero sí hay actuaciones que pueden ayudar a reducir el impacto de este roedor.

Desde el punto de vista del **manejo agroganadero**, debería **tratar de evitar el exceso de uso de abonos y del trébol** en la mezcla de siembra de parcelas. También es **importante introducir en aprovechamiento a diente por ganado bovino o caballar, que han mostrado cierto efecto positivo en el control de esta especie**, en lugar de limitarlo al ovino, que favorece el mantenimiento de la Rata Topera, mientras que el vacuno y caballar ejercen un efecto de control sobre este roedor al destruir sus madrigueras y compactar las praderas.



El pisoteo del ganado vacuno y caballar ejerce un efecto de control sobre este roedor.

Desde el punto de vista estructural de las parcelas, resultaría muy útil **recuperar progresivamente los elementos de alto valor ambiental como son los setos vivos en el borde, los muros de piedra o los árboles aislados**, de manera que la comunidad de depredadores como los mustélidos o el gato montés pudiesen actuar en una mayor superficie de la parcela.



De una manera más inmediata, y como parche hasta el establecimiento de dichos elementos de alto valor ambiental, **la colocación de perchas o estacas para rapaces, tanto diurnas como nocturnas**, permitiría que estos otros depredadores, que cazan desde posadero, pudiesen capturar los roedores del centro de la parcela y no sólo los de la periferia.

Por último, desde el punto de vista de la gestión forestal, se podría tratar de encaminar la misma al mantenimiento de un número suficiente de árboles maduros, que permitiese el establecimiento de una mayor comunidad de depredadores de roedores. Nuevamente, y dado que la obtención de un bosque maduro requiere de mucho tiempo, existe una alternativa más rápida para conseguir este incremento, al menos con el Cárabo, y es la **colocación de nidales artificiales**.

Desde la Dirección General de Agricultura se han instalado 27 cajas en las zonas más castigadas y con menor presencia de Cárabo, habiéndose confirmado la ocupación de al menos 5 de ellas. Paralelamente, el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de Ilundain, gestionado por GAN-NIK y dependiente del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, viene liberando en la zona pollos de Cárabo y otras rapaces altamente adaptadas a la captura de la Rata Topera, de cara a tratar de aumentar la presión sobre este roedor y mantenerlo en densidades menores.

CONCLUSIONES

- La Rata Topera ha aumentado su presencia en las praderas del Pirineo.
- La aparición de daños será más frecuente en parcelas de gran tamaño y sin setos o sin bosque maduro en la periferia, sembradas, con presencia de trébol, con uso importante de abono y con aprovechamiento a diente limitado al ganado ovino.
- Para frenar este incremento debería tratar de recuperarse progresivamente aquellos elementos de alto valor natural como setos vivos, muros o árboles aislados que permiten a los depredadores cazar las ratas.
- La gestión forestal también puede ayudar si se apuesta por el **mantenimiento de masas boscosas maduras con capacidad de acogida para depredadores.**
- La **instalación de posaderos y la colocación de nidales para Cárabo** podrían incrementar la presión de los depredadores sobre este roedor y ayudar a reducir los daños hasta que los elementos naturales se hayan recuperado y las masas boscosas hayan alcanzado la capacidad de acogida para depredadores.



Los montones construidos por la Rata Topera se distribuyen en pequeñas agrupaciones a modo de "corros", las madrigueras de topo en cambio son alineadas, así se diferencian.



La colocación de perchas o estacas de madera como posaderos de rapaces y de nidales artificiales para cárabos ayudan a incrementar la presión de depredadores naturales donde no hay masas boscosas ni setos.



Proyecto Hemengoak: para una alimentación sana y sostenible



INTIA y CPAEN en las escuelas infantiles municipales de Pamplona-Iruña

Garbiñe Elizainzin Ohárriz y Ester Sotil Arrieta. INTIA.
Silvia Larrañeta Armendáriz. CPAEN.

El proyecto “Hemengoak-De aquí” nació en 2016 con el propósito de cambiar el modelo de alimentación de las escuelas infantiles municipales de Pamplona, introduciendo productos de calidad frescos, de temporada, ecológicos y de proximidad, directamente adquiridos a los productores y productoras mediante un proceso de compra pública. Es una iniciativa del Ayuntamiento de Pamplona en la que han colaborado como socios activos la empresa pública INTIA, que apoya la transferencia e innovación en el sector primario; el Consejo de Producción Ecológica de Navarra (Nafarroako Nekazaritzako Produktzio Ekologikoaren Kontseilua, CPAEN-NNPEK), que certifica y dinamiza la producción ecológica en Navarra, el grupo de compra pública y soberanía alimentaria de Navarra así como la asociación Menjadores Ecològics, encargada de dar asistencia técnica al personal de cocina y formación a los distintos miembros de la comunidad educativa (direcciones, educadoras, auxiliares de limpieza, personal técnico del organismo y familias).

Tres años después de ponerlo en marcha, contamos con una red de 11 escuelas infantiles donde cada día son servidas más de 1.100 comidas elaboradas con productos variados, sanos y sostenibles. Esto sirve para que también se consoliden y estructuren las condiciones económicas de la producción ecológica navarra y para que las personas productoras reciban precios justos y puedan mantener sus explotaciones agrarias, la mayoría de carácter familiar.

En este artículo explicamos los avances del proyecto la incidencia que ha tenido en el sector agrario.

EL PROYECTO

El proyecto “Hemengoak - De aquí” del Ayuntamiento de Pamplona promueve el suministro con productos ecológicos y locales para el comedor de las escuelas infantiles municipales. Se inscribe como parte de la estrategia para una alimentación sostenible adoptada después de la firma del Pacto de Política alimentaria urbana de Milán, en 2016. Su propósito es habilitar un cambio de modelo de alimentación, actuando en particular a través de la compra pública.

Un organismo autónomo es responsable de la gestión de once escuelas infantiles, para un total de 1.134 plazas. En la actualidad, 1.106 comidas son servidas todos los días en el conjunto de estos establecimientos. De éstos, diez escuelas tienen cocina y comedor, así como su propio personal y, por tanto, la comida se elabora in situ. El cuadro es propicio para promocionar un modelo de cambio global que tenga en cuenta las dimensiones pedagógica, nutricional, productiva y de sostenibilidad.

Este proyecto ha requerido de conocimientos específicos en diferentes áreas de conocimiento a los que una única institución no puede responder. Por ello,

se ha concebido como un **proyecto coral y poliédrico**. Coral porque es participado por muchas personas: los productores y productoras cercanos, cocineros y cocineras, formadores y formadoras, educadoras, dirección técnica, direcciones de centros, auxiliares de limpieza, dietista, pediatra, psicóloga, documentadores entre otros y poliédrico porque une transversalmente muchas miradas diversas en un mismo propósito.

Los **socios** actores que han actuado como grupo motor de este proyecto son **las escuelas infantiles municipales de Pamplona a través de su organismo autónomo, el Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias (INTIA)**, empresa pública del Gobierno de Navarra que apoya la transferencia e innovación en el sector primario, **el Consejo de Producción Ecológica de Navarra (Nafarroako Nekazaritzako Produkzio Ekologikoaren Kontseilua, CPAEN-NNPEK)**, que certifica, promueve y dinamiza la producción ecológica en Navarra, así como **la asociación Menjadors Ecològics** que apoya técnicamente desde el ámbito de las cocinas para el aprovisionamiento agroecológico con alimentos frescos, ecológicos y locales. Desde el personal de cocina al alumnado, pasando por las familias y personal educador, todos son actores y actoras incluidas en las acciones de sensibilización llevadas a cabo. El papel de las familias y proveedores son esenciales.

CAMBIO GRADUAL

El proyecto del sistema alimentario de Pamplona se basa en la restauración pública colectiva.

Para impulsar un **cambio global**, sobre la base de estudios preliminares, **en el curso escolar 2018-2019 se ha desarrollado primero un plan experimental en dos escuelas pilotos**: se han identificado las categorías de alimentos, organizado la logística de distribución y evaluado el coste. Este **inventario** también ha ayudado a aumentar el conocimiento de la realidad productiva, para detectar requisitos de formato y calidades. Los criterios para elegir los alimentos se basan en la sostenibilidad en la producción de alimentos que además sean frescos, locales, estacionales y ecológicos, priorizando la compra directa a productores y productoras. Una vez conocido el potencial productivo del territorio así como las necesidades y derechos nutricionales determinadas, los menús pueden elaborarse privilegiando el carácter saludable y estacional.



PARTIR DE LA REALIDAD PRODUCTIVA NAVARRA Y LA ESTACIONALIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS

Para promover una alimentación saludable con productos de cercanía y de calidad primero hay que conocer qué se produce, cómo y cuándo se produce. Para ello, se ha hecho un estudio sobre la producción local y ecológica en Navarra. **Partiendo de las bases de datos de CPAEN, técnicas de INTIA y CPAEN han colaborado para conocer el detalle de la producción clasificándolo por grupos de alimentos.** Mediante **contacto directo con productoras y productores** se ha conseguido conocer tanto los productos como formatos de venta, precio, distribución, envases utilizados entre otros. Toda esta información es esencial para poder **configurar un menú y evaluar la viabilidad** del mismo. También para poder **organizar un circuito directo o corto de aprovisionamiento que se adaptase tanto a las posibilidades del sector como a las propias necesidades del personal de cocina** para su elaboración y consumo en las escuelas.

CONFIGURAR EL MENÚ SALUDABLE DE TEMPORADA

La **alimentación sostenible y saludable** es aquella que aporta los alimentos necesarios para cubrir las necesidades nutricionales del grupo de edad; debe ser suficiente, completa y equilibrada. También tiene que ser satisfactoria, agradable y aportar placer sensorial. Por supuesto, no debe contener contaminantes ni tóxicos que conlleven un riesgo para la salud. Debe ser **respetuosa con el medio ambiente e integrada en el entorno**, preservando los recursos, generando los menos residuos posibles y potenciando el desarrollo agroalimentario local y los productos de temporada. La nutrición en los primeros 1.000 días de vida es la clave esencial para una futura vida sana. En esta etapa se forman la mayor parte de los órganos, tejidos y también el potencial físico e intelectual de cada niña y niño. Se desarrollará la inteligencia, se formarán los hábitos alimentarios perdurables y se definirá la salud nutricional del niño y la



niña ya que una buena alimentación en estos “mil días críticos” será un seguro de salud para su vida futura.

Bajo estas premisas, se han elaborado unos menús de temporada que atiendan las necesidades y derechos nutricionales del grupo de edad de 0 a tres años. Esta propuesta de menú se realiza por un equipo de cocinera, pediatra y dietistas nutricionistas con experiencia en alimentación en escuelas infantiles ecológicas. Un aspecto fundamental en la implementación de los nuevos menús lo constituye la sistematización y profesionalización de todo el proceso, capacitación y control del mismo. La configuración de los menús se ha ajustado a la partida presupuestaria no habiendo supuesto ningún aumento de coste ni para el organismo gestor ni para las familias.

El nuevo menú se basa en los principios del proyecto y sigue las recomendaciones para la alimentación en la primera infancia (0-3 años) de la Agencia de salud pública de Catalunya y la Asociación de pediatría de España. Como criterios generales se han seguido los siguientes:

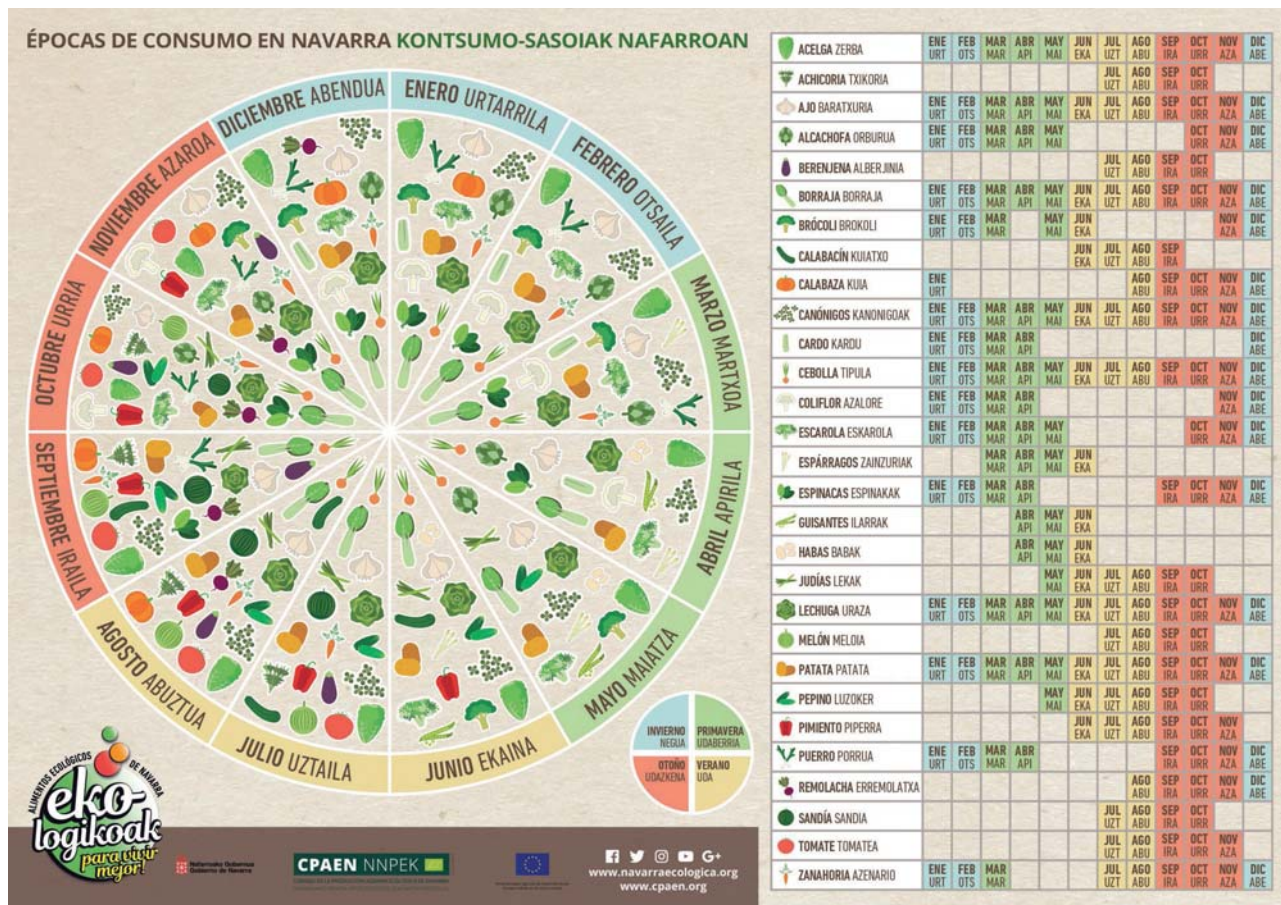
- Eliminar precocinados y frituras.
- No utilizar proteínas animales de primer plato.
- Introducir un día a la semana un menú completo con proteína de origen vegetal.
- Trabajar con verduras de temporada, garantizando 100 g/día.

- Pasar la fruta de postres de comida al almuerzo.
- Ajustar los gramajes en proteínas animales a las recomendaciones.
- No cerrar el nombre de todas las verduras.
- Menú único tanto para niños y niñas como para personas adultas. Se trata de crear un menú equilibrado, variado y sabroso común.

