

11. NUEVAS OPORTUNIDADES DE ALIMENTACIÓN EN LA DEHESA: EL TRITICALE

*Andrés Gil Aragón
Fernando Llera Cid
Antonio M. García Calvo
Sonia Rufo Morgado*

1. INTRODUCCIÓN

La dehesa es un sistema agrosilvopastoral creado y manejado por el hombre y basado en las especies vegetales y animales que predominan en la zona.

La dehesa se ha formado a través de un proceso evolutivo del bosque mediterráneo que viene de muy lejos. Tal como la que conocemos actualmente, surge como consecuencia de las quemadas que se producían en la reconquista y las realizadas por los ganaderos de la Mesta, que además pretendían, mediante la roturación del suelo, dar paso a otros sistemas agrarios.

En España existen un total de 3-3,5 millones de hectáreas de dehesa (Olea y San Miguel, 2006), lo que representa, aproximadamente, la mitad de la superficie mundial, distribuidas en varias Comunidades Autónomas, entre las que cabría destacar Extremadura, Andalucía y Castilla y León. La dehesa arbolada en Extremadura ocupa 1.324 millones de hectáreas (Olea y González, 2005), es decir, el 32% de la superficie regional y el 45% de la superficie agraria útil (SAU), aproximadamente.

El clima se puede considerar, en general, como mediterráneo semiárido, aunque por su gran extensión se dan otras variantes. La pluviometría anual oscila entre los 440 a 800 mm. El tipo de suelo es variable pero se sitúa, principalmente, sobre sustratos de roca granítica o pizarrosa, generalmente ácidos, poco profundos y erosionables, que se clasifican como tierras pardas meridionales.

La dehesa es objeto de varios tipos de usos y aprovechamientos: el agrícola con bajo rendimiento, el bosque abierto y amplias zonas de pastizales. Estos tres estratos proporcionan al ganado la mayoría de sus recursos alimenticios.

La dehesa ha basado su gestión, tradicionalmente, en la autosuficiencia del sistema, con aportes mínimos de energía del exterior, principalmente para el ganado que pastaba en ella. Por eso, la actividad agrícola era una actividad secundaria, pero necesaria para su conservación en la mayoría de los casos, que exigen el laboreo periódico del terreno para que este no sea invadido por el matorral. El cultivo más frecuente y representativo era el cereal (cebada, avena y centeno), cultivándose también leguminosas (altramuz). La agricultura en la dehesa se vio alterada con la entrada de España en la CEE en el año 1986. Las subvenciones recibidas por cereales y leguminosas hicieron proliferar las siembras de trigo duro, garbanzos y otros cultivos en detrimento de los que tradicionalmente se venían sembrando; ésto hizo que los alimentos que proporcionaba la dehesa comenzaran a escasear y la ganadería necesitó abastecerse de alimentos de fuera, ya que muchas tierras se estaban utilizando para sembrar esos nuevos cultivos.

Debido al desacoplamiento de las ayudas a los cultivos herbáceos, a partir del año 2010, previsiblemente dejarán de sembrarse cultivos como el trigo duro, garbanzos, etc. y es, en este momento, en el que habrá que buscar alternativas alimenticias para el ganado, ya que el cultivo agrícola en la dehesa sólo debe ser utilizado como herramienta para mantenerla limpia de matorral invasor y no con pretensiones productivistas. Por otra parte, el ganado es la producción más importante que se obtiene en la dehesa y además sirve para mantenerla, ya que el pastoreo adecuado es la mejor forma de controlar el matorral y de estabilizar los pastos.

En este sistema, la introducción del cultivo de triticale supone una buena alternativa, tanto los triticales de aptitud forrajera, como los de doble aptitud: forraje y grano.

2. RECURSOS ALIMENTICIOS TRADICIONALES DE LA DEHESA

En la dehesa se pueden distinguir tres estratos vegetales: el herbáceo, el arbóreo y el arbustivo.

