

EXPERIMENTACIÓN

Patata de siembra ecológica

José Luis Sáez Istilart, Ricardo Biurrun Aramayo,
Jesús Zúñiga Urrutia y Natalia Murugarren Villava

INTIA



Oportunidad para el cultivo en el Pirineo Oriental de Navarra



El cultivo de patata ecológica para obtención de material vegetativo de reproducción certificado supone, en las condiciones legales, de precios y ayudas al cultivo actuales, una alternativa de apoyo a las explotaciones de los valles pirenaicos navarros. Sobre todo a las explotaciones que hayan reducido su productividad y volumen de trabajo en ganadería de ovino, en la búsqueda de una producción más eficiente por cabeza.

Este artículo informa sobre las claves para realizar este cultivo en el marco de la producción ecológica, en lo que constituye un re-aprendizaje para muchos productores de la Montaña que ya conocen el cultivo de patata de siembra en sistema convencional.

ANTECEDENTES

El Valle de Salazar, en Navarra, linda por el Norte con Francia y ocupa una superficie de 32.642 hectáreas del Pirineo Navarro que en su mayor parte está ocupada por pastos y matorrales y terreno forestal arbolado. La superficie dedicada a la producción de forrajes, cereales y cultivo de patata no llega al 10%.

El término de Erremendia es uno de los montes comunales del Valle de Salazar y ocupa 1.427 hectáreas. Desde 1988 se ubica en sus terrenos una Finca experimental, a partir de un acuerdo adoptado en sesión celebrada el 27 de diciembre, en el cual el Gobierno de Navarra consideró que un **Centro**



Piloto de Explotación ganadera de la especie ovina podría ser un eficaz instrumento para la profesionalización de los ganaderos, así como para la experimentación y promoción de iniciativas. En esa época el Gobierno de Navarra, en la justificación de este acuerdo, ya recogía que **las explotaciones agrarias de los valles de Salazar y Aezkoa, “estaban atravesando una grave crisis como consecuencia de sus limitaciones estructurales y de su orientación productiva, señalando la necesidad de encontrar alternativas válidas al cultivo de la patata de siembra que permitiesen diversificar las producciones y aprovechar los recursos de la zona”**. La Junta del Valle de Salazar acordó la cesión de 768.000 metros cuadrados de Erremendia al Gobierno de Navarra, quien encomendó al INTIA instaurar el citado centro piloto como “Finca Experimental de Ovino de Carne de Erremendia”. Esta finca desde entonces se dedica al testaje de sistemas y técnicas de producción agrícola y ganadera en su conjunto para generar datos trasladables a la orientación de los agricultores y ganaderos de este Valle y a los de otros próximos, con condiciones de producción parecidas, para generar explotaciones rentables.

En esta trayectoria, tras más de doce años en producción convencional, **en el año 2001 INTIA afrontó una nueva orientación**, asumiendo como experiencia central la de optimizar el sistema de producción ecológico en ovino de carne.

RESULTADOS PREVIOS

En septiembre-octubre del año 2011, INTIA publicó el resultado del proceso optimización del plan y procesos de producción de carne de ovino ecológico en esta localización desde 2001 a 2009, (ambas se pueden encontrar en la web www.intiasa.es y en la revista Navarra Agraria, nº 188 de septiembre-octubre de aquel año).

Allí se recogen los **cambios más importantes en este proceso**. Unos necesarios para su inicio y otros como consecuencia de la adopción del nuevo sistema. El cumplimiento con la legislación de producción ecológica, respecto a la máxima proporción de consumo de concentrados permitida respecto a forrajes (40/60), se mostró como el condicionante con mayor influencia:

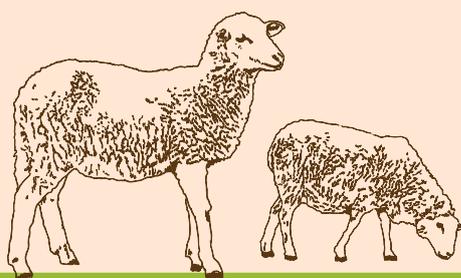
- Reducción de censos del rebaño para la misma superficie agraria.
- Retraso de la fecha de partos del rebaño para acercarla al inicio del periodo de pastoreo (mes de mayo).
- Retraso de la edad de entrada en reproducción de los animales.

- Mayor autonomía en el proceso de alimentación.
- Mantenimiento del importe total de las subvenciones a pesar de la reducción de censos ganaderos.
- Mejora de la calidad de los forrajes conservados.
- Aprovechamiento de la mejor oferta de pasto en los periodos más críticos para el plan de producción: preparto y lactación en mes de mayo.
- La caracterización de casi la totalidad del producto vendido como lechales, de un peso vivo medio en torno a 14 kilos y criados exclusivamente con leche materna.

Durante esos ocho años de desarrollo se demostró que, incluso en condiciones ambientales tan desfavorables, se puede establecer un sistema de producción de carne de ovino ecológico soportando las condiciones legales, pero el entorno del desarrollo de esta experiencia no se mostró como uno de los de los más adecuados para afrontar la producción ecológica.