EL ACOMPAÑAMIENTO AL PERSONAL DE COCINAS, EDUCADOR Y SENSIBILIZACIÓN A FAMILIAS

Desde el inicio se ha planteado un plan formativo y de acompañamiento a las cocineras y cocineros, principales actores y actrices para crear platos sabrosos y buenos. Las formaciones han ido desde la reflexión sobre la configuración de un menú, el origen de las materias primas, los formatos, la estructura de un plato, la seguridad alimentaria, las sistematización de los procesos, seguimiento de fichas técnicas y gestión de los pedidos. Se ha formado también al personal en el manejo de una herramienta informática de gestión de cocinas preparada para las escuelas infantiles. Hay una coordinadora nutricionista de cocinas, contratada directamente por el organismo autónomo

Figura 1. Calendario de épocas de consumo en Navarra (CPAEN)



de escuelas infantiles y que forma parte del equipo técnico de los propios centros educativos, que se encarga de la supervisión y organización del proyecto en las once escuelas.

El proyecto pedagógico y la sensibilización a familias

El proyecto pedagógico de las escuelas infantiles abarca también este espacio de comedor donde educadoras y educadores son las personas de referencia para los niños y niñas durante todo el tiempo que comparten en las escuelas, incluida la comida. Son las propias educadoras y educadores quienes acompañan y ofrecen la comida sin suplantar la iniciativa de los niños y niñas. El espacio de comedor va más allá de alimentar; otros actos como acompañar, respetar, acoger, mostrar son parte del proceso.

La comunicación con las familias es otro paso fundamental.

En el caso del proyecto se han realizado visitas de sensibilización a productoras y productores que abastecen los productos con el personal pedagógico. Se han realizado charlas explicando el modelo y sus beneficios, cómo acompañar en casa con recetas y recomendaciones, conceptos como soberanía alimentaria y hábitos saludables, salud e introducción de los alimentos en las etapas de la infancia, menús y recetas. Aspectos sobre los cuales se va a seguir incidiendo también en el futuro.

La mejora continua

Un proyecto de este calado es, por definición, un proyecto vivo. Por tanto, se han creado espacios y tiempos para la comunicación entre cocineras y cocineros, quienes proveen los alimentos, personal educador, auxiliares de limpieza y direcciones de centro, así como con familias. Recientemente, se ha desarrollado un proceso de evaluación participativa en el que han intervenido todas las partes implicadas para poner en común fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades, marcar prioridades, urgencias, y continuar con una hoja de ruta para seguir trabajando coralmente, como identidad vital de este proyecto.

El comedor escolar, además de alimentar, constituye un espacio ideal para educar en hábitos de salud y soberanía alimentaria.

LICITACIÓN PÚBLICA Y SU IMPACTO EN LAS PEQUEÑAS UNIDADES PRODUCTIVAS FAMILIARES DE NAVARRA

La extensión del proyecto se ha realizado a través de una licitación pública y esto ha tenido un impacto en la pequeñas unidades productivas familiares de Navarra.

De acuerdo a su obligación como entidad pública, el **ayuntamiento de Pamplona-Iruña ha licitado el suministro de alimentos para su red de escuelas infantiles**. Toda licitación pública ha de cumplir rigurosamente la Ley Foral 2/2018, de 13 de abril, de Contratos Públicos (LFCP) que ha establecido el mandato obligatorio y transversal de que todos los contratos públicos deberán incluir criterios sociales y medioambientales. Adicionalmente, esta ley establece una obligación específica referida para la contratación de productos alimentarios, la denominada disposición adicional decimoséptima.

Con todo ello se creó un grupo de trabajo constituido por personas técnicas de INTIA y CPAEN, responsables del organismo y cuerpo jurídico para adecuar esta licitación a estos preceptos de ley y responder a los objetivos del proyecto.

El contrato consiste en 12 lotes de alimentos y un lote de gestión logística.

Para impulsar una mayor participación de suministradores se establece una limitación de manera que las personas licitadoras solo pueden presentar oferta y, en consecuencia, ser adjudicatarias de un máximo de un lote de suministro de alimentos aunque también puedan presentar oferta al lote de gestión logística.

El loteado previsto permite la concurrencia a personas agricultoras y ganaderas productoras de los alimentos que incluyan los lotes. Los lotes a suministrar fueron: carne de ternera, carne de pollo, huevos, pescado, yogur, verduras (35 verduras diferentes), cereales y legumbres (5 productos diferentes), pasta, pan y harinas, aceite, conserva de tomate, frutas y alimentos.

Se contempló expresamente la inclusión de productos frescos, no procesados y ecológicos.

En el pliego de prescripciones técnicas del contrato se establece la obligatoriedad de que los lotes estén conformados por un 100% de alimentos fresco (excepto el pescado) conforme a la descripción del Código Alimentario Español. Se exige que un 50% de productos proceda de agricultura o ganadería ecológica (inclusive en período de conversión), acreditados y certificados conforme a los sellos del Consejo de la Producción Agraria Ecológica de Navarra. (ES-ECO-025-NA), u otros de carácter semejante. En aquellos lotes que resulte pertinente, se exige que los productos sean no procesados en su totalidad, entendiéndose por no procesados la ausencia de aditivos, colorantes, antioxidantes, sulfitos, estabilizadores o potenciadores de sabor.

En el caso del pescado, se aplica un baremo de calidad otorgándose puntos por el suministro de un porcentaje de





“Alimentos frescos y de temporada, de productores locales, sin aditivos artificiales y más del 75% son ecológicos.”

producto fresco ofertado (no haber pasado por ningún proceso de congelación).

En todos los lotes de alimentos se **prohíben expresamente los productos modificados genéticamente o transgénicos**.

Además de la **exigencia de un mínimo de 50% de alimentos ecológicos**, se otorgan hasta 15 puntos por el aumento porcentual del aprovisionamiento de productos ecológicos por encima del 50% hasta su totalidad.

En términos de calidad de producto, **también se otorgan puntos adicionales en el caso de alimentos con DOP o IGP**. En el caso de alimentos que procedan de razas autóctonas o equivalentes se otorgan también 10 puntos adicionales.

En el lote de pescados, se puntúa hasta 15 puntos el uso de prácticas sostenibles en la pesca de los productos demandados cuando se utilizan métodos sostenibles de producción o captura definidos en una etiqueta pertinente que garantice esta pesca o acuicultura sostenible.

Otro aspecto a reseñar es la inclusión de 15 puntos por el empleo de canales directos de comercialización (sin ningún/a intermediario/a), o 10 puntos por el empleo de canales cortos de comercialización (hasta un/a intermediario/a). Se valora, asimismo, la ausencia o reducción de intermediarios/as en la cadena de distribución y comercialización, al garantizar una mejor prestación del servicio, una rápida atención de las demandas previstas y sobrevenidas.

Otro aspecto destacable es la disminución de residuos a través de la utilización de envases reutilizables y de formatos adaptados.

INCIDENCIA EN EL SECTOR PRODUCTOR


Uno de los principales retos del sector productor es su organización y estructuración para poder responder a una licitación pública. **Paralelamente a las acciones en las escuelas, en todo el proceso experimental se ha trabajado con la parte productora**. Ha habido reuniones sectoriales y se ha testado el suministro en las escuelas experimentales.

El **sector productor ecológico de Navarra ha fortalecido su organización a través de la constitución de Ekoalde**, asociación sin ánimo de lucro de personas productoras y elaboradoras de productos ecológicos de Navarra, con el objetivo de ofertar de manera profesional una variada gama de productos a precios justos, agrupar y organizar la distribución y ofrecer un excelente servicio comercial y logístico con un horizonte de especialización hacia la restauración colectiva y los circuitos cortos. Para

ello, cuenta con unas instalaciones logísticas recién inauguradas en la localidad de Noain. Es un **proyecto apoyado con fondos del Programa de Desarrollo Rural de Navarra e impulsado por INTIA, AEN Y CPAEN**. Este centro logístico ha sido la entidad adjudicataria del lote de gestión y se encarga actualmente de la distribución de algunos alimentos (aquellos que no son llevados directamente por los productores y productoras a los centros educativos).

Una vez resuelta, la licitación también ha permitido que pequeños productores y productoras navarras hayan sido adjudicatarios y se han conseguido logros importantes.

- Actualmente **en todas las escuelas infantiles el 100 % de la carne, lácteos, pan, aceite, huevos, legumbres y arroz son ecológicos** y suministrados directamente por productores y productoras de Navarra.
- **La totalidad de las frutas y hortalizas suministradas son frescas y de temporada**, con un mínimo de un 60% ecológico y un 80 % de circuito corto.
- Se ha logrado que el **pescado sea fresco y con sello de pesca sostenible**.
- En definitiva, ha permitido surtir los comedores infantiles municipales con productos frescos, locales de temporada y ecológicos que **apuestan por el mantenimiento de las explotaciones familiares navarras** y que cuidan tanto la **salud de los niños y niñas** de las escuelas infantiles como la del planeta.



EL PROYECTO HEMENGOAK EN CIFRAS

- 10 escuelas infantiles 0-3 años.
- 1.106 menús diarios.
- Coste de licitación total: 650.604,94 (alimentos y gestión logística).
- Compra de alimentos: 562.695,67.
- 53% COMPRA DIRECTA A PERSONAS PRODUCTORAS DE NAVARRA.
- 80% COMPRA EN CIRCUITO CORTO (MÁXIMO UN INTERMEDIARIO).
- 79% ALIMENTOS ECOLÓGICOS.

HEMENGOAK PROIEKTUA: ELIKADURA OSASUNTUA ETA JASANGARRIA IRUÑEKO UDALEKO HAUR-ESKOLETAN

Iruñeko Udalaren Hemengoak proiektuak jomuga dauka Udaleko haur-eskoletako jantokiak elikagai ekologikoez eta tokikoez hornitzea. Proiektua bat dator 2016an Hiriko Elikadura Politikako Milango Ituna sinatu ondoren hartutako estrategiarekin, elikadura jasangarria lortze aldera. Erakunde Autonomoak hamaika haur-eskola kudeatzeko ardura dauka, 1.134 toki guztira, non, denera, egunero 1.106 bazkari zerbitzatzen diren. Hamar eskolak badituzte sukaldia eta jantokia, eta bazkaria bertan prestatzen dute; halaber, langileak eskolenak dira. Egoera aproposa da aldaketa globaleko eredu bat sustatzeko, zenbait alderdi kontuan hartuta, hala nola pedagogia, elikadura, ekoizpena eta jasangarritasuna.

Xede hori hartuta, talde sustatzaile bat eratu da, honako hauek osaturik: Iruñeko Udaleko haur-eskolak –erakunde autonomoaren bidez–, Nafarroako Nekazaritzako Teknologien eta Azpiegituren Institutua (INTIA), Nafarroako Produkzio Ekologikoaren Kontseilua (NNPEK) eta Menjadors Ecològics elkarte, sukalde ekologikoei laguntza teknikoa ematen diena.



Proiektua hainbat fasetan garatu dute. Aurrez egindako azterlan batzuk oinarri hartuta, 2018-2019ko ikasturtean plan experimental bat abiatu zuten bi eskola pilotuetan: elikagai-kategoriak identifikatu, banaketa-logistika antolatu eta kostea balioetsi zuten. Elikagaiak hautatzeko irizpideak ekoizpen-jasangarritasunean oinarritzen dira, eta, halaber, kontuan hartzen da freskoak, tokikoak, urtarokoak eta ekologikoak izatea, betiere lehentasuna emanez ekoizleei zuzenean erositakoei. Behin lurraldeko ekoizpen-gaitasuna eta nutrizio-behar zehatzak ezagututa, menuak prestatu daitezke sasoian sasoiko produktuak erabilita.

Premisa horiek abiapuntu hartuta, sasoiko menuak prestatu dira, 0 eta 3 urte bitartekoen nutrizio-beharrak asetzeko xede harturik. Menuen osaera aurrekontu-partidari doitu zaio, kostu-gehikuntzarik ekarri gabe ez erakunde kudeatzaileari ez familiei.

Menu berriak proiektuaren printzipioak ditu oinarri eta kontuan hartu ditu Kataluniako Agencia de

Salut Pública eta Espainiako Pediatría Elkarteak lehen haurtzaroaren (0-3 urte) elikadura egokirako emandako gomendioak. Menu orekatua, zapoetsua eta aldakorra da, sasoiko barazkiak baliatzen ditu, eta hamaiketarako, frutak; proteina-gramoak gomendioekin batera doitzen ditu, eta astean egun batean jatorri begetaleko proteinadun menua eskaintzen du.

Haurrei adin garrantzitsu honetan elikadura-aztura egokiak sorraraztea da kontua; izan ere, bizitzaren lehen mila egunetan elikadura egokia jasotzea osasun-aseguru bat da geroari begira.

Lehen unetik beretik, prestakuntza-plangintza bat abiatzea eduki dugu jomuga, sukaldariak laguntzeko. Familiakiko komunikazioa eta sentsibilizazioa funtsezkoak dira, eta horretarako bide hauek erabili daitezke: bisitak ekoizleei, hitzaldiak proiektua eta haren onurak azaltzeko, etxean erabili beharreko errezetak eta gomendioak, zenbait kontzepturen gaineko azalpenak, hala nola elikadura-burujabetza eta aztura osasungarriak, zein osasuna eta elikagaiak haurtzaroaren etapa ezberdinetan noiz txertatu.

Iruñeko Udalak haur-eskolen sareko elikagai-hornidura lizitatatu du. Kontratuak barne hartzen ditu 12 elikagai-lote eta logistika-kudeaketako sorta bat. Nafarroako ekoizpen-sektore ekologikoak Ekoalde elkarte eratu du, eta Noainen egoitza duen zentro logistikoaren bidez kudeaketa-lotea hartu du esleipenean, eta ardura dauka, orain, elikagaiak hamar eskoletan banatzea. Gainera, Nafarroako zenbait ekoizle ekologiko txiki suertatu dira esleipendun produktu ekologikoez hornitzeko, lote hauetan: haragia, esnekiak, ogia, olioak, arrautzak, lekariak eta arrosa. Frutak eta ortuariak freskoak eta sasoikoak dira, horietako % 60 gutxienez ekologikoak eta % 80 zirkuitu laburrekoak. Arraina freskoa da eta arrantza jasangarriko zigilua dauka. Azken finean, produktu freskoak, tokikoak, sasoikoak eta ekologikoak dira, Nafarroako familia-ekoizpeneko guneen aldeko apustua egiten dute eta haur-eskoletako haurren zein planetaren beraren osasuna zaintzen dute.



Plazara! y los mercados de agricultores y agricultoras

Garbiñe Elizainzin Oharriz. INTIA.
Ester Montero González. ARREA.

Una oportunidad para el desarrollo rural sostenible

Los mercados de venta directa de producto local son espacios públicos donde se pueden adquirir alimentos directamente de las personas productoras. Se encuadran dentro de lo que se denomina **Canales Cortos de Comercialización (CCC)**, definidos por algunos autores como un canal de distribución de alimentos en el que no están presentes la gran distribución, ni el conjunto de mayoristas. También suele hacer referencia a la disminución de intermediarios o la cercanía entre la producción y la comercialización.

Mediante los mercados de venta directa, las pequeñas unidades agrarias retienen el valor añadido del alimento, por lo que constituye una forma eficaz de hacer frente a la crisis por la que atraviesa la agricultura familiar y, por tanto, el despoblamiento rural. También aportan otras ventajas, como satisfacer la creciente demanda de las personas consumidoras de alimentos frescos y locales, o revitalizar la economía local. En aspectos ambientales y de sostenibilidad, se contribuye a la mitigación del cambio climático, reduciendo transportes, embalajes, cámaras de frío, entre otros. Se mantienen los paisajes agrarios o la biodiversidad. En definitiva, un mercado de personas productoras aporta ventajas medioambientales, económicas, y sociales para la zona rural y la ciudad donde se ubica.

El ejemplo de Plazara!, en Tierra Estella, es una buena muestra. Enlaza con los mercados tradicionales aportando unas formas de gestión colaborativas nuevas muy interesantes, como se verá en este artículo.

Plazara!, Estellerriko ekoizleen merkatua

Bertako produktuen salmenta zuzeneko azokak, eremu publikoak dira, non pertsona ekoizleetatik zuzenean jaso daitezkeen elikagaiak. Merkaturatze kanal laburren barnean kokatu dezakegu.