El **estrato herbáceo** lo constituyen los cereales, leguminosas y los pastos. Las siembras de los cereales como la cebada y avena, ya que el centeno prácticamente ha desaparecido, proporcionan una fuente de alimentación en forma de grano, pero con un rendimiento muy reducido, y paja (rastrojeras). Las siembras de leguminosas como el altramuz son testimoniales.

Los pastos, ricos en leguminosas, como los tréboles o las gramíneas perennes, han degenerado por el abandono, siendo sustituidos por otros menos nutritivos y digestivos y menos apetecibles por el ganado. Algunos años, los tréboles, que fijan nitrógeno atmosférico y aportan calcio y proteínas a los animales, se agostan muy pronto debido a la sequía, incluso antes de que llegue el verano. El pasto permanece vivo durante el otoño, invierno y primavera, con desigual producción ya que esta depende de las precipitaciones principalmente; pasando el verano (cinco meses) en forma de semilla, para comenzar a crecer de nuevo el siguiente otoño (Balbuena y Doncel, 2004). La calidad de estos pastos, sobre todo si no se han mejorado, es baja.

En el **estrato arbóreo** aparece sobre todo la encina y el alcornoque, también el rebollo. La densidad de árboles suele ser baja situándose entre los 10-15 pies ha⁻¹ y los 40-

60 pies ha⁻¹. Las encinas proporcionan bellotas dulces muy nutritivas y ricas en azúcares, conteniendo fibras y proteínas. Las bellotas se usan para alimentar al ganado: vacas, ovejas, cabras y, sobre todo, el cerdo ibérico. Los árboles en la dehesa, además de proporcionar alimento y sombra al ganado, deben su importancia a que debajo de sus copas se mantiene un microclima que proporciona un ambiente menos frío en invierno y mas fresco en verano. Evitan que los suelos se erosionen y hacen de pantallas contra el viento, lo que impide que la humedad del suelo después de las lluvias se pierda rápidamente. Tras la poda, la hojarasca puede ser aprovechada como alimento para el ganado (fotografía 1) antes de hacer la leña, el picón o el carbón.

En el **estrato arbustivo** se pueden citar la coscoja y el quejigo como matorrales y escasa presencia de acebuche. También aparecen las retamas, la jara, el jaguarzo, la aulaga y el cantueso entre otros. Este estrato no representa ningún problema para el buen aprovechamiento de los pastos siendo un error eliminarlo totalmente, pues es un notable recurso alimenticio para el otoño e invierno y por otra parte aumentarían los riesgos de erosión.



FOTOGRAFÍA 1: Ovejas ramoneando la poda de encina

3. NUEVOS RECURSOS ALIMENTICIOS EN LA DEHESA: EL TRITICALE.

En cualquier explotación, el objetivo principal es que el ganado que pasta en la dehesa tenga la menor dependencia posible del exterior en relación a sus fuentes de alimentación. Durante el año 2007 y parte del 2008, se ha producido un incremento de los precios de los productos alimenticios, sobre todo de los cereales y por mimetismo también

de las leguminosas, y como consecuencia de estas subidas, las fábricas de pienso han aumentado los precios de sus productos. Ante esta situación, muchos ganaderos han visto como sus costes se incrementaban de forma desorbitada y sus pequeños beneficios descendían hasta el punto de llegar a hacer inviables sus explotaciones. Las previsiones para el año 2009, debido a la mala climatología durante la primavera, no son tampoco nada halagüeñas. Los vaivenes en los precios de los productos alimenticios hacen que los ganaderos no puedan planificar bien sus suministros para la alimentación del ganado, y esto hace necesario recurrir a otros recursos alimenticios que no sean tan dependientes de los cambios económicos.

Durante estos últimos años y desde el punto de vista climatológico estamos asistiendo a una modificación del régimen de lluvias y de temperaturas, que puede llegar a afectar tanto al desarrollo de los cultivos extensivos que actualmente se siembran en secano, como a su viabilidad, si el proceso continúa.