Además, mantener una autonomía alimentaria razonable propia de este sistema es dificultoso. La reducción de censos, necesaria por ley y por condiciones de producción, terminó en un margen bruto por explotación inferior al que se obtenía en producción convencional. Las subvenciones por producción ganadera ecológica implicaron la asunción de unos condicionantes que, sin una valorización superior del producto, no compensaron los costes de su cumplimiento. En las citadas publicaciones se explica como la adopción del sistema de producción ecológica condujo a una reducción severa de la cantidad anual total de carne vendida en esta finca. De 17.000 kilos de cordero vivo convencional vendidos en 2002 se pasa a cifras en torno a los 6.000 kg en 2009. Esta cifra era de la mitad si la comparamos con la media de la muestra de explotaciones de Navarra en aquel momento. Sin embargo la productividad media anual por oveja en 2009, en producción convencional, fue de 18 kg de carne vendida por oveja y año cuando en la finca se alcanzaron los 16,8 kg. No obstante, la reducción implícita de censos también hace disminuir notoriamente el volumen de trabajo generado. En el caso de la experiencia, la correspondiente a un descenso de censo de 250 ovejas.

Ante los resultados obtenidos, **se consideró que el cultivo de la patata ecológica podría ser una posibilidad de complementar una actividad ganadera que veía reducido su censo y productividad**, presentándose como una posible alternativa rentable que permitiera completar un uso eficiente de la mano de obra. Por ello INTIA, desde 2007, se planteó el estudio profundo y a largo plazo de esta actividad.



EL ANÁLISIS PREVIO DE LAS CONDICIONES LEGALES AMBIENTALES E INTRÍNSECAS, UN ASPECTO CLAVE ANTES DEL PASO A PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

Consecuencias de la legislación

Respecto al cumplimiento con los respectivos reglamentos (Reglamento (CE) 834/2007 y Reglamento (CE) 889/2008, las condiciones que se preveían más limitantes para un productor que suma este cultivo en ecológico podrían ser:

- Necesidad de inscripción previa y de un periodo de conversión de 2 años.
- Límite de fertilización de 170 UF N por hectárea. Normalmente aplicadas mediante estiércol o compost en este contexto. Pensamos que no es el mayor limitante en cosechas esperadas de hasta 20-25 t ya que 25t de estiércol equivalen aproximadamente a 125 UF de N + 125 P₂O₅ + 200 de K₂O, aunque no plenamente disponibles en el año. Los límites de aplicación de estiércol se ven limitados a 100 UF de N si se solicitan ayudas al Fomento de Medidas Agroambientales en el cultivo de la patata de siembra.
- No hay posibilidad de utilizar fertilizantes de síntesis.
- Las regulaciones prohíben el uso de biocidas de síntesis: fungicidas, herbicidas, insecticidas. Las materias autorizadas para este uso se recogen en los reglamentos citados y sus respectivos anejos.
- Las aplicaciones máximas totales de cobre mediante fungicidas de prevención son de 6 kg por hectárea en todo el periodo del cultivo.
- El material vegetal de reproducción (la semilla a emplear) en primera instancia debe estar certificada como ecológica y sólo en caso de demostrar su no disponibilidad en la base de datos de MAPAMA se podría emplear, en segunda instancia, semilla sin tratamiento post-cosecha, realizando la solicitud previa pertinente al organismo certificador.

Plagas y enfermedades potenciales

La disponibilidad de herramientas fitosanitarias en el mercado para la conducción del cultivo es limitada. Las principales plagas y enfermedades que pueden merecer atención en el contexto de la zona se consideran las que se detallan a continuación.



Hongos y bacterias

Principalmente el **Mildiu**, provocado por *Phytophthora infestans*, es la enfermedad que requiere máxima consideración. Favorecido

por las condiciones climáticas, sobre todo lluvias acompañadas de temperaturas suaves (18 - 22 °C), puede suponer el problema más grave en nuestras condiciones y la evolución del ciclo de esta enfermedad va a pautar la racionalización de las aplicaciones de fungicidas preventivos a base cobre. Se plantea inicialmente el uso de compuestos cúpricos sólo con acción de contacto, con persistencia de eficacia de siete días y única acción preventiva.

Actualmente existen líneas de experimentación respecto al empleo de materias alternativas y complementarias al cobre a partir de extractos de plantas, compuestos minerales, extractos de algas, extractos orgánicos, polvos de rocas, arcillas y compuestos conteniendo otros microorganismos vivos. Algunos de ellos en etapa de autorización y otros ya consolidados, otros reconocidos como totalmente naturales pero no específicamente autorizados. Situación que refleja bien la realidad del sector en el aspecto del registro de fitosanitarios para su uso comercial.

Otros hongos que pudieran generar enfermedades de importancia son *Alternaria solani*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* sp, *Helminthosporium solani*, *Verticilium dahliae* y *Phoma exigua*.