Salmenta zuzeneko azoken bidez, nekazal ekoizle txikiek, erosleek eskatzen dituzten bertakoak eta freskoak diren elikagaiak, zuzenean saldu ahal dizkiete, elikagaiaren balio erantsia mantenduz. Merkatu mota hauek inguruko ekonomia sortzen dute, nekazal familien krisiari eta landa eremuen despultazeari aurre egiteko aukera izanik. Beste abaintaila batzuk ere badituzte, ingurugiroarekiko eta jasangarritasunean, aldaketa klimatikoaren arintzea, garraioak, bilgarriak eta hotz kamarak gutxituz, besteen artean. Nekazal paisaiak edo bioaniztasuna mantentzen dira. Oro har, nekazarien merkatuek, ingurugiro, ekonomiko, zein gizarte abantailak ematen dizkio landa eremuari, baita kokatzen den hiriarri.

Plazara Lizarrako Foru plazan hilero egiten den ekoizleen merkatua da. Udal egitasmo honek Estellerriko 30 nekazari baino gehiago bildu ditu. Ekoizleen eta kontsumitzaileen topagunea da, non azken hauek janaria erosteaz gain, jakiaren jatorria eta ekoizteko modua ere ezagutzen dituzten

Esperientzia honek, kontsumo arduratsua eta gertukoa bultzatzen du, landa eremu berriztagarri eta biziaren erakustoki bihurtuz.

En los últimos años, las iniciativas de mercados de productores/as continúan creciendo. En EEUU Los “Farmers Markets” han aumentado hasta los 8.700 en 2016 (Fuente: USDA). En países europeos como el Reino Unido y Francia, los mercados de productores llevan mucho tiempo funcionando, teniendo una mayor relevancia a partir de la década de los noventa. En España, se han puesto en marcha Ecomercados y Mercados de Productores/as por prácticamente todas las regiones. En este marco dentro de Navarra, en Estella-Lizarrar se ha desarrollado un mercado de venta directa por personas productoras de la merindad impulsado por el ayuntamiento.

PUESTA EN MARCHA DE PLAZARA!

Surge como una iniciativa municipal promovida por el ayuntamiento de Estella-Lizarrar en la legislatura 2016-2019. El diseño y desarrollo del mercado se han realizado desde el enfoque de la Dinamización Local Agroecológica, ésta adapta la Investigación Acción Participativa (IAP) a nuestro contexto europeo.

La puesta en marcha del mercado ha sido realizado por Arrea, entidad especializada en agroecología y desarrollo rural sostenible que se ha encargado de la asistencia técnica, con la colaboración de diversas entidades como INTIA.

Se comenzó en el año 2017 con la realización del diagnóstico para profundizar en la caracterización del territorio, identificar a los agentes sociales susceptibles de implicarse en el proceso, generar un proceso de reflexión común y diseñar el mercado de forma participativa. Se informó e invitó a participar en el proceso al mayor número posible de personas productoras. Para ello se contó también con la colaboración de INTIA, CPAEN, EHNE y UAGN, a los que se solicitó la divulgación de las sesiones participativas entre sus socias.

En la **Tabla 1** se recoge un resumen de Plazara.

ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL MERCADO PLAZARA!

La amenaza de despoblamiento no es un hecho ajeno a la realidad de la Merindad. Por eso un factor a destacar es que la mitad de las explotaciones agrarias y elaboradoras que participan en el mercado pertenecen a poblaciones de la zona con menos de 300 habitantes. Esto confirma la importancia de su existencia como agentes económicos y vertebradores de estas poblaciones.

Arrea, con la colaboración de INTIA, ha hecho un análisis para evaluar el impacto de la imple-

mentación del mercado en Estella. La evaluación del día de mercado se ha realizado con la metodología Tools for Rapid Market Assessments (RMA) desarrollada para evaluar mercados de productores/as en EEUU. Se ha adaptado a nuestra realidad, ampliando con encuestas a las personas productoras. Para cuantificar el impacto económico, se ha contado con el apoyo y asesoramiento de Eduardo Malagón y Mirene Begiristain, de la facultad de economía de la UPV, con experiencia en el análisis de mercados de productores/as.

QUIÉN ESTÁ EN LOS PUESTOS DEL MERCADO

Se han analizado las características de los distintos puestos, a través de encuestas y entrevistas, para conocer mejor tanto la tipología de las personas productoras y elaboradoras, como su modelo de producción y elaboración.

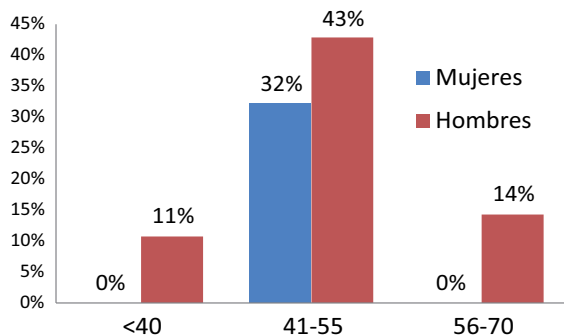
Del conjunto de los puestos, un 85% han sido ocupados por personas agricultoras y ganaderas y un 15 % por elaboradoras artesanales. Un 32% son mujeres.



Tabla 1. Características de Plazara!

Nombre	Plazara! Mercado de Productos de Tierra Estella-Estellerriko Ekoizleen Merkatua.
Impulsor, promo-	Ayuntamiento de Estella-Lizarrar.
Características	-Mercado agroalimentario de productores/as, elaboradores/as. -Procedentes de la comarca de Tierra Estella y zonas limítrofes. -De agricultura familiar y sostenibles, priorizando la producción ecológica. -El 100 % del producto debe ser propio, no se admite reventa.
Periodicidad	Segundo sábado de cada mes, horario de mañana.
Lugar	Plaza de los Fueros, Estella-Lizarrar. De 10 h a 14.30 h
Inicio	Julio 2018.
Infraestructuras	El Ayuntamiento facilita carpas. El resto corre por cuenta de cada persona productora (mesa, mantelería...).
Coordinación	Hasta febrero de 2020, existe una asistencia técnica que realiza Arrea, entidad coordinadora-dinamizadora, encargada de su puesta en marcha y consolidación.
Normativa	Existe una ordenanza temporal por la que se regula el mercado, realizada de forma consensuada con el sector. http://plazara-estella-lizarrar.com/informacion/#info
Productores/as participantes	Actualmente: 32 Comienzo: 21 Puestos/mercado: Entre 21 y 24.
Productos	Alimentos frescos y transformados: hortalizas, frutas, legumbres, aceite, frutos secos, quesos, miel, pan, repostería, pasta, trufa, sal, vino, cerveza... Un puesto de artesanía gestionado por la Asociación de Artesanos de Tierra Estella.
Puesta en marcha	Proceso participativo para definir modelo de mercado y gobernanza.
Gobernanza	- Comisión del Mercado: encargada de su puesta en marcha, con representación del Ayuntamiento, sector agrario, comercio, consumo responsable, turismo, artesanos/as - Reuniones periódicas con el sector agrario. - Se acaba de crear una asociación de personas productoras de Plazara!
Actividades complementarias	En cada edición se realizan actividades de sensibilización en torno a la alimentación, el consumo responsable o la producción sostenible. Muchas de ellas en colaboración con diversas asociaciones.
Divulgación	Página web http://plazara-estella-lizarrar.com/ Cartelería, Prensa, mailings, redes sociales...
Tasas	El primer año se estableció sin coste. Para 2020 el ayuntamiento pretende aplicar las tasas de mercado vigentes en el mercado de los jueves, más otra tasa por uso de carpa.

Gráfico 1. Distribución productores y productoras del mercado



Respecto a la edad, un 11% son jóvenes menores de 40 años, un 75% están entre 41 y 55 años y un 14% tienen entre 56 y 67 años.

Esto contrasta enormemente con el dato general de Tierra Estella donde, si miramos la edad de los titulares del total de explotaciones agrarias registradas en la Comarca Agraria IV en 2018, sólo el 6% de los titulares de explotaciones agrarias tienen menos de 40 años y el 75,8% más de 55 años. (Gráfico 1)

En el mercado Plazara las personas productoras han comercializado una amplia gama de productos, muestra de la diversificación de estas explotaciones agrarias. Por importancia, podemos destacar que un 22% de estos puestos han traído hortalizas y un 19% frutas (fruta fresca, frutos secos, pequeños frutos). Respecto a los alimentos de origen animal, un 18% de los puestos ofrecen alimentos como quesos de oveja y de cabra, carne de potro (bajo pedido), capones o huevos. Tampoco han faltado vinos, conservas, miel, sal o trufas. Otros productos elaborados que podemos destacar han sido cerveza artesana con cebada propia, conservas vegetales y mermeladas de materias primas propias de la explotación. (Gráfico 2)

Las unidades elaboradoras artesanales que ocupan los puestos ofrecen pan, repostería, cerveza y embutidos. (Gráfico 3)

Este mercado es un espacio donde se favorecen las producciones más sostenibles y familiares que apuesten por una comercialización directa. Aunque se prioriza la producción ecológica tienen cabida también otro tipo de producción de calidad (Gráfico 4).

CERCANÍA ENTRE PRODUCCIÓN Y CONSUMO. ALIMENTOS KM 0

Es indiscutible actualmente que un consumo cercano es un factor de mitigación del cambio climático debido a la reducción en transportes, embalajes, cámaras de frío, entre otros. En este aspecto, la media de los productos que se comercializan en el mercado Plazara recorre menos de 26 km. Tal y como refleja el gráfico, El 57 % de las unidades productivas presentes en el mercado proviene de un radio menor de 25 km, y un 43 % recorre una distancia entre 25 y 46 km. Podemos afirmar que estamos realmente ante un mercado de km 0.

Gráfico 2. Productos comercializados en el mercado por unidades productoras (%)

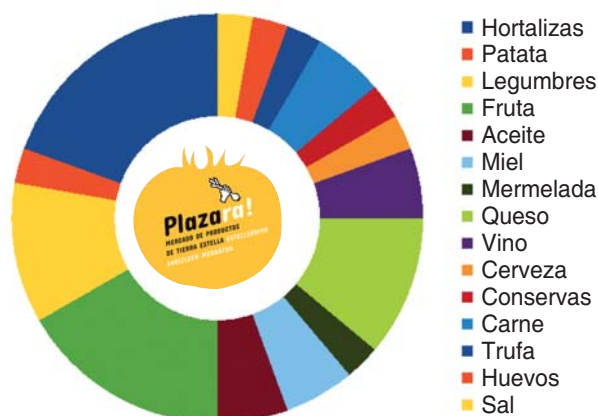


Gráfico 3. Productos comercializados por unidades elaboradoras artesanales (%)

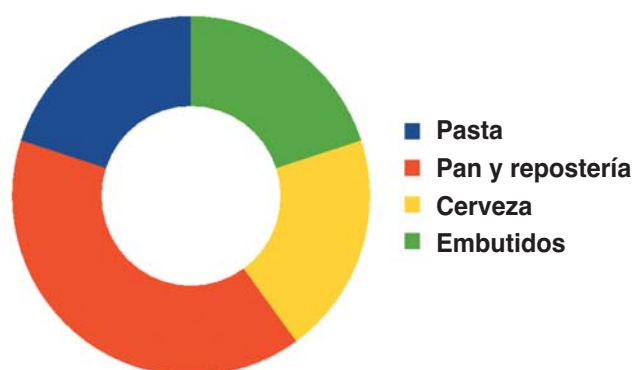
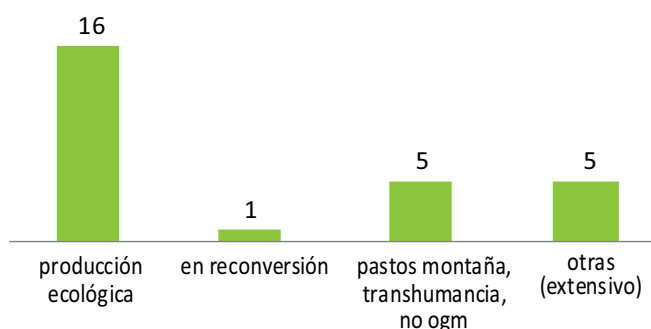


Gráfico 4. Modelo productivo



VALORACIÓN DE LAS PERSONAS PRODUCTORAS

En cuatro ediciones se ha realizado una encuesta preguntando a los participantes por su valoración del mercado: (organización, dinamización, ambiente, relación con otros/as productores/as...). No ha habido ninguna respuesta cuya valoración del mercado fuese regular o mala en las cuatro consultas. Todas se han repartido entre buena y muy buena.

También se preguntó por una valoración de sus ventas, con tres posibles respuestas: buenas, regulares y malas. Los resul-

tados han oscilado más que en la pregunta anterior. Desde un mes en que el 100% las valoraron como buenas hasta la peor valoración que ha correspondido con un 41,17% de regulares y un 58,8% como buenas. No ha habido ninguna respuesta en la categoría “Malas”.

PERFIL Y VALORACIÓN DE LAS PERSONAS CONSUMIDORAS

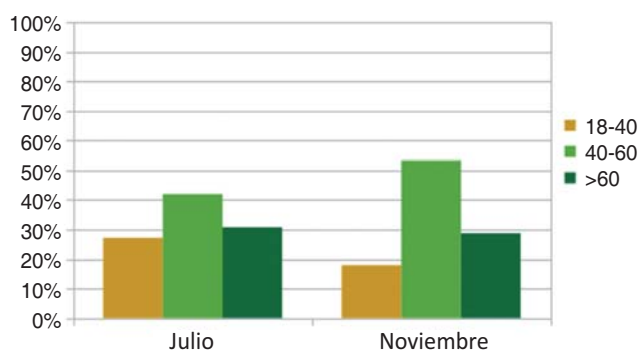
Se ha contabilizado la asistencia a Plazara en tres ocasiones. El método de conteo utilizado ha sido el propuesto en la RMA citada. Según estos datos, la media de visitas está en torno a las 2.000 personas por día de mercado, por lo que a lo largo de un año se han estimado unas 24.000 visitas y en el año y medio de funcionamiento, unas 36.000.

Las personas productoras/as manifiestan claramente que es **un mercado donde el público viene a hacer la compra, “vienen con carro”**, a diferencia de ferias, mercados medievales u otros eventos que, pudiendo ser mucho más multitudinarios en cuanto a visitas, tienen unas ventas menores, pues *“la gente no va a comprar, va de paseo”*.

El origen de las personas que vienen al mercado es principalmente Tierra Estella, tanto habitantes como personas con segunda residencia en la zona. Este perfil supone posiblemente más de la mitad de las personas consumidoras, de ahí la fidelización de la clientela. También es significativo el número de turistas.

En cuanto al sexo tenemos una ligera predominancia de mujeres como compradoras. El **Gráfico 5** muestra las edades.

Gráfico 5. Rangos de edad de personas consumidoras



La franja de edad mayoritaria es de 40 a 60 años aproximadamente, con casi la mitad de los asistentes. Asimismo hay un **porcentaje considerable de jóvenes, de más del 20%**. También merece la pena reseñar el número de familias que asisten al mercado, con una presencia infantil destacable pero no cuantificada, pues en los conteos sólo se registran personas adultas.

El mercado también es un espacio de encuentro y transmisión con valor pedagógico, en este aspecto se han realizado diversas actividades como cuentacuentos sostenibles, elaboración de cajas nido o herbarios gráficos de huerta.



En dos ediciones en 2019 se ha realizado una Encuesta por Puntos destinada a los compradores/as, para conocer sus hábitos de compra y valoración tras un periodo de funcionamiento. Participaron un 6,3% de los compradores/as estimados. Más de un 80% de estas personas encuestadas manifiestan que han venido al centro de Estella-Lizarra especialmente por Plazara. En cuanto a los motivos prioritarios para comprar, el consumo responsable y la calidad de los productos aparecen como opciones claramente prioritarias. Por lo que podemos añadir al perfil de las personas consumidoras que es un público que busca adquirir productos locales, justos, sostenibles, cercanos, valorando igualmente la calidad de los productos.