Existe una ligera tendencia a acortarse la primavera por la elevación de la temperatura y la disminución de la lluvia en esta época del año, lo que tiene una gran importancia desde el punto de vista agrícola, pues en ella reside la clave de la producción de los cultivos de secano. Salvo excepciones, la bondad de la cosecha suele estar directamente relacionada con la calidad de la primavera, de manera que en general una buena o mala primavera dará lugar a una buena o mala cosecha.

Por otro lado, una de las principales características del clima mediterráneo es la falta de homogeneidad de la pluviometría, la cual se manifiesta en sus dos vertientes, en la irregularidad de su distribución a lo largo del año y en la variabilidad anual.

En general, esta irregularidad hace que sea muy difícil encontrar dos años seguidos que se asemejen; del mismo modo tampoco suelen darse buenos años completos (con buena otoñada y primavera), siendo normal que en alguna de las estaciones mencionadas exista escasez de agua y ello conlleve una limitación en las producciones agrícolas.

Si además tenemos en cuenta lo mencionado inicialmente, se puede concluir que en ambiente mediterráneo existe una tendencia hacia una mayor incertidumbre e inestabilidad de las producciones de secano. Los resultados de campañas recientes avalan dicha tendencia, pues en los últimos años ha habido zonas donde ante la baja producción, más de una vez no se ha llegado a cosechar.

En este contexto resulta imprescindible tender hacia soluciones de menores requerimientos de agua, como pueden ser ciclos más cortos, especies más rústicas o cultivos forrajeros, que al finalizar antes su ciclo de cultivo o tener menores necesidades, se verán menos afectados por el incremento de la temperatura y la disminución de la pluviometría primaveral, siendo esto especialmente necesario en los suelos sueltos de poca profundidad, cuya capacidad de retención de agua es menor.

Es bien sabido que la producción herbácea en la dehesa es muy irregular a lo largo del año, ya que depende fundamentalmente de la pluviometría. Un ejemplo de lo dicho anteriormente han sido las campañas 2007/2008 y 2008/2009. En la primera, las precipitaciones del otoño han sido muy escasas, mientras que en primavera las precipitaciones fueron importantes. La siguiente campaña sucedió lo contrario, las precipitaciones otoñales fueron adecuadas y la primavera fue muy seca. En invierno, independientemente de la pluviometría, y debido a las bajas temperaturas la producción de pastos se ralentiza. En la dehesa existen dos momentos en los que los recursos alimenticios son reducidos o in-

existentes: el invierno y el verano, ya que los recursos en otoño y primavera, como se ha indicado, dependerán de la climatología.

Granda (1982) considera que para obtener de 9.300-9.800 kg de MS ha⁻¹ con 6-7 % de proteína bruta en avena y triticale, respectivamente, es necesario que la siembra se realice temprano. También se plantea si las reservas forrajeras han de ser comidas a diente durante el otoño e invierno o bien dedicarlas a heno. Es de singular interés la división que hace del año agrícola en base a la suplementación que hay que hacer al ganado:

- A. Periodo de suplementación variable previsible (15 junio –15 septiembre): El ganado pastará las rastrojeras o será preciso suministrarle parte de los recursos forrajeros recolectados.
- B. Período de suplementación necesaria (15 septiembre-15 octubre): Casi todos los años será necesario suplementar al ganado con recursos forrajeros recolectados.
- C. Período de suplementación variable imprevisible (15 octubre-15 febrero): En esta época será necesario utilizar los recursos del ramoneo y buena parte del heno producido, así como la paja adquirida y el concentrado (grano de cereal). Si en la dehesa no hay cerdo ibérico, las vacas, las ovejas y cabras utilizarán también la bellota.
- D. Periodo de suplementación innecesaria (15 febrero-15 junio): En este período lo normal es que el ganado tenga suficiente con lo que obtiene del pastoreo.