En cuanto a **enfermedades causadas por bacterias**, podemos destacar *Erwinia* sp, *Streptomyces* sp., y *Pectobacterium carotovorum* (o pie negro).

El control de la mayoría de enfermedades provocadas por estos últimos hongos citados y bacterias se puede apoyar en la vigilancia de las condiciones de eliminación de restos de cosecha, uso de material vegetal de reproducción de calidad, rotaciones de cultivo apropiadas y condiciones de almacenamiento y conservación adecuadas. Una buena fertilización que favorezca un crecimiento rápido y vigoroso es una línea recomendable para superar a estos patógenos.

Nematodos

La lucha contra los nematodos requiere una estrategia conjunta. La zona tiene un amplio historial en el que, mediante medidas preventivas y de controles de suelos, la sitúa en una

posición privilegiada. No obstante, el aislamiento de las zonas donde se detecten, la limpieza sistemática de aperos, limpieza en el proceso de almacenamiento y uso de rotaciones respecto a la procedencia de la semilla deben ser aspectos sobre los que incidir con alerta y cuidado continuos.

Artrópodos

En cuanto a los artrópodos posibles generadores de plagas, nos podría preocupar el escarabajo (*Leptinotarsa decemlineata*), gusano de alambre (*Agriotes* sp.), rosquilla o gusano gris (*Agrotis* sp.), polilla (*Phtorimaea operculella*), y el grupo de los pulgones (*Myzus persicae*).

No puede decirse que, en la altitud en la que hemos desarrollado la experiencia, el escarabajo haya sido una preocupación grave pero en la misma área y considerando cotas ligeramente más bajas podría serlo.

Virus

Además de estas plagas y enfermedades podrían aparecer las generadas por diversos virus, contra cuyos efectos el empleo de medias preventivas y de reducción de propagación son el remedio prevalente.

“ Ante este espectro posible de generadores de plagas y enfermedades, se considera una gestión de la rotación como imprescindible y obligatoria. En consecuencia, cada hectárea de cultivo anual de patata implica otras 3 o 4 inscritas y gestionadas en ecológico para mantener la superficie a cultivar.”



Agriotes capturado en trampas en Remedía y atacando el cultivo de patata de siembra.

“ La calidad del material de reproducción, aún más en producción ecológica, es una de las garantías para el éxito del cultivo. Por ello, la elección de un buen material de partida en el mercado constituye siempre una estrategia indiscutible.”



DISEÑO, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

Venta y distribución de materiales, accesorios y recambios para el
RIEGO AGRÍCOLA POR ASPERSIÓN

RIEGOS POR ASPERSIÓN Y GOTEO, OBRA CIVIL, SANEAMIENTO Y CANALIZACIONES, CONSTRUCCIÓN DE TUBERÍAS DE GRAN DIÁMETRO
MANTENIMIENTOS Y REPARACIONES, COMUNIDADES DE REGANTES Y AYUNTAMIENTOS, DRENAJES Y EXCAVACIONES,
VENTA DE MATERIAL Y ACCESORIOS DE RIEGO.

VISITE NUESTRA TIENDA ONLINE:
www.watering.es

C/ San Jorge, nº 3 🏠
22413 POMAR DE CINCA (Huesca)
www.watering.es 🌐

☎ Tel. 974 413 399
Mov. 605 796 666
✉ info@watering.es

CONDICIONES DEL ENTORNO



El conocimiento de las prácticas culturales por los agricultores de la zona es amplio pero la tradición de cultivo ecológico se reducía en ese momento a escasos agricultores, verdaderos pioneros en esta aventura, con una firme convicción en su forma de producir. La organización OPPOSA suponía disponer de una red de asistencia al cultivo y a la comercialización de sus producciones, estructuras necesarias en estas áreas de montaña.

Condiciones ambientales de la finca de Erremendia

La finca de Erremendia consta de 75,7 hectáreas: 38 hectáreas se componen por praderas artificiales de duración de 2 a 6 años o praderas naturales, estando el resto ocupado por pastizales, pastos arbustivos y pastos arbolados. La superficie forrajera equivalente a efectos de declaración de ayudas PAC está en torno a 55 ha.

La altitud media de las parcelas de la finca se aproxima a los 1.100 metros.

Las **temperaturas** mínimas medias del mes más frío del año rondan el -1,1 °C, siendo de -9 °C la temperatura media de las mínimas absolutas anuales. Tiene un clima calificado de muy húmedo. Lluve prácticamente durante todos los meses del año y la precipitación media anual de la finca es de unos 1.600 mm. Además, el periodo libre de heladas es corto, de apenas 4 meses al año, y abarca desde finales de mayo a final de septiembre. (Tabla 1)

El diagrama ombrotérmico, elaborado a partir de los datos climáticos de la estación situada en la misma finca, muestra su **continentalidad y las restricciones hídricas** en los periodos hábiles para el crecimiento de los cultivos posibles en la zona. (Gráfico 1)

Además de la distribución media de **precipitaciones**, hay que destacar la **enorme variabilidad** a lo largo de los años de experiencia (serie 2004 a 2009).