El día de mercado se concibe como una iniciativa que dinamice el pueblo y un escaparate de los productos de la tierra. En este sentido, tanto el sector del pequeño comercio del centro urbano como el turismo entrevistado valoran positivamente Plazara!

IMPACTO ECONÓMICO

Se ha estimado con los datos de julio y noviembre de 2019, donde por un lado se preguntó a los productores/as por la cuantía de sus ingresos y por otro lado el gasto a las personas consumidoras, tanto en el mercado como en las tiendas y bares de alrededor.

Para conocer el impacto directo (en mercado) tenemos los datos de las personas productoras y las consumidoras, con una diferencia de resultados de 1-5. Esta horquilla se recoge en otros estudios de evaluación de mercados (Malagón et al., 2017) y está relacionada con la percepción de los ingresos o gastos. Las personas consumidoras tienen una percepción del gasto más elevada y las productoras por el contrario, suelen declarar menos ingresos.

Por ello, hemos hecho una media de lo que declaran ambos grupos, valorando la posibilidad de que las cifras más reales estén entre uno y otro.

En cuanto al impacto indirecto en comercio y hostelería, se dispone de los datos declarados por las personas consumidoras.

Además del impacto económico en el mercado y en el comercio/hostelería del centro de Estella-Lizarra, se ha calculado el gasto inducido.

Para realizar la estimación del gasto inducido sobre el resto de actividades económicas, se ha aplicado el modelo de demanda del análisis input-output, empleando los valores de las producciones interiores (esto es, correspondientes a Navarra) de las tablas input-output simétrica de la Comunidad Foral de Navarra de 2010 (Estadística del Gobierno de Navarra, 2015).

Teniendo en cuenta el gasto directo, el indirecto y el inducido, para el cálculo del impacto económico del mercado, se han planteado tres escenarios en función de lo declarado por las personas productoras y consumidoras:

1. | Un escenario moderado, en el que se estima un consumo directo anual en los puestos del mercado de 60.274,8 euros (obtenido de los ingresos declarados por las personas productoras), y un consumo directo en los comercios locales de las personas consumidoras de 51.439 euros anuales.

Al ser complejo obtener datos reales de consumo del comercio recogidos de los propios comerciantes, se ha realizado una estimación, cifrando este gasto en 1/5 del consumo declarado por los propios consumidores/as, ya que esa proporción es la diferencia entre el consumo declarado en Plazara! por las personas consumidoras y los ingresos declarados por los agricultores/as en sus puestos.

2. | Un escenario intermedio, con una estimación de consumo directo anual de 184.166,40 euros, que es la media del consumo declarado por personas productoras y consumidoras respectivamente. El consumo directo en los comercios locales es la media entre el consumo estimado para el escenario moderado y el consumo declarado por las personas consumidoras: 154.317 euros.

3. | Por último, **un escenario optimista**, que se realiza sobre una estimación de los consumos anuales declarados por las personas consumidoras en el mercado (308.058 euros) y en el comercio local (257.196 euros).

En la **Tabla 2** se reproducen los resultados obtenidos. Por cada euro que ha invertido el Ayuntamiento de Estella-Lizarrza, ha tenido ya, en sólo año y medio, un retorno económico mínimo a la zona de 5,45 euros. Se debe tener en cuenta que los datos se han analizado en el periodo de puesta en marcha, donde se han realizado las mayores inversiones previstas.

Tabla 2. Impacto económico según escenarios

Gasto	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Gasto Plazara!	60.274,80	184.166,40	308.058,00
Gasto Comercio	51.439,00	154.317,00	257.196,00
Gasto inducido	171.158,24	517.590,41	866.254,78
Gasto total	282.872,00	856.073,00	1.431.508,00

EN RESUMEN

Los datos obtenidos muestran la importancia de los mercados de venta directa como espacios para revitalizar el sector agrario y el mundo rural.

El mercado Plazara ha servido para acercar a las productoras y productores de la merindad a la población, promoviendo una agricultura sostenible y un consumo próximo y responsable. Como manifiestan las propias personas productoras, *“un mercado fijo es clave porque proporciona estabilidad”*, también *“se crea una clientela fija alucinante”* ya que *“la gente te conoce y luego contacta por teléfono”* y dicen que *“mi punto de mira está en los mercados”*.

Es una experiencia que va a servir a buen seguro de escaparate para que se extienda en otras poblaciones navarras y de apoyo a un medio rural vivo e innovador. A la vez se mitigan los efectos adversos del actual sistema agroalimentario, ayudando a poner *“la alimentación en el centro”* de las políticas públicas y del debate social.



Análisis y valoración de forrajes mediante la tecnología NIR

Puesta a punto de un sistema manual portátil en explotación y uno fijo en cosechadora

Guillermo Galdúroz Oyarzun, Juan Carlos Iriarte Jorajuría, Sandra Aldaz del Burgo e Isabel Gárriz Ezpeleta. *INTIA*.

José Luis Alonso Sanchez. *Ganaderos de Navarra S. Coop.* Jesús Lacalle Valencia, Manuel Miguélez Jaen, Pilar Jiménez Amado. *NASERTIC*

La implementación de técnicas rápidas y portables en la valoración de forrajes a nivel de granja supone introducir herramientas de apoyo a la sostenibilidad para las explotaciones de vacuno de leche de Navarra. La aplicación de la analítica NIR portátil, con el desarrollo de unas calibraciones propias adaptadas a la producción de los forrajes en Navarra, puede suponer en este sentido un gran avance y mejora para la alimentación de rumiantes.

Es por eso por lo que INTIA ha acometido este proyecto piloto junto con el laboratorio de la empresa pública NASERTIC, encargada de las analíticas de referencia, y la cooperativa de Ganaderos de Navarra que ha realizado la toma de muestras en campo con un equipo NIR (de infrarrojo cercano, "Near InfraRed") instalado en una de sus cosechadoras. El proyecto se ha enmarcado dentro de las acciones "Apoyo para los proyectos piloto y para el desarrollo de nuevos productos, prácticas, procesos y tecnologías" del Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Foral de Navarra 2014-2020.

En este artículo informamos sobre las características y funcionamiento de esta técnica puesta a punto en el marco del proyecto.

EL PROYECTO

El objetivo principal de este proyecto piloto PDR ha sido la ejecución de una acción para el desarrollo de técnicas rápidas de análisis de forrajes. Se trata de aplicar las más recientes e innovadoras posibilidades tecnológicas para lograr un conocimiento analítico ágil, preciso y operativo de los contenidos nutricionales de los forrajes utilizados en la alimentación del vacuno de leche. Todo ello in situ en las explotaciones ganaderas y de forma rápida.

El proyecto ha desarrollado, por un lado, la **metodología de valoración analítica de los forrajes en el momento de la recolección**, mediante un equipo NIR en la máquina cosechadora y, por otro lado, la **valoración mediante un equipo NIR portátil de los forrajes conservados** y almacenados en las explotaciones.

Para la puesta a punto de estos equipos, ha sido necesaria la analítica por la vía húmeda tradicional de referencia que se ha llevado a cabo por medio del laboratorio de NASERTIC.

La aplicación de la analítica NIR portátil, con el desarrollo de unas calibraciones propias adaptadas a la producción de los fo-

OBJETIVOS

- ✂ Incorporar la tecnología NIR portátil para el análisis de forrajes como un instrumento útil para el asesoramiento técnico en el racionamiento de vacas de leche.
- ✂ Implementar la tecnología NIR acoplada a la máquina cosechadora para obtener datos de composición de los forrajes cosechados, en tiempo real, previo a su ensilado.
- ✂ Desarrollar procedimientos y rectas de calibración de los diferentes nutrientes de los forrajes obtenidos mediante NIR, a través de la validación de esas mismas determinaciones por la vía húmeda en laboratorio.
- ✂ Aplicar los resultados obtenidos mediante la tecnología NIR en el asesoramiento técnico a explotaciones de vacuno de leche.
- ✂ Estimar la mejora que la implantación de esta tecnología supone en la sostenibilidad económica y medioambiental de las explotaciones de vacuno de leche.



Foto del AURORA, que destaca por su alta portabilidad.

Materiales utilizados

Como principales **características del equipo AURORA NIR portátil empleado para la ejecución del proyecto**, podríamos destacar su alta portabilidad y manejabilidad para su utilización en campo.

Presenta un rango de longitud de onda de 950 a 1650 nm obteniendo espectros continuos mediante la utilización de un método de escaneo por reflectancia. Está equipado con un cristal de zafiro no rayable y una batería de litio con capacidad de más de dos horas de trabajo en continuo. Posee un software de gestión (InProcess) que posibilita la visualización en pantalla de datos y gráficos.

Por otro lado, **el equipo NIR CORONA EXTREME incorporado a la cosechadora es un espectrofotómetro con capacidad on line.**

El equipo se ha instalado sobre el tubo de descarga de forrajes de la cosechadora en su zona media.

Es un equipo de gran robustez que permite su utilización en duras condiciones ambientales de trabajo. El rango de longitud de onda es el mismo que el del equipo AURORA NIR portátil elaborando espectros continuos mediante reflectancia difusa y en contacto directo con el material que va a ser analizado.

rrajes en Navarra, puede suponer un gran avance y mejora en el asesoramiento técnico en alimentación de rumiantes.

La analítica de los forrajes in situ en las explotaciones, sin necesidad de esperar a analíticas de laboratorio, permitiría trasvasar en un breve periodo de tiempo a la base de datos de calidad los de los forrajes de cada explotación, con el fin de validar o rectificar las raciones y fórmulas de los concentrados correspondientes. Se conseguiría así una óptima utilización de los nutrientes básicos.

El gasto en alimentación comprada supone el 73% de los gastos variables en las explotaciones de vacuno de leche. Los forrajes son la parte más abundante (50-60%) en la ración de las vacas de leche. La búsqueda permanente de incrementar la producción de leche en base a ellos se inscribe en una estrategia para mejorar la eficiencia económica y aumentar la soberanía alimentaria de las explotaciones, así como fortalecer la sostenibilidad socioeconómica y ambiental de los entornos rurales en los que se desarrolla su actividad.

Los forrajes son alimentos que pueden presentar una gran variabilidad en su composición nutritiva.

Por ello, existe una gran necesidad por parte de los ganaderos de conocer tales características de una forma rápida y fiable. Los procedimientos actuales no cubren esta necesidad y la técnica tradicional en laboratorio por vía húmeda se muestra como una herramienta lenta, poco ágil y costosa. La analítica NIR permite el análisis de mayor número de muestras con más flexibilidad, agilidad, rapidez, con una precisión adecuada que es posible conseguir a un menor coste.

El racionamiento exige una precisión (siempre en vías de mejora) en los aportes nutritivos por razones económicas de las explotaciones, por razones de salud de los animales y por razones ambientales del entorno.

Participantes en el proyecto

Los socios participantes en el proyecto son tres: INTIA, NASERTIC y Ganaderos de Navarra S. Coop.

INTIA se ha encargado de coordinar el proyecto, de tomar muestras de forrajes en las explotaciones, de realizar las lecturas NIR mediante el equipo portátil y de la posterior elaboración de las ecuaciones de calibración.

El laboratorio de NASERTIC ha analizado por vía húmeda todas las muestras de forrajes del proyecto.

Por último, Ganaderos de Navarra S. Coop ha llevado a cabo la instalación de un equipo NIR en una de sus cosechadoras y ha realizado la toma de muestras de forraje en campo. Concretamente han sido Martín San Julián Erviti y David Lázcoz Martínez quienes, como trabajadores de Ganaderos de Navarra S. Coop, han colaborado eficazmente en la instalación y puesta a punto en campo del equipo NIR de la cosechadora.

Además, el equipo se conecta a una tablet situada en la cabina que permite la observación de la variabilidad de los distintos parámetros.

Ambos equipos (AURORA Y CORONA) portan el mismo software InProcess de trabajo y usan las mismas longitudes de onda (950-1650 nm), por lo que son totalmente compatibles y pueden ser calibrados con el mismo software (Aplicación UCAL).

Actividades desarrolladas

El proyecto se ha desarrollado a lo largo de dos años en los cuales han sido **analizados dos tipos de forrajes: ray grass y maíz forrajero, tanto en verde como en ensilado, durante las campañas de 2018 y 2019.**

En total se han recogido **600 muestras que han sido analizadas mediante la tecnología NIR y por la vía húmeda tradicional simultáneamente.** De cada tipo y modo (verde y ensilado) de forraje se han recogido 100 muestras la primera campaña y 50 en la segunda.

La **toma de muestras** ha sido realizada a dos niveles:

- Tomas de muestras de Ray grass verde y de Maíz forrajero verde directamente en la cosechadora en campo.
- Tomas de muestras de Ray grass ensilado y de Maíz forrajero ensilado almacenado en granja.

El protocolo de toma de muestras es clave para que el proceso de calibración de la técnica NIR alcance la precisión deseable y necesaria.

En el caso de la toma de muestras en la explotación, en primer lugar es necesario tomar medidas de las dimensiones de los silos (ancho, alto y largo) de forma precisa mediante la utilización de medidores digitales y conocer así mismo el avance de consumo del frente en su conjunto.

En segundo lugar, es **fundamental hacer una inspección previa mediante el uso de una cámara termográfica** que nos permite visualizar las diferencias existentes entre diferentes zonas del frente del silo. Estas zonas es preciso caracterizarlas posteriormente mediante la utilización de medidores de pH, temperatura y humedad. En base a esta caracterización se procede a la toma de la muestra final a analizar.



Equipo NIR CORONA EXTREME incorporado a la cosechadora.



A las muestras obtenidas procedentes de las explotaciones, una vez que llegan al laboratorio, se hace la lectura NIR generando los espectros correspondientes. Una vez finalizada la lectura, las muestras inician el proceso laboratorial tradicional para la **obtención de los siguientes parámetros: materia seca, cenizas, proteína bruta, fibra bruta, fibra ácido detergente, fibra neutra detergente y almidón.**

En el caso de los silos, además de estos parámetros, también se analiza el pH y el nitrógeno amoniacal.

Una vez obtenidos los resultados de laboratorio se procede a la **realización de una calibración específica para cada forraje mediante el software UCAL (Unity Scientific) diseñado para este fin. De esta manera se consiguen curvas asociando los espectros NIR con los resultados laboratoriales señalados.**

La capacidad predictiva de los modelos de calibración de las ecuaciones NIR ha sido seleccionada teniendo en cuenta los mejores datos estadísticos.

Para obtener unas calibraciones suficientemente robustas ha sido clave recoger muestras representativas de toda la variabilidad que produce a lo largo de la campaña de recogida de forrajes.

Se han obtenido cuatro curvas de calibración: Ray grass verde y ensilado, maíz forraje verde y ensilado.

Estas curvas tendrán que ser validadas y, en su caso, actualizadas en base a los forrajes producidos en futuras campañas.

Con el fin de evaluar la precisión y fiabilidad de los modelos establecidos en este primer año del proyecto, es necesario llevar a cabo una validación externa de los mismos. Para ello se compararán los resultados predichos por los modelos desarrollados con aquellos obtenidos mediante la realización de los correspondientes análisis por vía húmeda de un número representativo de muestras para cada tipo de forraje y ecuación desarrollada.



En el caso de la toma de muestras con la cosechadora, el procedimiento seguido ha sido la obtención de espectros en el mismo momento de la recolección cuando el producto pasaba por el tubo de descarga y la posterior selección de una muestra representativa de tales espectros. Esta muestra llevada al laboratorio ha seguido la misma sistemática descrita empleada en el NIR portátil. Posteriormente, los espectros de la cosechadora han sido confrontados con los resultados laboratoriales para la obtención de las correspondientes curvas de calibración.