Para evitar tener que recurrir a complementar la alimentación del ganado con recursos de fuera de la explotación, se hace necesario la adopción de modelos alternativos. En este sentido, el interés que ofrece el *triticale*, tanto el forrajero como el de doble aptitud, para la dehesa es indudable. Normalmente los pastos tienen una curva de producción en la que los momentos críticos son el invierno y el verano, aunque en años de escasa pluviometría otoñal, también lo es el otoño. Además, generalmente, las necesidades de los animales son superiores a la producción de pastos durante el otoño e invierno. Por otra parte, algunos autores sugieren que a veces es conveniente reservar el pasto de aprovechamientos en primavera u otoño, cada cierto número de años, con el objeto de conseguir mejor producción de semillas e implantación. En este modelo el *triticale* encaja perfectamente, ya que a los triticales de doble aptitud se les da uno o dos aprovechamientos a diente en el otoño e invierno y luego se deja que sigan su desarrollo llegando a dar una producción de grano, que en primaveras buenas puede llegar a los 2500-3000 kg ha⁻¹. Los triticales forrajeros han sido pensados para producir gran cantidad de heno. La siega de estos triticales se realiza en primavera y si las precipitaciones se prolongan después del corte, pueden rebrotar suministrando al ganado durante algunos días una alimentación suplementaria de mucho interés.

Vera y Vega (1986) decía: "El pastoreo sobre cereales antes de que espiguen es no sólo un excelente recurso nutricional, sino un medio de conseguir que los cereales amacollen sin perjudicar su capacidad de producción de grano gravemente; desgraciadamente hay menos información experimental nacional de la deseable".

Por todo lo anterior, el Centro de Investigación Agraria Finca la Orden – Valdesequera de la Junta de Extremadura tiene un gran interés en determinar la tecnología adecuada para este cultivo, evaluarla y validarla en las diferentes zonas agroganaderas de Extremadura, con el objetivo de transferirla a los agricultores y ganaderos de nuestra región.

3.1. Origen del triticale

A finales del siglo XIX y tras varios intentos fallidos de diversos mejoradores de plantas, se obtuvieron las primeras semillas del cruzamiento entre el trigo y el centeno. Nació así un nuevo y único cereal creado por el hombre, al que hoy día conocemos con el nombre de *triticale*. Como suele suceder en estos casos, los primeros pasos fueron lentos y difíciles ante la gran cantidad de problemas a resolver, siendo los principales la falta de fertilidad de las semillas, la maduración tardía, el encame de las plantas, etc. Después de muchos años de lento progreso, la detección de un cruzamiento espontáneo entre una línea de mejora de triticale y un trigo blando, ocurrido en 1970 en el CIMMYT (Centro Internacional de Mejora de Maíces y Trigos, con sede en México), sirvió para dar un gran impulso a la mejora del triticale, al eliminarse alguna de las mayores dificultades existentes hasta entonces relacionadas con la infertilidad de las semillas y el llenado del grano (Varughese *et al.* 1987).

Con material procedente del CIMMYT, en el Centro de Investigación Finca La Orden Valdesequera se obtuvieron en la década de los 90 una serie de variedades de triticale para grano: Sierra de Tentudía, Sierra de Almaraz, Sierra de Villuercas, Sierra de Arroyo, Sierra de la Cierva y Sierra de Lobos, si bien actualmente solo están multiplicándose las dos citadas en primer lugar.

Las características de este cereal son intermedias entre las de sus progenitores, tomando del centeno su altura y rusticidad y del trigo su calidad y productividad (Sheng, y Junt, 1991), por lo que resulta interesante su cultivo en suelos de tipo medio de no muy buena calidad, a los que se encuentra perfectamente adaptado (Mergoum, *et al.* 1999), y en donde puede alcanzar producciones medias de 3.000 kg/ha, si la climatología acompaña. Igualmente puede cultivarse en zonas con condiciones desfavorables, como suelos ácidos, poco profundos y de escasa fertilidad (Erekul, y Köhn, 2006), donde otros cereales resultan marginales, dando producciones mas que aceptables. Por otra parte, el triticale puede competir hoy día con el resto de los cereales tradicionales en tierras de calidad, en cuanto a productividad se refiere.