Tabla 1. Pluviometría y termometría histórica de Jaurrieta

Tª media anual	8.7
Tª media de máximas del mes más cálido	24.1
Tª media de mínimas del mes más frío	-1.1
Tª media de máximas absolutas anuales	34
Tª media de mínimas absolutas anuales	-9.4
Periodo libre de heladas	Desde final de mayo a final de septiembre

Precipitación media: 1.556 mm.

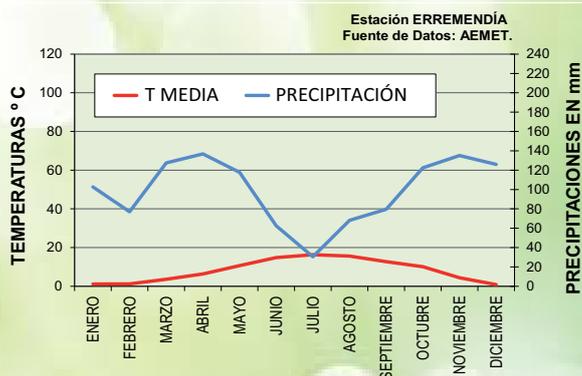
Periodo húmedo con precipitación > 100 mm va desde Enero a Mayo y desde mediados de Septiembre a Diciembre

Periodo húmedo: Todo el año

Periodo seco: no existe.

(Fuente de datos: Mapa de cultivos y aprovechamientos de Navarra. Gobierno de Navarra. Departamento de Agricultura Ganadería y Alimentación. 1997)

Gráfico 1. Diagrama ombrotérmico. Serie años 2004-2009. Elaboración Propia





La enorme variabilidad de la meteorología y su gran influencia sobre este cultivo de verano obligan a extraer conclusiones sólidas, logradas sólo a través de una amplia serie de años de estudio del cultivo en estas condiciones.”

La media de precipitaciones mensuales de mayo, junio, julio y agosto, que generan la mayoría de precipitaciones útiles para los cultivos en la zona, presenta un coeficiente de variación respectiva de 36, 43, 60 y 73%. (Tabla 2)

Tabla 2. Precipitaciones mensuales acumuladas máximas y mínimas de los meses de mayo junio y julio en la serie de años 2004 a 2009

Mes	Mayo	Junio	Julio
Precipitación mensual acumulada (mm) Máxima	212	90	90
Precipitación mensual acumulada (mm) Mínima	60	<10	<10

Condiciones específicamente favorables en Erremendia

Un ejemplo de la continentalidad característica del clima Erremendia, respecto de otras localizaciones similares en altura, podría ser la comparativa con datos de, por ejemplo, la estación de Gorramedi también en Navarra. Las frecuencias de heladas y las oscilaciones térmicas son más elevadas en Erremendia. (Tabla 3)

En Erremendia llueve un 28% menos que en Gorramedi en el cómputo global. Teniendo en cuenta los meses del cultivo de patata (marzo-agosto) esta diferencia aumenta hasta un 34%. La humedad anual marca la misma tendencia, un 3% más húmedo Gorramedi que Erremendia, y durante los meses de primavera y verano aumenta hasta un 6% la diferencia entre ambos registros. Si se considera la época del cultivo de patata de marzo a agosto, Erremendia es un 4% más cálida que Gorramedi. En cuanto a la oscilación térmica, el clima continental de Erremendia marca una mayor diferencia entre las máximas y mínimas a lo largo de los meses, con hasta 11,95 grados de diferencia en agosto.

Tabla 3. Frecuencia de heladas y oscilaciones térmicas

	DÍAS HELADA												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
ERREMENDIA 2011-2013	25	26	21	11	8	1	0	0	1	7	14	23	139
GORRAMENDI 2011-2013	15	16	9	3	1	0	0	0	0	1	6	11	62
DÍAS DIFERENCIA entre Erremendia y Gorramedi	10	11	11	8	7	1	0	0	1	6	8	12	77