DESTINATARIOS FINALES DEL PROYECTO

Las **explotaciones de vacuno de leche son las principales** destinatarias de este proyecto. No obstante, todo lo desarrollado **podrá ser utilizado y aprovechado por el asesoramiento de explotaciones de rumiantes en general; vacuno de carne, ovino de carne y en especial ovino de leche, sobre todo en las productoras de queso**, en las que la calidad sanitaria, nutricional y organoléptica de los forrajes es clave para la obtención de unos quesos de leche cruda de calidad, quesos que sustentan denominaciones de origen tan emblemáticas como Idiazábal y Roncal.

Así mismo **las rectas de calibración obtenidas en este proyecto podrían ser valorizadas por otras empresas de asesoramiento técnico que ya emplean la tecnología NIR.**

INDICADORES

- ⌘ **Coste por parámetro nutricional de los análisis de los forrajes.** El coste por parámetro analizado mediante la vía NIR supone un abaratamiento respecto a la vía tradicional de prácticamente el 90%.
- ⌘ **Tiempo de finalización de los análisis de los forrajes.** Inmediatez en la obtención de resultados frente a la vía húmeda tradicional.
- ⌘ **Porcentaje de utilización de forrajes y de pienso complementario en la ración.** La disposición de información de forma mucho más rápida y más dinámica permite usar un mayor porcentaje de forrajes y uno menor de pienso que de otro modo no sería posible por falta de datos y por precaución.
- ⌘ **Nivel de proteína bruta de los piensos complementarios necesarios en la ración y nivel de proteína bruta de las raciones planteadas.** La tecnología NIR permite controlar con mayor frecuencia el porcentaje de proteína bruta por kilogramo de materia seca de la ración establecida y por ende las repercusiones medioambientales que se derivan de la adopción de un determinado nivel de proteína de la ración.

CONCLUSIONES

- ⌘ La técnica desarrollada permite el análisis de un mayor número de muestras de forrajes **a pie de explotación, más rápido, de manera fiable y a un menor coste.**
- ⌘ La mayor agilidad en el análisis y valoración de forrajes permite una **mejora en la eficiencia en el racionamiento y en la formulación de piensos** en las explotaciones ganaderas, además de fomentar la soberanía alimentaria de las mismas.
- ⌘ Una alimentación equilibrada es determinante en la eficiencia y **sostenibilidad** económica y medioambiental de la actividad ganadera.
- ⌘ La utilización de la tecnología NIR en cosechadora **permite conocer inmediatamente, por parte del ganadero, la calidad de los forrajes**, ya sean comprados o producidos en su propia explotación. En el caso de compra de forrajes, el ganadero puede disponer, en el mismo momento de la adquisición, de un ticket con las características del forraje adquirido.

DIVULGACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto tiene una página web, en la que se ofrece información y que se ha actualizado con las noticias más relevantes. Página web: <https://www.nirportatilforrajes.es/portal>

En noviembre de 2019 se celebró una jornada de formación, para los ganaderos de vacuno de leche de Navarra interesados en implementar la técnica NIR en sus explotaciones, para explicar los trabajos realizados desde 2018 en la implementación de la tecnología NIR en valoración de los forrajes en granja y en cosechadora y con ponentes invitados de las empresas 3F Feed & Food, Alltech y del IRTA. Está previsto que en febrero de 2020 se realice una visita a una explotación ganadera piloto, donde se ha implementado la técnica.

También se ha presentado el proyecto a los técnicos de INTIA en la sesión de los “viernes proyectos”, y se ha mantenido contacto con proyectos similares pioneros como el de COVAP en el valle de los Pedroches (Córdoba).

Finalmente, se ha realizado difusión del proyecto a través de las redes sociales de INTIA y del Boletín y web de INTIA y con una nota de prensa distribuida a los medios de comunicación.

Financiación del proyecto:

Proyecto piloto del Programa de Desarrollo Rural de Navarra 2014-2020, financiados por la Unión Europea a través de los fondos FEADER en un 65% y por el Gobierno de Navarra en un 35%.

Apoyo para los proyectos piloto y para el desarrollo de nuevos productos, prácticas, procesos y tecnologías, del Programa de Desarrollo Rural de Navarra 2014-2020.

Unión Europea (FEADER) y Gobierno de Navarra (GN) PDR 2014-2020 (FEADER-GN).



Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: “Europa invierte en zonas rurales”

Nafarroako Gobernua  Gobierno de Navarra

Recirculación de la solución nutritiva en cultivo sin suelo de tomate para fresco



Juan del Castillo García, Maite Astiz Mugerza e Isabel Gárriz Ezepeleta. INTIA

En Navarra, existen desde hace más de 15 años explotaciones de cultivo sin suelo o cultivo hidropónico. Están dedicadas fundamentalmente a la producción de tomate de mesa con variedades de marcado carácter “sabor” y en menor medida a cultivos de hoja como la lechuga.

En estos sistemas productivos, al prescindir del suelo, como medio de cultivo se utiliza unos sustratos (fibra de coco o perlita) que son inertes desde el punto de vista nutricional. Por lo tanto todos los elementos nutritivos que requiere el cultivo se deben aportar en el agua de riego, mediante riegos de corta duración que se producen de forma periódica. Estos riegos que llevan los nutrientes disueltos (solución nutritiva) llegan al sustrato en donde está implantado el cultivo. De esta forma, al ajustar los nutrientes de forma precisa y ponerlos a disposición del cultivo en los momentos adecuados, se obtiene un incremento productivo.

Parte de esta solución nutritiva se pierde por lavado. Es lo que denominamos lixiviados.

Estos lixiviados, que suponen aproximadamente un 25 - 30% del agua de riego y fertilizantes aplicados, son necesarios para mantener un adecuado estado hídrico y nutricional en los sustratos de cultivo.

Desde INTIA hemos realizado un Proyecto Piloto para validar en un invernadero una metodología que sirva para reutilizar en continuo los lixiviados en un cultivo sin suelo de tomate para fresco. Es lo que denominamos la recirculación de lixiviados. Se trata, en definitiva, de recoger los que genera el cultivo para volver a utilizarlos como parte de la nueva solución nutritiva que se aporte al propio cultivo.

Actualmente en Navarra, a diferencia de algún cultivo de lechuga en sistema NFT o en balsa, apenas se realiza la recirculación de lixiviados en cultivo de tomate, por lo que una metodología válida para llevar a cabo la recirculación en este cultivo se hace necesaria de cara a implementarla en nuestra Comunidad. En este artículo daremos una visión de los resultados obtenidos.

¿POR QUÉ SURGE LA NECESIDAD DE REALIZAR LA RECIRCULACIÓN DE LIXIVIADOS?

Hasta la fecha, la Normativa de Producción Integrada de tomate en Navarra obligaba a recoger los lixiviados para su posterior uso, bien en la propia explotación o bien en otra próxima. Lo que prohíbe es la pérdida o vertido de estos lixiviados en las explotaciones. Tenemos que considerar que los lixiviados son una fuente de nutrientes aprovechables muy interesantes para cualquier otro cultivo y por supuesto, qué mejor opción que hacerlo en la misma explotación en donde se generan.

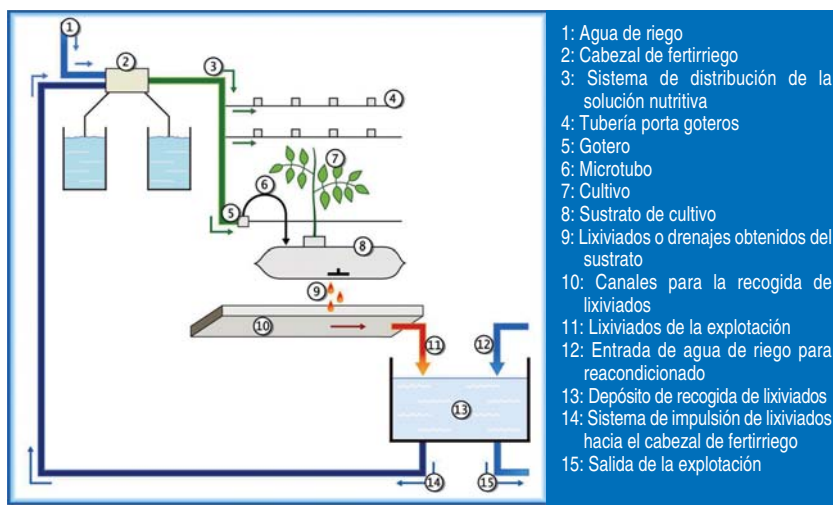
Como hemos indicado, hasta ahora no se ha validado un sistema para aprovechar los lixiviados en cultivo en sustrato de tomate. En la **Figura 1** se ve un esquema general de una explotación de cultivo sin suelo en sustrato que muestra la idea plasmada en este proyecto, aprovechar los lixiviados recogidos como parte de la nueva solución nutritiva del cultivo.

Ventajas de la recirculación de lixiviados

- ✘ **Ahorro de agua:** Experiencias en otras regiones apuntan a que es posible hasta un 30% de ahorro en el consumo de agua por ciclo de cultivo. Algo que, en zonas con problemas de carestía de agua y con un coste económico alto del agua de riego, no es desdeñable.
- ✘ **Medida medioambiental:** Los lixiviados, si en lugar de recogerlos y aprovecharlos, los vertemos al suelo, además de estar prohibido en la Normativa de Producción Integrada de tomate en Navarra, a lo largo de sucesivas campañas suponen una fuente de contaminación y salinización del suelo y aguas subterráneas. Hay que considerar que algunas explotaciones además están situadas en Zonas Vulnerables a la contaminación por Nitratos y sujetas por lo tanto a la aplicación de la Normativa correspondiente.
- ✘ **Ahorro de fertilizantes:** Es lógico pensar que, si reutilizamos los lixiviados que contienen elementos nutritivos como parte de la solución nutritiva que se aporta al cultivo, ahorraremos el aporte de parte de algunos elementos nutritivos. Experiencias en otras zonas señalan ahorros de un 30%. Esto no es nada desdeñable en algunos casos, sobre todo si contamos con aguas de riego con baja conductividad, con pocas sales disueltas en origen, ya que en esos casos deberemos aportar más fertilizantes para ajustar la solución nutritiva.
- ✘ **Incremento de la calidad de frutos:** Al utilizar los lixiviados, éstos van a ir con más sales disueltas que el agua de riego de origen. Y a lo largo del ciclo de cultivo, más se van a ir acumulando algunas de estas sales. Esto va suponer un incremento en la conductividad eléctrica. El riego con aguas ligeramente salinas origina frutos con mejores cualidades



Figura 1. Esquema del sistema de recirculación de lixiviados



organolépticas. Esto, para mercados que demandan frutos con marcado carácter “sabor”, puede ser un valor añadido.

- ✘ **Exigencias en la comercialización:** Las exigencias del Mercado (o de los clientes) en cuanto a trazabilidad y a sistemas de certificación y de calidad cada vez van a ser más mayores a la hora de conocer el historial de lo acontecido en el cultivo. Sobre todo si van en la línea de mejoras en las explotaciones en cuestiones como el uso eficiente del agua ahorro de inputs y sostenibilidad medio ambiental.
- ✘ **Cumplimiento de Legislación – Normativas:** Como ya hemos apuntado, y unido a lo señalado en el apartado de Medidas Medioambientales, la Normativa de Producción Integrada de tomate para fresco en Navarra (enero 2012), en su punto 7 (Fertilización) señala como:
 - **“Obligatorio:** El drenaje será recogido para su recirculación o aplicación a cultivos de exterior.
 - **Prohibido:** Verter directamente el drenaje al suelo del invernadero”.

También existe la Directiva Europea de Nitratos (91/676/CEE) relativa a la protección de las aguas contra la contaminación por Nitratos de origen agrícola, que obliga a identificar zonas que se vean afectadas. Se declaran zonas Vulnerables a contaminación por Nitratos y se establecen medidas limitantes en cuanto a cantidades de Nitrógeno a aplicar por hectárea.

Por todo ello, la recirculación se hace necesaria para cumplir con éstas y otras Normativas que pudieran aparecer en un futuro en esta línea.

Las exigencias legislativas y las propias de los Mercados pueden obligarnos o llevarnos a la recirculación, además de las ventajas económicas que supone un ahorro de insumos (agua y fertilizantes).

Inconvenientes a tener en cuenta

- ✘ **Sanidad del cultivo:** Entre posibles problemas que pueden surgir a la hora de realizar la recirculación de lixiviados **está el relacionado con la sanidad del cultivo por la posible aparición de patologías en los propios lixiviados.** Son problemas que se dan fundamentalmente con microorganismos de origen fúngico (Fusarium, Pythium,...) debido a que en ocasiones las aguas de riego ya contienen algunos de estos patógenos o porque pueden darse las condiciones favorables para su desarrollo debido a la paulatina acumulación de materia orgánica de restos vegetales en descomposición y las condiciones ambientales favorables de temperatura y humedad.



La aparición de estas patologías es un gran problema, ya que debemos pensar que si los lixiviados están contaminados por estos patógenos, al incorporarlos a la red de riego podemos extender el problema a toda la explotación. De ahí la **importancia de disponer de un sistema de desinfección eficaz** que nos evitaría este riesgo.

No se trata de ser alarmistas, ya que conocemos explotaciones en otras zonas en donde se viene realizando la recirculación y no han aparecido problemas de contaminación por estos patógenos. Pero no está de más estar preparados para afrontar con garantías esta posible incidencia.

A la hora de buscar alternativas para solucionar estos problemas, desde el principio planteamos **sistemas no químicos para evitar los problemas de seguridad alimentaria** y de efectos fitotóxicos por acumulaciones de residuos de las materias activas debidos a la recirculación. En el mercado existen varias **alternativas, como son la termoterapia, lámparas de luz ultravioleta, sistemas de filtrado, etc.**, todas con sus pros y sus contras (costes, eficacias, etc.)

Para esta Prueba Piloto, nos hemos decantado por un sistema de incorporación de Ozono a los lixiviados, como agente oxidante de la materia orgánica a cierta concentración. Es un método que además ayuda a oxigenar los lixiviados y los sustratos de cultivo, sin generar residuos.

EL PROYECTO DE “RECIRCULACIÓN DE LIXIVIADOS EN CULTIVO SIN SUELO DE TOMATE”

Se enmarca en la convocatoria **“Ayudas para los Proyectos Pilotos para el desarrollo de nuevos productos, prácticas, procesos y tecnologías del PDR 2014-2020. Convocatoria 2017”**

Tiene como objetivo fundamental validar una metodología, en las condiciones de cultivo de Navarra, para la recirculación y desinfección de los lixiviados en el cultivo de tomate en sistemas de cultivo sin suelo o hidropónicos.

Con ese fin, **se ha trabajado para:**

- ✘ Mantener con la recirculación **un adecuado nivel nutricional en el cultivo** sin disminuir la producción y la calidad de los productos que la técnica de hidroponía permite.
- ✘ **Evitar la pérdida de los lixiviados al suelo,** con el consiguiente impacto ambiental, salinización y contaminación por nitratos del suelo y aguas subterráneas.
- ✘ **Conseguir un ahorro de fertilizantes y agua de riego.**
- ✘ **Validar un sistema de desinfección de la solución nutritiva, no químico, sin residuos, y respetuoso** con el medio ambiente, con el aplicador y con el consumidor. Detectar otros posibles problemas que pudieran aparecer.

El consorcio

El desarrollo del proyecto se ha realizado en cooperación entre sus dos socios: INTIA por un lado y Javier Ichaso Segura, productor de tomate de Navarra, por otro.

Desde INTIA se ha llevado la coordinación del proyecto, el seguimiento de los cultivos, la realización de la prueba piloto en la finca demostrativa de Sartaguda, el análisis de resultados, la implementación del plan de formación asociado al proyecto así como su divulgación.

El agricultor Javier Ichaso Segura ha desarrollado un cultivo para el mercado como lo viene realizando de manera habitual, recopilando los datos requeridos para poder contrastar la nueva metodología con los resultados reales de una explotación.

Acciones llevadas a cabo

1. **Reacondicionamiento de las instalaciones** de la parcela piloto en la Finca Demostrativa de Sartaguda. Montaje de infraestructura necesaria por empresas especializadas.

2. | Realización de una prueba piloto en la Finca Demostrativa de Sartaguda, comparando un sistema abierto y otro cerrado. En ensayo agronómico de cultivo, con recopilación de datos de producción, insumos (fertilizantes y agua), datos de Ce y pH y nivel sanitario, por parte de personal técnico de INTIA.

3. | Seguimiento de parcela de agricultor con sistema abierto para obtener y contrastar resultados. Recopilación de datos de producción, insumos (fertilizantes y agua), datos de Ce y pH, y nivel sanitario. Para ello ha sido necesaria la participación de un agricultor con una amplia experiencia en cultivos sin suelo.

Metodología

Se ha realizado una prueba piloto en un invernadero multicapilla de la Finca Demostrativa de Sartaguda, comparando un cultivo de tomate en sistema sin suelo con recirculación frente a otro cultivo en sistema abierto, sin recirculación. Este sistema se ha llevado de la forma habitual que se venía realizando en Navarra, y que es conocido por nuestros socios. (Tabla 1)

Tabla 1. Datos relevantes del ensayo

Variables a ensayar	Sistema cerrado (recirculación). Sistema abierto (sin recirculación). 1 repetición por variable
Fecha de plantación	22 marzo de 2019
Inicio de recolección	5 de junio de 2019
Fin del cultivo	17 de octubre 2019
Sustrato de cultivo	Fibra de coco
Densidad de plantación	2,1 plantas/m ²
Varietades	- Rosa de Barbastro (CITA). - AR-351176 (Ramiro Arnedo). "Rosa" - Covadonga (Ramiro Arnedo). "Rosa" - 3 Cantos Gigante Rosa (Batlle). "Rosa" - Jack (Séminis) "Beef" - Carrerada (Batlle) "Beef" - Vernal (Enza Zaden) "Beef"

Se han utilizado un ecotipo y 3 variedades de tomate tipo "Rosa" y 3 variedades de tomate tipo "Beef". No se trató de caracterizar estas variedades sino **comparar a nivel general la incidencia de la recirculación sobre el comportamiento de dos tipos de tomate, el tipo "Rosa" y el tipo "beef"**, representado en este caso por la variedad Jack.

La infraestructura que ha sido necesario implementar para llevar a cabo la experiencia ha sido:

- Compartimentación del depósito de recogida de lixiviados, algo necesario para una comparativa pero que no sería necesario realizar por parte del agricultor que quiera implementar este sistema. Le serviría un único depósito.
- Bomba de impulsión del agua del depósito de lixiviados al cabezal de fertirriego.
- Electroválvula de tres vías para el control de mezcla de agua de los lixiviados y de riego mediante sonda de conductividad eléctrica.

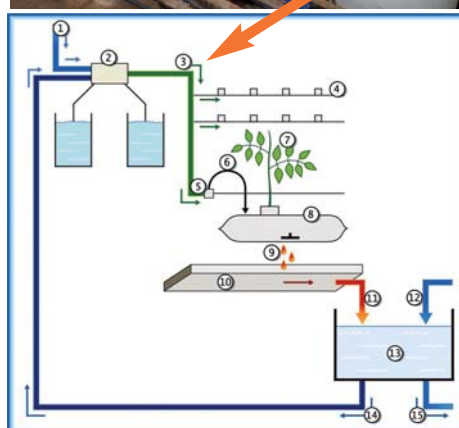
- Sistema de desinfección de lixiviados mediante un equipo de generación e inyección de Ozono.
- Tubería, acometida y cableado del depósito de lixiviados al cabezal de fertirriego para la automatización del sistema.

Los lixiviados, al ser parte de la solución nutritiva que ha drenado de los sustratos y no se ha aprovechado en su totalidad, llevan ya una parte de los nutrientes que hemos aplicado inicialmente para realizar la solución nutritiva. Lo habitual es que los lixiviados se vayan salinizando paulatinamente, al ir acumulándose algunas de las sales disueltas que no son absorbidas por el cultivo (cloruros, sodio, sulfatos, nitrógeno). Esto implica que tendrán una conductividad eléctrica más alta que el agua de riego original.

FUNDAMENTO DEL MANEJO DE LA RECIRCULACIÓN DE LIXIVIADOS

El sistema de recirculación se basa en volver a traer los lixiviados recogidos en el depósito al cabezal de fertirriego. Previa entrada de los lixiviados a este cabezal de fertirriego existe la posibilidad de realizar una mezcla con agua de riego en función de su contenido en sales, para dejarlos en unos valores más bajos de conductividad eléctrica, diluyendo así la acumulación indeseada de sales. En algunos momentos puede ser suficiente reducir la conductividad eléctrica al nivel de la solución nutritiva para aplicarlo tal cual en el riego. Pero generalmente nos interesará aportar los nutrientes necesarios para el adecuado desarrollo, ya que disminuyen en los lixiviados debido al consumo de la planta (nitrógeno, potasio, fósforo, calcio...) a diferencia de otras sales que las plantas consumen en mucha

Figura 2. Válvula de recirculación y su ubicación



En la **Figura 2** podemos ver un esquema de la válvula y su ubicación.

menor medida y por tanto se van acumulando (cloro, sodio, sulfatos...). Por ello, en primer lugar se mezclan los lixiviados con agua de riego y posteriormente los lixiviados diluidos pasan por el equipo de fertirriego, como lo hace el agua de riego en sistemas abiertos, donde se lleva a cabo la inyección de abonos. Así se aportan las sales con las que se consigue una solución nutritiva con una composición más equilibrada y ajustada para el desarrollo del cultivo. (Figura 2)

En la experiencia de INTIA, las condiciones de partida suponen un agua de riego de conductividad eléctrica 1 mS/cm. Y se obtienen unos lixiviados con conductividad eléctrica de entre 2,5 – 4,5 mS/cm.

Durante la primera fase de cultivo, previa entrada en producción, podemos recircular los lixiviados directamente sin mezclar con agua ni aportar abono. En siguientes fases, el manejo general de la solución nutritiva ha consistido en bajar la conductividad de los lixiviados a unos valores de 1,7 mS/cm mezclándolos con agua de riego de conductividad 1 mS/cm. Podemos ir variando los niveles de salinidad que queramos en función del estado del cultivo, climatología, etc.

Para la experiencia, se han mantenido unos niveles de conductividad de 2,2 mS/cm como solución nutritiva en cada riego del cultivo, aportando los elementos nutritivos considerados necesarios que suben la conductividad eléctrica de 1,7 mS/cm (mezcla de lixiviados y agua) a 2,2 mS/cm, que es lo que llega al cultivo.

El sistema que nos permite la dilución de los lixiviados (lixiviados + agua limpia) es una electroválvula de tres vías, que mediante la referencia de conductividad que fijamos en el cabezal de riego actúa sobre la entrada de agua proveniente de los lixiviados y proveniente de riego "limpia" hasta hacer una mezcla con la conductividad deseada.

FUNDAMENTO DE LA DESINFECCIÓN MEDIANTE OZONO

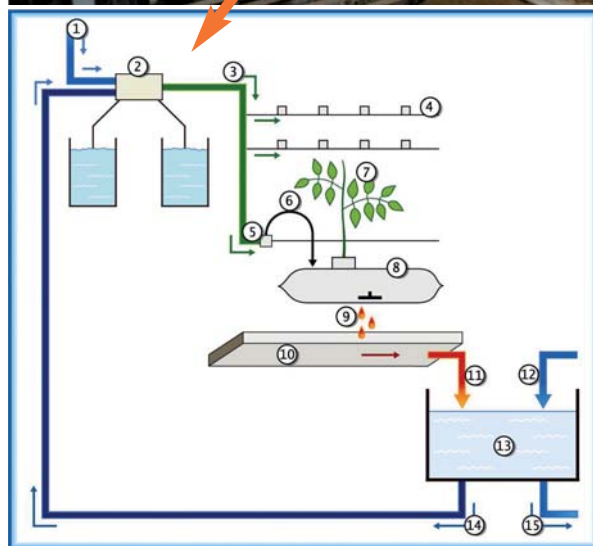
Se ha instalado un equipo generador de Ozono de la empresa ASP Asepsia, que inyecta esta sustancia al depósito de lixiviados para oxidar todo resto de materia orgánica. El valor del poder de oxidación del Ozono en el agua nos lo da el valor del Potencial Redox del agua. Conforme va incrementándose la cantidad de Ozono en el agua, mayor valor Redox va adquiriendo. Según señalan desde la empresa instaladora, con valores de 400 mV de potencial Redox ya tenemos una desinfección del agua que se convierte en total cuando se alcanzan valores de 750 mV.

El equipo ha mantenido valores de 750 mV e incluso ligeramente superiores en algunos momentos en el depósito de lixiviados.

En la **Figura 3** podemos ver un esquema del equipo.

Se ha aplicado Ozono a los lixiviados que iban a ser reutilizados. Para comprobar el efecto oxidante del Ozono, se realizaron analíticas de presencia de patógenos en el agua de riego y en los lixiviados.

Figura 3. Esquema del equipo de desinfección mediante Ozono



RESULTADOS OBTENIDOS

Para contextualizar los resultados obtenidos, debemos comentar que no se ha podido realizar la recirculación de los lixiviados durante todo el ciclo de cultivo debido a problemas con la electroválvula de tres vías de reacondicionamiento de los lixiviados. Esta ha sufrido dos roturas durante el ciclo de cultivo por lo que el período efectivo de recirculación ha sido de dos meses. Por ello, los resultados que presentamos creemos que deben ser tomados como orientativos y no definitivos.

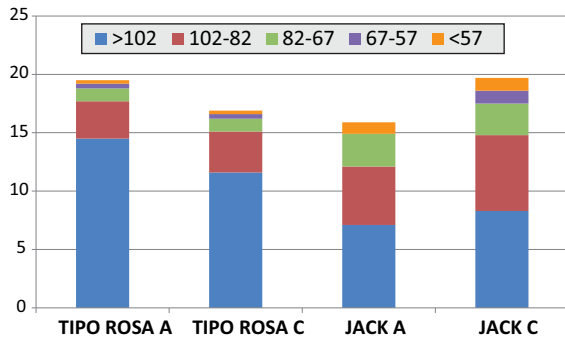
Debido a esto, el ensayo se repetirá en la campaña 2020 para corroborar lo apuntado en esta experiencia.

Producción

Los resultados señalan que el tomate tipo "Rosa" ha dado una ligera disminución en cuanto a producción en el sistema con recirculación en comparación con la producción en sistema abierto. En las variedades tipo "beef" los resultados son al contrario.

En el **Gráfico 1** apuntamos los datos medios obtenidos (producción en kg/m²). La A indica sistema abierto y la C señala sistema cerrado (recirculación)

Gráfico 1. Producción en kg/m²



Consumo de fertilizantes

En la **Tabla 2** indicamos los consumos de fertilizantes que se obtienen comparando un sistema sin recirculación y otro con recirculación.

Podemos comprobar cómo el agua de recirculación que entra al cabezal de fertirrigación (lixiviados + agua limpia) lo hace ya con un mayor contenido en nutrientes, por lo que los aportes de nutrientes que se deben realizar son menores que en un sistema sin recirculación. (**Tabla 2**)

Con otra agua de distintas características y con otra referencia de conductividad para el agua reacondicionada los resultados varían, pero entendemos que se mantendrían las tendencias.

En nuestra experiencia podemos estimar que es factible un ahorro de entre un 30 y 80% (hasta el 100% en algunos casos) en aportes de elementos nutritivos, en función del tipo de nutriente y de la tipología de agua de riego. Esto último es muy importante tenerlo en cuenta ya que no todas las aguas de riego tienen el mismo contenido de sales y de una a otra pueden darse grandes diferencias.

Debido a que la experiencia no se ha podido realizar a lo largo de todo el ciclo de cultivo, los resultados deben ser tomados como provisionales, sobre todo en lo referente a producciones obtenidas.

Consumo de agua

Con la recirculación, los datos obtenidos señalan que es factible un **ahorro de agua anual del 21%** (141 l/m²/ciclo de cultivo). El consumo de agua en sistema abierto ha sido de 673 l/m² frente a los 531 l/m² del sistema con recirculación. Recordamos que esto se da para un agua de entrada a cultivo de 2,2 mS/cm (drenaje 3,4 mS/cm + limpia 1 mS/cm)

Al igual que en el caso anterior, debido a que la experiencia no se ha podido realizar a lo largo de todo el ciclo de cultivo, los resultados deben ser tomados como provisionales.

Desinfección de los lixiviados

En la **Tabla 3** vemos la presencia (+) o ausencia (-) de algunos patógenos en función de los tratamientos con Ozono o sin él.

Tabla 2. Consumo de fertilizantes

	Sistema sin recirculación (Abierto)				Sistema con recirculación (Cerrado)			
	NUTRIENTES AGUA RIEGO (mmol/l)	NECESIDADES CULTIVO (mmol/l)	APORTES (mmol/l)	APORTES (mg/m ³)	NUTRIENTES AGUA RIEGO RECIRCULACIÓN	NECESIDADES CULTIVO (mmol/l)	APORTES (mmol/l)	APORTES (mg/m ³)
NITRATOS	0,09	11	10	180	3,4 - 10	11	7,6 - 1	120-16
SULFATOS	1,32	2	0,68	7	3,9 - 4,2	2	-	-
POTASIO	0,1	7	6,9	170	2 - 4,1	7	5 - 2,6	130-68
CALCIO	2,8	6	3,2	80	5 - 5,3	6	1	20
MAGNESIO	0,6	2,5	1,9	79	2,2 - 3	2,5	0,3 -	12
FÓSFORO	-	2,5	2,5	20	1,2 - 1,5	2,5	1,3 - 1	10
HIERRO	0,0015	0,07	0,06	1	0,17	0,07	-	-
MANGANESO	0,0013	0,03	0,02	0,5	0,072	0,03	-	-
BORO	0,001	0,04	0,03	2	0,22	0,04	-	-

Esto repercute en un menor consumo de fertilizantes. Como ya hemos señalado, estos datos están obtenidos en nuestras condiciones de manejo, que corresponden a un agua de riego con 1 mS/cm y un agua de riego reacondicionada de 1,7 mS/cm.

Tabla 3. Presencia de patógenos en función de los tratamientos de ozono

	PHYTOPH-THORA	FUSARIUM	PYTHIUM	RHIZOC-TONIA
AGUA RIEGO	-	+	-	-
LIXIVIADOS EN SISTE-MA ABIERTO	-	+	+	-
LIXIVIADOS EN SISTE-MA CERRADO	-	+	-	-
LIXIVIADOS EN DEPÓ-SITO DE OZONIZACIÓN	-	-	-	-

Comprobamos que el Ozono tiene un claro efecto desinfectante sobre estos patógenos.

Apreciamos cómo en la última fila, la correspondiente a lixiviados en el depósito donde se inyecta el ozono previo a su dilución mediante mezcla de agua, la desinfección es total sobre todos los patógenos analizados. Este nivel de Ozono es el correspondiente a los 750 mV.

CONCLUSIONES FINALES

En cuanto a la **metodología seguida, consideramos que es válida y no excesivamente compleja para implementarla en las explotaciones**. Esto habrá que ratificarlo en una próxima experiencia.