Gráfico 2. Temperaturas de Erremendia vs. Gorramedi

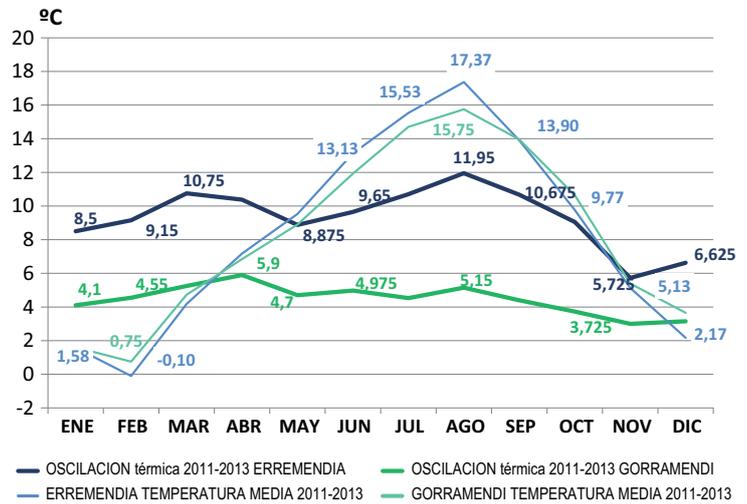
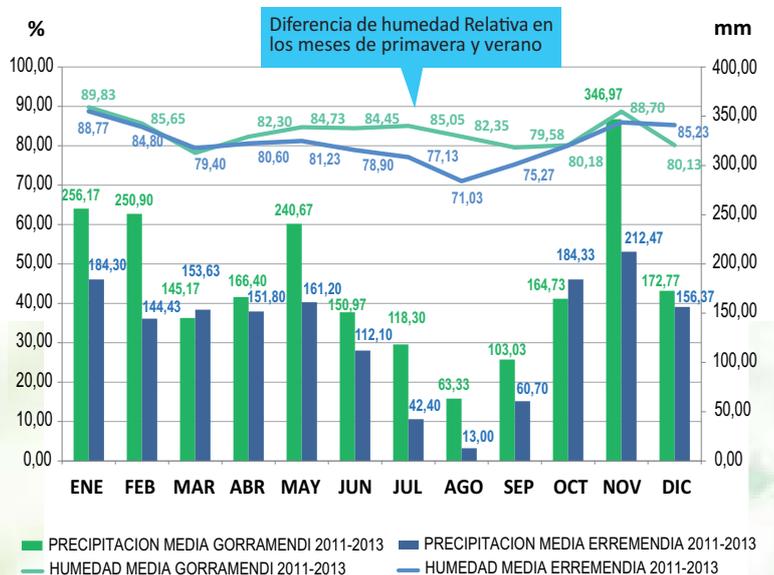


Gráfico 3. Precipitación y humedad Erremendia vs. Gorramedi



CARACTERÍSTICAS MÁS IMPORTANTES RESPECTO AL SUELO DE ERREMENDIA Y CONTEXTO DE FERTILIZACIÓN

El cultivo de la patata en un contexto cercano a ganaderías, normalmente de rumiantes, facilita el acceso a un estiércol que supone un subproducto ganadero de alto valor y que tiene propiedades positivas en todos los aspectos que engloban el concepto de mejora de la fertilidad de un suelo en producción ecológica. Es difícil encontrar fertilizantes tan completos, y por ahora a precios asumibles, en el contexto de la producción ecológica, pero la distancia de transporte puede ser un grave limitante.

La disponibilidad de fertilizantes con posibilidad de uso en ecológico, en el contexto económico de este tipo de cultivos, hace prevalecer el empleo de los fertilizantes orgánicos de origen animal como principal fuente a considerar.

El estiércol y compost son estructurantes, aumentan la capacidad de retención de agua, aporta nutrientes y crean un medio muy adecuado para activar y potenciar la biodiversidad y actividad de hongos y bacterias, microbiología y fauna del suelo. De estos microorganismos dependen en gran medida procesos tan

importantes como la mineralización del nitrógeno y su puesta a disposición para la planta de una forma medida y racional, en el contexto de producción ecológica. La reglamentación regula el uso de esta materia orgánica procedente de deyecciones ganaderas, restringiendo sus uso, si este procede de ganaderías no ecológicas, a ganaderías en “régimen extensivo”, obligando a que este se composte previamente a su aplicación.

Tipificación de suelos

Las texturas del suelo de la finca se pueden englobar en el rango de **franco limosa a franco arcillo limosa**. (Tabla 4)

La disponibilidad de fertilizantes con posibilidad de uso en ecológico, en el contexto económico de este tipo de cultivos, hace prevalecer el **empleo de los fertilizantes orgánicos de origen animal como principal fuente a considerar**.

Tabla 4. Clasificación (Praderas): Suelos con contenidos medios en fósforo y ligeramente bajo en potasio. pH ácido.

Parcelas de corte y pastoreo				Parcelas de pastoreo			
Fósforo P (mg/l)	Potasio K (mg/l)	pH en agua (1:2,5)	% Materia Orgánica	Fósforo P (mg/l)	Potasio K (mg/l)	pH en agua (1:2,5)	% Materia Orgánica
47	149.97	5.61	3.9	43.34	142.9	5.43	4.53

EN DEFINITIVA...

La edafología, climatología e infraestructuras en la zona y los conocimientos de los agricultores en las localizaciones más continentales del Pirineo navarro hacen que se generen buenas perspectivas en el análisis de condicionantes y su influencia sobre el desarrollo del cultivo de la patata ecológica.

Existía a priori un ambiente favorable en el control de plagas y enfermedades y los productores que cuentan con unos medios y conocimiento del cultivo imprescindibles en este modo de producción.