En cuanto a producción, parece que la salinización de los lixiviados incide negativamente (al menos en algunos tipos de tomate tipo "Rosa"). Esto apunta que **es necesario un buen manejo de los riegos y por lo tanto de los drenajes (lixiviados) para evitar una salinización excesiva de los mismos**. De esta forma, siempre que fuera posible, las referencias de Conductividad eléctrica que se deberían ajustar para volver a utilizar los lixiviados no deberían ser muy altas (máximo 2 mS/cm) para que no ocurra una disminución de la producción. Esto debe ser contrastado en un futuro.

El ahorro en fertilizantes es evidente, de ahí que en explotaciones con agua de riego de buena calidad el ahorro puede ser muy significativo.

Igualmente el ahorro de agua es claro.

El sistema de desinfección mediante Ozono se ha mostrado eficaz para mantener los lixiviados libres de patógenos, sin mostrar signos de fitotoxicidad sobre el cultivo.



Entendemos que **es factible evitar el vertido de los lixiviados al suelo de las explotaciones, aprovechándolos en las mismas**. Se hace necesario aquilatar muy bien el manejo de los riegos y lixiviados para evitar una excesiva salinización de los mismos, para que no repercuta en mermas en producción. En esta línea, seguiremos trabajando.

Hay que considerar que los lixiviados no se pueden reutilizar indefinidamente. Llega un momento en que su composición los hace no viables para el cultivo. Pero se abren nuevas puertas para evitar su efecto contaminante con técnicas novedosas y naturales para su depuración, que están poniéndose a punto, como por ejemplo el sistema Cleanleach en el que están trabajando en el Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA).



Más información...

Divulgación del proyecto

Durante la duración del proyecto, se ha realizado una jornada de formación para los productores de Navarra y técnicos del sector agrario, interesados en nuevos sistemas de producción y en la reducción de insumos en las explotaciones. Sirvió para promover el aprovechamiento de lixiviados generados en cultivos sin suelo en Navarra y dar a conocer los trabajos realizados en la implementación de la técnica de recirculación de lixiviados en tomate llevada a cabo en la Finca experimental de INTIA en Sartaguda. Se contó con dos ponentes invitadas Carme Biel y Rafaela Cáceres, expertas en Gestión de residuos y Gestión ambiental sostenible del IRTA de Cataluña.

El proyecto ha contado también con una página web, en la que se ha ofrecido información del mismo y se ha actualizado con las noticias más relevantes:

www.recirculacionlixiviados.es.



Financiación del proyecto

Proyecto piloto del Programa de Desarrollo Rural de Navarra 2014-2020, financiados por la Unión Europea a través de los fondos FEADER en un 65% y por el Gobierno de Navarra en un 35%.

Apoyo para los proyectos piloto y para el desarrollo de nuevos productos, prácticas, procesos y tecnologías, del Programa de Desarrollo Rural de Navarra 2014-2020.

Unión Europea (FEADER) y Gobierno de Navarra (GN) PDR 2014-2020 (FEADER-GN).



Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: "Europa invierte en zonas rurales"

Nafarroako Gobernua  Gobierno de Navarra



PROYECTOS PDR

Modernización de la gestión y mejora de la trazabilidad ovina

Malena San Millán Angós y Fermín Tabar Liberal. *COOVA*.
Isabel Gárriz Ezpeleta, Mikel Nazabal Leiza y Fermín Maeztu Sardina. *INTIA*.

El uso de las nuevas tecnologías como apoyo a la profesionalización de la actividad ganadera

Las nuevas tecnologías de la información, empezando por la identificación electrónica de las ovejas y corderos, ha agilizado notablemente y permite gestionar mejor todo lo relacionado con la trazabilidad del rebaño, al facilitar el almacenamiento de los datos necesarios y poder compartirlos vía internet entre todas las personas y entidades implicadas en su producción y comercialización.

En efecto, con el crotalado electrónico de los corderos se puede mantener la trazabilidad de cada animal desde el nacimiento en la explotación ganadera hasta el punto final de venta, para poder asegurar así al consumidor en la carnicería que está comprando carne producida de forma sostenible y por productores locales, con todas las garantías de calidad.

La colocación de los crotales se debe complementar con el desarrollo de programas informáticos específicos que permitan controlar el ganado, su evolución y movimientos desde la explotación ganadera, pasando por la cooperativa de comercialización y el matadero hasta su destino final.

En el marco del Programa de Desarrollo Rural de Navarra 2014-2020 y dentro de la convocatoria de ayudas 2017, se ha acometido un Proyecto de mejora de la trazabilidad ovina en el que han participado de manera directa unos 100 ganaderos socios de ovino de la Cooperativa de Ovino y Vacuno de Navarra, que lo ha desarrollado junto con la empresa pública INTIA, cuyos resultados publicamos en este artículo.

LA COOPERATIVA DE OVINO Y VACUNO DE NAVARRA

Es una organización dedicada en esencia a la comercialización del ganado de sus socios. En relación al ovino, la Cooperativa recoge el ganado “disponible” de cada ganadero para gestionarlo y comercializarlo, debiendo pasar por las instalaciones de cooperativa, previo a su destino de venta, bien en vivo o bien en canal.

El paso por Cooperativa tiene un doble objeto, por un lado el pesaje y clasificación del ganado necesaria para la valoración de la remuneración al ganadero por el ganado entregado y, por otro lado, la preparación de las partidas de ganado que van a ser destinadas a cada cliente.

Actualmente, el pesaje se hace en su mayoría por partidas o lotes de animales y así mismo, la clasificación tiene un componente asociado a la experiencia de los profesionales de la Cooperativa.

OBJETIVO DEL PROYECTO

En el marco del Programa de Desarrollo Rural de Navarra, se puso en marcha en febrero de 2018 un proyecto piloto que buscaba modernizar la gestión ganadera del ovino, median-

te la **incorporación de medios electrónicos, como son los crotales electrónicos en el 100% del ganado** de cada explotación socia de ovino de la Cooperativa, los correspondientes **medios de lectura automática de crotales** y el **diseño de un nuevo software de gestión**. De esta forma, además del consiguiente ahorro de tiempo en el proceso de liquidación a ganadero y facturación a cliente, se pretendía garantizar por completo la trazabilidad, desde el origen del ganado hasta el punto de distribución y venta, bien sea en vivo o en canal. Este resultado ya se ha conseguido.

Así, cuando llegan los corderos a la Cooperativa, se realiza un primer pesaje y **clasificación individual de cada animal, registrando cuatro parámetros fundamentales en cada medición: raza, sexo, peso y conformación**. Esto se realiza gracias a la lectura del crotal electrónico de cada cordero y al pesaje en una de las dos básculas adquiridas en el proyecto según el tamaño (lechales y ternascos). De esta forma, es posible pagar al ganadero con mayor precisión en base a lo entregado.

Esta información de la entrada de ganado se vuelca al **nuevo programa de gestión de la Cooperativa, estando comunicadas las naves de corderos con la oficina vía Wifi y fibra**, tratando de **agilizar el proceso de liquidación a ganaderos y de facturación a clientes**.

Así mismo, con el crotalado electrónico de los corderos se busca mantener la trazabilidad de cada animal desde la explotación ganadera hasta el punto final de venta, para lo cual es necesario leer también los crotales en el matadero, asegurando que se mantiene la trazabilidad durante todo el proceso.

Por lo indicado anteriormente, la colocación de dichos crotales es un aspecto fundamental del proyecto y se complementa con el **desarrollo de varios software específicos** que nos permitan recoger y gestionar todos datos referentes al ganado ovino, como son: explotación, raza, sexo, peso, conformación, la evolución del ganado y los movimientos del mismo (transporte de ganado desde la explotación de origen, su paso por la cooperativa, su destino a matadero y su distribución en los diferentes puntos de venta).



Crotales, aplicador y lector automático.

Acciones llevadas a cabo

Se describen a continuación de forma general las diversas acciones realizadas en el proyecto, a lo largo de 2018-2019, enfocadas a la consecución de los objetivos planteados:

- Diseño y desarrollo de un software de gestión para recoger la información del ganado desde su origen, en su paso por la cooperativa hasta su comercialización, distribución y venta.
- Instalación en el centro de trabajo de INTIA ubicado en la localidad navarra de Iza de Puntos de Acceso Wifi, que permitan el envío de datos automático desde las cuadras hasta el programa de gestión.
- Instalación en las naves de la Cooperativa de básculas de autopeseaje y antenas de lectura de crotales a la entrada y salida del ganado ovino.
- Integración total entre sistemas (programa de gestión actual, matadero, libro de registro de explotación, IGP).
- Distribución de crotales electrónicos y máquinas para su colocación en explotaciones.
- Puesta en marcha del nuevo sistema de gestión y comercialización del ganado ovino.
- Formación para ganaderos y explicación de la información disponible y su uso para la mejora de las explotaciones.
- Formación para personal de la cooperativa y transportistas en manejo.
- Difusión de resultados.

RESULTADOS OBTENIDOS

En el proyecto de mejora de la trazabilidad ovina **han participado de manera directa prácticamente 100 ganaderos socios de ovino de la Cooperativa**. A todos ellos se les ha repartido de manera gratuita crotales electrónicos según su producción de corderos para cubrir sus necesidades durante dos años. En total **se han repartido los 125.000 crotales electrónicos** que estaban contemplados desde un inicio en el proyecto. Además, **a cada socio de ovino se le entregó un aplicador automático para la colocación de los crotales, también sin coste alguno para el ganadero**.

La **clasificación y pesaje individual de los corderos se basa en recoger información de cuatro parámetros de cada animal: raza, sexo, peso y conformación**. Durante el tercer trimestre de 2019 se pasaron por la báscula prácticamente todas las entregas de corderos que llegaban con crotal electrónico (el ganado que se compra a no socios no lleva crotal de este tipo,

DESARROLLO DEL PROYECTO

El consorcio

El desarrollo del proyecto se ha realizado en **cooperación entre dos entidades: La Cooperativa de Ovino y Vacuno de Navarra, S. Coop., que ha actuado como coordinador del proyecto, e INTIA**. Ambas entidades compartían el objetivo concreto y en su desarrollo han empleado métodos colaborativos-asociativos.

por lo que es imposible su lectura). En el cuarto trimestre que cierra el año 2019, se decidió clasificar y pesar individualmente únicamente los ternascos. Esta decisión se tomó en base a que en los lechales no existe apenas variabilidad en la conformación y el peso de cada lote, además que no se distingue entre sexos para el pago al ganadero.

Es fundamental destacar la idea de continuar con la clasificación y el pesaje individual de corderos al menos durante este año 2020, ya que durante este periodo los corderos seguirán llevando crotal electrónico hasta consumir, al menos, la totalidad de existencias repartidas a cada ganadero de ovino socio de la Cooperativa.

DIVULGACIÓN DEL PROYECTO

Durante la duración del proyecto se han realizado tres jornadas de formación, una de ellas para el personal de la cooperativa sobre el software de gestión, otra de ellas para los ganaderos socios de la Cooperativa e INTIA, sobre la colocación de los crotales electrónicos, y la última de ellas sobre el funcionamiento de los equipos de pesaje con ponentes invitados de la empresa Contamicro, que ha instalado el software de gestión, y de la empresa de básculas Azasa.

Y una jornada de divulgación general del proyecto a todos los ganaderos de ovino y técnicos del sector de Navarra buscando la mayor repercusión posible en el sector ganadero de Navarra.

También el proyecto ha contado con una web en la que se ha ofrecido información y se ha actualizado con las noticias más relevantes. Página web: <http://www.mejor trazabilidad ovina.es/>

Además, se ha presentado el proyecto en la “Jornada sobre innovación tecnológica en el sector agrario” celebrada en Soria el 19 de julio de 2019, organizada por la Red Rural Nacional, incluyendo la grabación de un video para su difusión (enlace al video: <https://www.youtube.com/watch?v=gKFLb-cYrL0>).

También se ha realizado difusión del proyecto a través de las redes sociales de INTIA y del Boletín y web de INTIA y se ha publicado un artículo en la revista Desarrollo Rural y Sostenible, además del presente artículo para Navarra Agraria.

CONCLUSIONES

- La implantación de los **crotales electrónicos ha sido bien recibida entre los ganaderos**, principalmente debido a que el uso del aplicador automático reduce de manera considerable el tiempo destinado a crotalar el rebaño.
- La **continuidad** en el empleo de los crotales electrónicos por parte de los ganaderos quedaría **a expensas de lograr reducir significativamente el coste** unitario de cada crotal. Su coste no ha significado un impacto negativo sobre los ganaderos durante la duración del PDR al ser una partida subvencionada, pero una vez pasado este tiempo es una limitación que no permitiría dar continuidad al proyecto según las opiniones de los ganaderos encuestados, ya que su coste multiplica por cinco el de los convencionales.
- Una forma de que el uso de los crotales electrónicos se extienda entre los ganaderos de ovino de la Comunidad Foral de Navarra sería **que la Administración regule este aspecto de cara a garantizar la trazabilidad en el sector ovino de carne**.
- **El tiempo de pesaje y clasificación individual de corderos requiere un gasto de mano de obra** que no repercute en el valor añadido final del producto cuando se trabaja con corderos lechales, ya que no existe apenas variabilidad en la conformación y el peso de cada lote, además que no se distingue entre sexos para el pago al ganadero. Sin embargo, en ternascos existe más variación en conformación y peso entre corderos de un mismo lote, además de que el precio es diferente según el sexo, por lo que en este tipo de corderos podría ser interesante la clasificación y pesaje individual.
- La **adaptación de los equipos informáticos** del matadero a las necesidades asociadas al mantenimiento de la trazabilidad del ovino desde el origen del ganado hasta el punto de distribución y venta supone un coste adicional que los mataderos y/o comercializadores no quieren asumir.
- **Es tendencia el km 0**, si bien el porcentaje de consumidores que realmente se preocupa del cumplimiento es muy bajo. No existe una demanda real por parte del consumidor y la compra de km 0 sigue estando condicionada en gran medida por el precio.



Proyecto piloto del Programa de Desarrollo Rural de Navarra 2014-2020, financiado por la Unión Europea a través de los fondos FEADER en un 65% y por el Gobierno de Navarra en un 35%.

Apoyo para los proyectos piloto y para el desarrollo de nuevos productos, prácticas, procesos y tecnologías, del Programa de Desarrollo Rural de Navarra 2014-2020.

Unión Europea (FEADER) y Gobierno de Navarra (GN) PDR 2014-2020 (FEADER-GN)



Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: “Europa invierte en zonas rurales”

Nafarroako Gobernua  Gobierno de Navarra

Autopesaje automático de corderos



Registro con identificación electrónica y su validación por imagen

Marta Gómez Segura. ARANA.

Jesús Ochoa Navarro e Isabel Gárriz Ezpeleta. INTIA



La identificación electrónica de las ovejas, obligatoria desde al año 2006, supuso una revolución en el modo de trabajar de las explotaciones ovinas y de las entidades relacionadas con su actividad productiva. Concretamente, en la asociación de criadores ARANA ayudó a sistematizar cantidad de registros y a mejorar la toma de datos en los controles que se llevan a cabo para optimizar el esquema genético de mejora de la Raza Navarra de aptitud principalmente cárnica, permitiendo el avance para los objetivos que se pueden medir en los animales, como es la prolificidad. Tras 30 años de mejora se han alcanzado unos niveles óptimos para una raza de manejo extensivo

La cuestión que se plantean los ganaderos es si las ovejas, una vez alcanzado el nivel de partos gemelares adecuado, serán capaces de llevar los corderos hasta el sacrificio o el destete con la cantidad de leche que necesitan las crías al ser el único alimento que toman en esa etapa.

Este planteamiento de los productores crea la necesidad de trabajar con el valor lechero de los reproductores, esto es con la capacidad de llevar a peso de destete en el tiempo indispensable los corderos que hayan nacido. Para ello, la única solución es pesar todos los corderos al menos una vez durante su crecimiento y ello poder ser traducido en el valor lechero de sus progenitores.

Con ese fin, se puso en marcha un proyecto en agosto de 2018, con ayudas europeas y del Gobierno de Navarra, acogido al Programa de Desarrollo Rural de Navarra 2014-2020. El desarrollo se ha realizado en cooperación entre dos entidades ARANA e INTIA, que comparten el objetivo concreto del proyecto y en su actividad emplean métodos colaborativos-asociativos para la transferencia tecnológica. En este artículo difundimos los resultados obtenidos una vez terminado el proyecto.

Las **circunstancias que más limitan el poder llevar a cabo los controles** necesarios para el cálculo del valor lechero son las propias del sistema de producción del ovino de carne en Navarra:

- Rebaños de efectivo importante (media de 700 madres)
- Propietarios que son los que trabajan directamente con el ganado.
- Sistema semi-extensivo de conducción del rebaño, sacándolo a pastorear todos los días tras atender los partos, permaneciendo los corderos en el interior de las instalaciones de la explotación.
- Muy ajustada mano de obra para el manejo de los animales en las explotaciones.
- Edad alta de los ganaderos.
- Gran desánimo por la insuficiente rentabilidad por el desarrollo de la actividad ganadera.

Y, por otro lado, influyen también las **características de las mediciones**:

- Animales que no se ordeñan y la única manera de cálculo de su valor lechero es medir el crecimiento de sus crías.
- Necesario separar los corderos de las madres.
- Esperar al controlador en fecha y hora prevista.
- Coger uno a uno todos los corderos.
- Pesarlos.
- Anotar el registro manualmente, previa limpieza del crotal visual.

OBJETIVO DEL PROYECTO DE AUTOPESAJE

Se trata de incorporar el valor lechero de las ovejas, medido por el crecimiento de los corderos, al esquema de mejora de la raza Navarra.

Teniendo en cuenta las limitaciones explicadas anteriormente para la recogida de datos, se propuso una báscula que aprovechara el comportamiento curioso de los corderos para subirse en ella y que además:

1. Registrase el peso ligado a la identificación electrónica que portarán en el crotal colocado desde su nacimiento.
2. El apunte sea validado tras el tratamiento de la imagen en la que se comprueba que sólo hay un animal en la plataforma de pesada, y que está en posición adecuada para ser pesado.
3. Se realice el control durante las 24 horas del día, mediante el uso de cámaras de infrarrojos para la validación también nocturna del peso.

4. Envío de los datos por lo menos una vez cada 24 horas, a la sede de la asociación ARANA para su tratamiento y comprobación de funcionamiento de los equipos.

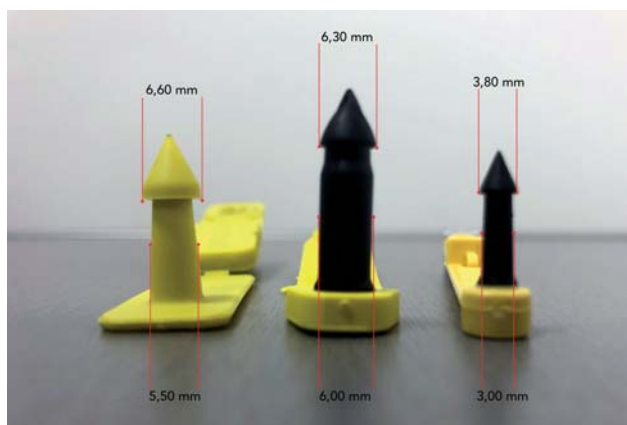
Para ello se ha utilizado una báscula totalmente novedosa: Con lectura de microchip en zona donde va a estar el animal un tiempo parado comiendo un cebo. Cámara de infrarrojos para detectar imagen de corderos sobre la báscula 24 horas al día. Software de inteligencia artificial para registrar únicamente las pesadas válidas cuando la imagen detectada es la válida. Registro de microchip y pesada válida, envío automático del archivo a través de un servidor a la sede de la asociación.

ACCIONES LLEVADAS A CABO

Durante la ejecución del proyecto se han desarrollado las siguientes actividades:

Compra de material de identificación de corderos

Para la recogida de datos es imprescindible que los corderos lleven un crotal electrónico que es el que va a registrar la báscula asociado a su peso. Durante el 2018 se estudiaron y probaron distintos crotales electrónicos del mercado y se eligieron los que hacían menos herida en los corderos y ofrecían la mayor comodidad en su aplicación, pues disponen de una pistola automática que ha gustado mucho a los ganaderos.



La compra de crotales se hizo en el primer semestre del 2019 y se repartieron a los ganaderos por orden de parición. Se pidieron crotales para dos años.

Compra y colocación de básculas

La compra y colocación de básculas para el proyecto se ha realizado durante todo el año 2019. En el recuadro a doble página se puede ver el proceso para la puesta en marcha de la báscula.

FORMACIÓN A GANADEROS Y TÉCNICOS

El 2 de octubre de 2018 se realizó una **primera jornada de formación en la que se explicó los fundamentos del proyecto**, tanto a nivel técnico por el ingeniero, a nivel genético por el genetista y a nivel práctico explicado por compañeros de Oviaragón. Se habló de:

- **Factor de capacidad maternal y su heredabilidad**, por el doctor Juan Altarriba.
- **Importancia del control del peso de los corderos durante la lactancia natural en los programas de mejora**: caso práctico de Oviaragón, por Enrique Fantova.
- **Funcionamiento de la báscula y sus prestaciones**, por Manuel Quintero.

Jornada inicial de formación en la que se explicaron los fundamentos del proyecto.



El 28 de noviembre de 2019 se hizo una **jornada de formación teórico práctica con ganaderos**. Por la mañana en INTIA se dio una explicación teórica de cómo funciona la báscula en la explotación. Se visitó la explotación de Francisco Javier Fernández Biurrun en Úcar para ver cómo funciona la báscula y por la tarde en Iza se hizo un **curso teórico-práctico con ordenador para los ganaderos que tienen báscula** para aprender a descargarse los informes de la web de su explotación.

PROCESO DE COLOCACIÓN DE BÁSCULAS

Para la puesta en marcha de la báscula se ha seguido el proceso siguiente:

- **El ganadero recibe la báscula por paquetería.**



Se comprueba que llegan tres bultos (estructura, pantalla y batería).

- **El montaje de la báscula se realizará por el personal de ARANA.**

Se recoge el albarán y se firma el Convenio de cesión de uso de la báscula por parte de ARANA al ganadero.

- **Se conecta la pantalla a la báscula.**



- **Se conecta la batería y se introduce en el hueco del cajón.**



- **Se enciende la báscula.**

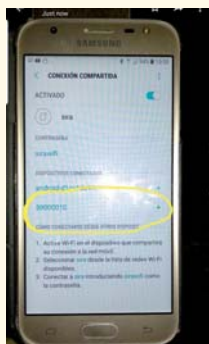


Una vez montada y encendida la báscula, hay que hacer una serie de **comprobaciones previas antes de comenzar** a funcionar con ella.

Se comprueba que pesa bien con una pesa de referencia.

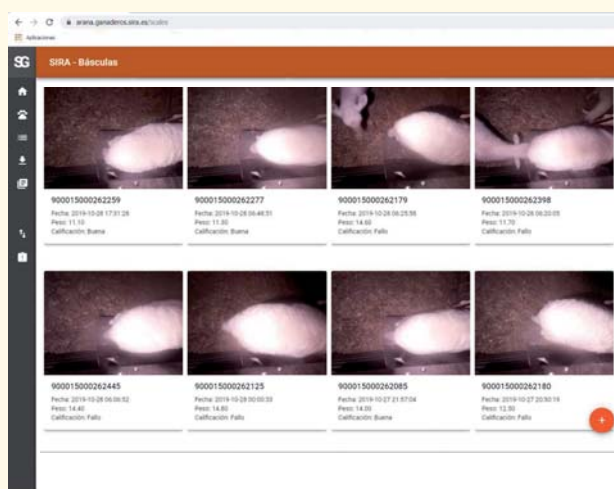


Se comprueba que lee bien los crotales y se registra correctamente el peso.



Se conecta al móvil del ganadero.

En la oficina se abre la página web asignada al ganadero y se comprueba que llegan los datos y que las imágenes se ven claramente.



RESULTADOS OBTENIDOS EN EL PROYECTO

ARANA ha comprado 29 básculas que se han repartido entre 19 explotaciones. Al inicio del proyecto se vio que en las explotaciones de mayor tamaño, la recogida de datos en cada parición iba a ser imposible sólo con una báscula. Así que se han asignado varios dispositivos de pesaje a las explotaciones de más de 750 adultos.

INTIA ha adquirido dos básculas que están en la finca experimental de Remendía. Aunque no es de gran tamaño, se han colocado dos por tener la parición repartida en dos corrales y separadas en paridas de 1 cordero y de más de un cordero.

Con todas las imágenes recogidas durante estos años se ha creado una aplicación de inteligencia artificial que discrimina por imagen que en la plataforma de la báscula haya un solo cordero con las cuatro patas subido y que identifica esa imagen con el número de microchip.

El algoritmo se ha podido desarrollar por el visionado manual de imágenes dándolas por buenas o malas. (Tabla 1)

Tabla 1. Muestras de visionado manual

Muestras analizadas manualmente	Total
INCORRECTAS	31.096
BUENAS	41.362
DUOSAS	1.997
NOCHE	12.210
SUCIAS	424

El número total de pesadas correctas registrado durante el año 2019 en todas las explotaciones ha sido de 194.524 que corresponden a 12.642 corderos pesados durante este año.

Tabla 2. Total pesadas de 2019

PESADAS CORRECTAS		CORDEROS PESADOS CORRECTAMENTE	
FECHA	LECTURAS	FECHA	LECTURAS
01/01/2019	739	01/01/2019	135
01/02/2019	22.988	01/02/2019	1.570
01/03/2019	44.167	01/03/2019	2.744
01/04/2019	8.206	01/04/2019	643
01/05/2019	4.226	01/05/2019	275
01/06/2019	22.878	01/06/2019	1.319
01/07/2019	19.438	01/07/2019	1.284
01/08/2019	20.090	01/08/2019	1.325
01/09/2019	4.625	01/09/2019	341
01/10/2019	28.310	01/10/2019	1.278
01/11/2019	14.581	01/11/2019	1.212
01/12/2019	4.276	01/12/2019	516
TOTAL 2019	194.524	TOTAL 2019	12.642

Para poder valorar la aptitud maternal se va a tomar la mayor cantidad de pesos de corderos posible entre el día 25 y 35 de nacimiento, siendo el objetivo “el peso al día 30 de nacimiento”.

Proceso

Cuando empieza en una explotación la parición, se envían los datos de los primeros partos con la makila y se crea el lote 1. En este fichero de partos aparece la fecha de parto, la identificación de la madre, el número de crotal electrónico de los corderos nacidos, el modo de nacimiento (si ha sido simple o múltiple) y el sexo de los corderos.

A los 20-25 días de parición se coloca la báscula en el lote 1.

Los técnicos de ARANA, el día en que se coloca la báscula, abren en la web (www.arana.ganaderos.sira.es) el lote de la báscula asignada al ganadero.

Durante los días en que está conectada la báscula, el ganadero tiene que transmitir datos conectando a través de su móvil la báscula al servidor.

Se procede así, lote tras lote, hasta acabar la parición.

En todos los lotes se comprueba a través de la página web que los pesos están llegando y que se registran los datos bien.

Resultados de la báscula

Los resultados de una de las explotaciones durante todo el año 2019 han sido:

2019	BÁSCULA	DATOS
PARICIÓN 1	DÍAS BÁSCULA	28
	CORDEROS NACIDOS	391
	CORDEROS PESADOS	354
PARICIÓN 2	DÍAS BÁSCULA	64
	CORDEROS NACIDOS	460
	CORDEROS PESADOS	439
PARICIÓN 3	DÍAS BÁSCULA	62
	CORDEROS NACIDOS	287
	CORDEROS PESADOS	238
TOTAL NACIDOS		1.138
TOTAL PESADOS		1.031
%		90%

Con los datos de pesadas de la báscula se generará una base de datos donde se recogen los valores de cada individuo, y arrastra la información para poder estudiar si se incluye en un futuro como un posible carácter de mejora genética en la Raza Navarra.

Se ha creado una tabla en el sistema GIO de Gestión Individualizada de Ovino que puede, a partir del fichero descargado de la página web de la báscula: “últimos pesos válidos”, cargarlo en la base de datos y obtener un archivo que contiene las características que nos requiere el genetista para poder dar un valor “capacidad maternal” a los individuos y poder empezar a hacer el estudio genético.

DIVULGACIÓN DEL PROYECTO

Durante la duración del proyecto se han realizado dos jornadas de formación para ganaderos socios de ARANA e INTIA, interesados en implementar dicha innovación en sus explotaciones, con ponentes invitados de la Universidad de Zaragoza, Oviaragón y de la empresa de básculas y otra jornada de visita a las explotaciones donde se ha colocado la báscula de autopeseaje.

Y una jornada de divulgación general del proyecto a todos los ganaderos de ovino y técnicos del sector de Navarra buscando la mayor repercusión posible.

El proyecto ha contado con su propia página web: <https://www.autopesajecorderos.es/>

También se ha realizado difusión del proyecto a través de las redes sociales de INTIA y del Boletín y web de INTIA, y se ha redactado el presente artículo para Navarra Agraria para su difusión a toda la sociedad Navarra.



Ganaderos navarros con técnicos de INTIA y ARANA en las jornadas prácticas, visitando granjas con básculas de autopeseaje.

Financiación del proyecto:

Apoyo para los proyectos piloto y para el desarrollo de nuevos productos, prácticas, procesos y tecnologías, del Programa de Desarrollo Rural de Navarra 2014-2020.

Unión Europea (FEADER) y Gobierno de Navarra (GN) PDR 2014-2020 (FEADER-GN).



Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: “Europa invierte en zonas rurales”



TE
MEJORAMOS
EL PRECIO
DE TU SEGURO
DE COCHE
¡SEGURO!

¿A QUÉ ESPERAS?
Acércate a cualquiera de nuestras
oficinas y pagarás menos por tu
seguro de coche.



Seguro de automóvil contratado con Liberty Seguros compañía de Seguros y Reaseguros S.A. con CIF A-48037642 y clave de la DGSFP C-0467. Caja Rural de Navarra pertenece a la red de distribución de RGA Mediación OBSV, S.A. La comercialización de los seguros se realiza a través de RGA Mediación, Operador de Banca Seguros Vinculado, S.A., con domicilio en Madrid, C/Basauri, 14 e inscrito en el registro de mediadores de la DGSFP con la clave OV-0006, y en el Registro Mercantil de Madrid, al Tomo 8205, Folio 89, Sección 8, Hoja M10188, con CIF A79490264. Consultar entidades aseguradoras con las que RGA Mediación mantiene un contrato de agencia de seguros en www.segurosrga.es/Entidades_contrato_RGA_Mediacion.pdf
Promoción válida para pólizas contratadas entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2020. Si el seguro vence en fecha posterior, se admite contratación diferida hasta 9 meses (es decir, si vence desde abril hasta diciembre de 2020, también te puedes beneficiar de esta campaña). Válido para personas físicas con edad entre 25 y 75 años, con más de 2 años de carnet de tomador, propietario y conductor y con más de 2 años sin siniestros. Excluidos vehículos nuevos (al no tener referencia de precio), modalidad de todo riesgo sin franquicia y clientes con pólizas en el Grupo Liberty (Liberty, Génesis y Regal). Ver bases completas de la promoción en cajaruraldenavarra.com/es/seguros-particulares



Más de 100 años al
servicio comercial y empresarial
de los agricultores y ganaderos de
las cooperativas socias



CACECO



Cereales
Fitosanitarios

Frutas y verduras
Piensos

Avícola
Repuestos

Porcino
Carburantes

Fertilizantes
Correduría de seguros

Semillas

www.grupoan.com