Esta es una de las claves del éxito en producción ecológica, encontrar o crear ambientes que no generen desequilibrios respecto a los objetivos y que favorezcan a la producción deseada. Esta área del Pirineo navarro las posee.



ERREMENDIA. ENSAYO PATATA. Año 2010 Parcela alta aireada, bien orientada, con ligera pendiente.

DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

En el año 2010, definitivamente, se introdujo el cultivo de la patata ecológica en las rotaciones de la Finca Experimental de INTIA en los Llanos de Erremendia (FACERIA 18).

En esta nueva etapa se combinará la producción ganadera de ovino de carne con la producción de patata ecológica de siembra. Se busca así diversificar la producción y acercarse a un mercado más cómodo en ecológico que el que ha resultado ser la producción de carne de ovino.

Itinerario de cultivo propuesto

Tras un análisis exhaustivo fundamentalmente de los condicionantes, se llegó a establecer la siguiente planificación básica del cultivo:

A) Octubre –Marzo

- **Elección de la parcela a cultivar cada año**, análisis de su orografía, planteamiento de la dirección de las líneas de siembra de cara a conseguir condiciones micro ambientales favorables.
- **Estudio de antecedentes de su fertilidad**: en caso de que el pH baje de 5,5 y el porcentaje de aluminio sea superior al 10%, enclavo a la salida del invierno a base arena caliza molida con diámetro máximo 2,5-3 mm a razón de 3.500 kg por ha.
- **Consulta sobre disponibilidad de material vegetal ecológico para siembra** o en su defecto material no tratado. Solicitud previa de autorización al Comité de Certificación pertinente (CPAEN).

B) Octubre – Mayo

- **Laboreo sobre el cultivo precedente, normalmente pradera artificial, en otoño o primavera temprana, mediante chisel o arado de vertedera, no muy profundo**. Quedando la parcela a sembrar rodeada de praderas que hacen de zona atrayente a las plagas de artrópodos de suelo, donde estas pueden realizar sus ciclos sin suponer una plaga.
- **Aportación de estiércol previamente volteado y envejecido en primavera sobre la parcela**. Esto se hace bien antes del primer laboreo, si éste se realiza en primavera, o entre la primera labor de otoño y el resto de labores.

C) Abril

Aviso de fechas probables de siembra a proveedor de semilla para pre-germinado del material vegetal de siembra. Colocación de trampas cebo para detección de gusanos de alambre (*Agriotes sp.*)

D) Abril

En las semanas previas a la siembra, recogida de trampas y realización normalmente, dependiendo de la estructura y textura de la parcela, de uno o dos pases de chisel y de uno o dos pases de grada rotativa o un pase intenso de rotavator. Sirve también para la incorporación del estiércol o compost. Así se vuelve a crear un ambiente hostil para las plagas de suelo que con toda probabilidad realizan sus vuelos y puesta desde esa época, favoreciendo por tanto que lo hagan en el resto de praderas de la rotación donde no generan daños.

E) Mayo

Siembra a marco denso: 0,75 x 0,23 cm de marco de plantación (dependiendo del calibre de material original) a escasa profundidad y sin acaballonado. Posibilidad de aplicación de micro organismos entomopatógenos al suelo en la línea de siembra.



ERREMENDIA. ENSAYO PATATA (foto izquierda). Año 2011. Parcela con orientación más comprometida, sombría, llana y en una hondonada. Foto derecha, vista del cultivo antes y después de la última bina o desherbaje con las rejas

F) Mayo- Julio

Entre la plantación y la etapa de crecimiento vegetativo anterior, al inicio de la tuberización, se debe enfatizar en la observación simultánea del desarrollo de las plantas adventicias, determinando las especies dominantes y su previsible forma de desarrollo radicular y aéreo, así como la previsión de velocidad de crecimiento respecto al cultivo.



Momento límite para desherbaje con binadora

A partir de un estado de los brotes semejante al de la fotografía, el empleo de desherbajes que provoquen daños mecánicos sobre la planta es arriesgado por posibles daños a la planta no deseados y por la vulnerabilidad ante las enfermedades fúngicas, mildiu sobre todo. Es momento de pensar en los aperos a base de rejas entre líneas.

Observar en la foto vertical derecha como todas las actuaciones de desherbaje son momentos críticos en cuanto al riesgo de propagación del mildiu. La generación de polvo, a veces inevitable, y los posibles daños mínimos al cultivo pueden ser un factor de riesgo. Por tanto a igualdad de otras consideraciones se procurará realizar los tratamientos preventivos después del pase de binas.

Se estudiará la toma de decisión para empleo de los dos principales tipos de apero dedicados al desherbaje mecánico: las rejas que actúan en un ancho variable en la entrelínea según la profundidad y la velocidad o la grada escarificadora de dedos flexibles que actúa inevitablemente sobre toda la superficie, decidiendo la intensidad con su regulación de altura y muelles de regulación. Se barajará la decisión de sólo desherbar o crear el surco y acaballonado definitivos.

En definitiva, se debe elegir el uso del desherbaje adecuado mediante la observación del desarrollo de las adventicias, con relación a la fecha de emergencia de la patata. El tratamiento herbicida termina con la creación del surco definitivo. Éste provoca una mineralización de la materia orgánica muy oportuna respecto a las necesidades en el estado fisiológico con el que coincide, previo a tuberización.

G) Mayo- Septiembre

Desde la nascencia hasta el desbroce final previo a la cosecha, se deberá observar condiciones meteorológicas, racionalizan-

do los tratamientos fungicidas contra Mildiu. El criterio básico ha sido la racionalización de un máximo de cinco tratamientos fungicidas, a razón de 1,2 kg de cobre por hectárea. Siempre considerando la reserva final de uno de ellos para el post-desbroce de cada variedad en función de su fecha de cosecha.

En todo el periodo se debe atender a la observación de presencia de insectos. Observar vuelos y atender a los avisos pertinentes sobre seguimiento de plagas. Se deberá determinar la conveniencia de tratamientos con Azadiractinas de extracción vegetal en caso de la detección de un riesgo, sobre todo en estas condiciones de cultivo, de pulgones.

Se considera imprescindible un control de la evolución de los calibres de cada variedad desde la tuberización, cercana a la floración, para poder tomar las decisiones de racionamiento de los tratamientos preventivos para mildiu de acuerdo a la previsible duración del cultivo hasta llegar al desbroce mecánico definitivo.



Realización de aporcado ligero no definitivo

H) Agosto

Decisión de desbroce mecánico previendo un inevitable engrosamiento de los tubérculos a partir de su realización. Es importante conocer las peculiaridades al respecto de cada variedad y los calibres requeridos para las mismas. Desbroce mecánico y aplicación de cobre en forma de Cloruro o Hidróxido aportando normalmente la última dosis de 1,2 kg de cobre por hectárea.

I) Cosecha almacenaje y conservación. (Septiembre)

Esperar en torno a tres semanas tras el desbroce para que se produzca el endurecimiento de la piel del tubérculo y realización de la cosecha. Estudio de la posibilidad de implantación de cultivo siguiente en ese mismo otoño.

RESULTADOS E ÍNDICES DE INTERÉS

Duración del cultivo

En el **Gráfico 4** y la **Tabla 5** se observa la variación en la fecha de siembra a lo largo de los años de experiencia. Se evidencia así el contexto favorable respecto a un factor común en ecológico respecto a la estrategia contra exposición a plagas y enfermedades: buscar condiciones más favorables al cultivo que a sus posibles plagas y enfermedades tendiendo a siembras tardías y ciclos de producción cortos.

Gráfico 4. Día de siembra en el año

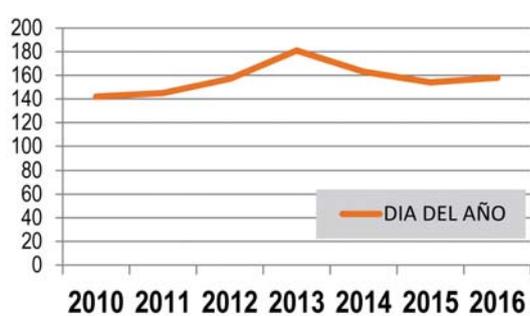


Tabla 5. Días de cultivo hasta el desbroce

Año	Fecha siembra	Duración días cultivo hasta el desbroce
2010	23/05/2010	96
2011	26/05/2011	83
2012	06/06/2012	82
2013	01/07/2013	101
2014	13/06/2014	74
2015	04/06/2015	84
2016	07/06/2016	107
Promedio de días de cultivo hasta desbroce		88

Descripción de labores medias realizadas:

PASE ARADO VERTEADERA
 APLICACIÓN ESTIÉRCOL-COMPOST
 CHISEL (uno-dos pases), GRADA ROTATIVA (uno-dos pases DEPENDIENDO INTENSIDAD) O UN PASE DE ROTAVATOR INTENSO
 BINADORA TOTAL A TODA LA SUPERFICIE
 BINADORA Y APORCADO 1,5 VECES
 SIEMBRA + TRACTOR Y PERSONAL AUXILIAR SIEMBRA
 APLICACIÓN FÚNGICIDA. 4 aplicaciones durante el desarrollo vegetativo del cultivo.
 APLICACIÓN INSECTICIDA AEREO
 DESBROCE
 APLICACIÓN FÚNGICIDA POST DESBROCE
 COSECHA (TRACTOR AUXILIAR COSECHA Y ARRASTRE TRACTOR, REMOLQUE PARA TRASLADO DE CAJONES, PERSONAL AUXILIAR COSECHA)

*** Observación continua del cultivo: calibres, plagas, enfermedades...

La fecha de siembra se ha mantenido estable entre el 10 y el 31 de mayo. El escaso periodo de duración del cultivo ayuda a las estrategias de sanidad del mismo, a pesar de que las condiciones ambientales entran dentro de los rangos favorables a las posibles plagas y enfermedades. No obstante, solo en la mitad de las campañas se ha conseguido implantar una pradera de rápida implantación después de recoger las patatas.

Para la rotación de cultivos, además de cereales de invierno o pradera, se podría recurrir a la inclusión de leguminosas como la veza o el guisante.

Rendimientos obtenidos

Sin grandes oscilaciones los rendimientos obtenidos pueden calificarse aceptables para el tipo de cosecha: material para siembra de media 77% del peso total. (**Tablas 6 y 7**)

Tabla 6. Rendimientos totales obtenidos

Año	Porcentaje se cosecha para semilla en peso	Kg cosecha/ha
2010	81	18.197
2011	81	16.250
2012	94	17.298
2013	72	16.523
2014	86	14.649
2015	49	16.670
MEDIAS	77	16.598

Tabla 7. Relación cosecha-siembra

Año	Dosis semilla kg / hectárea	Relación kg cosecha/ kg siembra
2010	3.742	4,86
2011	2.632	6,18
2012	4.500	3,84
2013	3.227	5,12
2014	3.810	3,85
2015	3.511	4,75
2016	3.333	*
MEDIA	3.536	4,77

Marco siembra 0,75 x 0,23

Traducidos a peso se han conseguido **4,77 kg de patata (77% del cual corresponde a calibre de semilla) por cada kg sembrado.**

Uno de los principales costes a asumir es el de la semilla (Tabla 8). La reducción de la densidad de plantación pudiera ser un apoyo al rendimiento económico si no tuviera trascendencia en el control de malas hierbas.

Los datos de 2016 (Tabla 8) no contribuyen a la elaboración de algunos de los resultados por problemas graves en la nascencia derivados de un suministro semilla en mal estado, circunstancia ajena a la especificada de la producción ecológica.

MÁRGENES DE ACTUACIÓN OBSERVADOS EN LA CONDUCCIÓN

1. | Reducción de la cantidad de semilla: se considera que la técnica de desherbaje está consolidada y el control ha sido excelente como para considerar una separación entre plantas superior a la estudiada y en torno a los 0,26-0,30 m.

2. | Refiriéndonos a rendimientos de cosecha con calibres para semilla y a una media de 17 toneladas por hectárea, es el potasio el único elemento que, en ciertos años, baja ligeramente su contenido tras el cultivo, pero no en niveles preocupantes. En general, los controles de fertilidad pre y post-cultivo apoyan la posibilidad de cumplimiento de la **limitación del aporte de N orgánico a 100 UF por ha**, es decir, el equivalente a unas 15 a 20 toneladas de estiércol ovino.

PERSPECTIVAS ECONÓMICAS

Es imprescindible que los agricultores interesados en el estudio de la implantación de este tipo de actividad en sus explotaciones desarrollen **un estudio de viabilidad técnico económico adaptado a sus condiciones particulares.**

Es difícil expresar los resultados de la producción de ovino de carne y de patata en una explotación por separado.

Tras siete años de experimentación, en el contexto del año 2000 a 2016, el cultivo de la patata ecológica para siembra se ha comportado como **un complemento muy eficiente económicamente para otras actividades** en estos sistemas de producción de Montaña.

El ratio de margen neto por UTH empleada en patata ecológica se ha presentado muy superior respecto al obtenido en la producción exclusiva de ovino ecológico.

“El margen neto por hectárea de patata ecológica cultivada iguala al obtenido por un alto porcentaje de ovejas de un rebaño medio de ovino de carne”

Tabla 8. Precios de semilla (convencional no tratada) y coste total (uno de los principales costes)

Año	Precio semilla	Coste semilla por ha en €
2010	0,446	1.668
2011	0,556	1.462
2012	0,419	1.887
2013	0,576	1.857
2014	0,581	2.214
2015	0,45	1.580
2016	0,55	1.833
MEDIA	0,505	1.786



Control de tuberización de variedad Jaerla

NUEVOS RETOS

1. | Una vez estabilizado el itinerario del cultivo, la pretensión es abordar aspectos concretos del mismo en nuevos ensayos: reducción del empleo de cobre, reducción costes de semilla (marcos), reducción daños por *Streptomyces*, cultivo en bandas, fertilización,.....

2. | Avanzar en el conocimiento de sistemas de laboreo mínimo del suelo, que compatibilicen buenas producciones, fáciles de cosechar y que a su vez reduzcan el impacto de las prácticas habituales de preparación del suelo.

3. | Conocer posibles vías de reducción de las dosis de cobre por debajo de las permitidas actualmente en el reglamento de producción ecológica o estudiar alternativas a tratamientos cúpricos. Además de continuar con la afirmación de variedades como resistentes.

4. | Estudiar posibles cultivos compatibles con las condiciones de la zona y que obtengan un valor económico adecuado para garantizar aún más los efectos favorables de las rotaciones de cultivos respecto a la sanidad del cultivo y sus rendimientos.