3.2. Triticales forrajeros

El sur de España es una zona demandante de forraje para las explotaciones extensivas de ganado durante las épocas de sequía. También en años no tan secos se producen periodos en los que es necesario suplementar el ganado con forraje de fuera, incluso después de haber esquilado los pastos naturales de la propia explotación, lo que hace necesario desarrollar un sistema, que sin necesidad de riego, suministre a estas explotaciones el forraje que le es necesario en esos momentos de escasez.

La utilización de los cereales como forrajes se viene produciendo desde hace años en toda la geografía española, tanto en regiones húmedas como secas. Esta práctica sirve para suplir parte de la alimentación durante el invierno o para conservar el alimento para fechas posteriores, sobre todo en zonas de secano (Muslera y Ratera, 1991).

El interés que ofrece el triticale forrajero en las dehesas es indudable. Si tenemos en cuenta que los sistemas de producción ganadera extensiva están basados en la utiliza-

ción de los pastos, como fuente principal de alimentación, es fácil comprender el interés que este nuevo cultivo puede tener en estas zonas.

Los triticales forrajeros tienen rendimientos (biomasa de forraje) que pueden superar a los del trigo, centeno, avena o cebada. En varios trabajos se ha comprobado que el triticales puede alcanzar producciones totales de forraje similares a la avena e incluso superarla. Estos trabajos se realizaron con variedades antiguas de triticales sin aptitud forrajera (p.e. “Cachirulo”) (Carnide *et al.*, 1981; Quintana y Prieto, 1982 y Moreira, 1986).

Las variedades actuales existentes en el mercado, no se han obtenido para este fin, y aunque la producción de biomasa es más elevada que las antiguas, no pueden competir con las variedades seleccionadas como forrajeras.

Con los triticales forrajeros se pueden plantear varios objetivos:

- Producción de heno. En este caso se trata de realizar un solo corte, en el espigado del cultivo.
- Ensilado. Para este propósito se debe esperar varias semanas después de la floración para realizar el corte.
- Pastoreo y producción de heno o ensilado. En este caso, el pastoreo se realizará en el ahijado del cultivo y después se dejará que el cultivo rebrote y se le dará el corte. La fecha de este dependerá de si se trata de la obtención de heno o ensilado.

Las variedades de invierno, en principio, se han considerado como las mejores para la obtención de forraje. Sin embargo, al tener unas elevadas necesidades de vernalización, crecen poco durante el otoño e invierno, al menos en las zonas del suroeste de la península ibérica. En varios trabajos se ha evidenciado que los triticales de primavera son los que producen más cantidad de forraje y además presentan un mejor crecimiento inicial, aunque después del corte o pastoreo la capacidad de rebrote no es la mejor. Las variedades intermedias parecen tener un mejor comportamiento cuando el objetivo es pastorear y obtener después otra producción, que en este caso sería de heno o silo. Por tanto, se podría indicar que para la obtención de heno o silo, se deben utilizar variedades de primavera y si se trata de compatibilizar el pastoreo con la obtención de forraje (para heno o ensilado), las mejores serán las intermedias, al menos en nuestra zona.

Jaime Montero de Espinosa (comunicación personal), en un trabajo con genotipos de triticales de primavera, facultativos y de invierno en suelos de dehesa y en un año extremadamente seco, observó que los genotipos de primavera producían mayor cantidad de forraje que los facultativos y de invierno; por el contrario el porcentaje de proteínas, la digestibilidad y el rendimiento en grano eran menores.

Con este tipo de variedades de triticales lo que se pretende, normalmente, es conseguir una mayor cantidad de biomasa para heno y por ello la siega debe realizarse cuando la cantidad de biomasa es máxima, es decir en el espigado. El contenido de proteína del forraje de triticales para heno, segado en el espigado, se sitúa alrededor del 8% sobre materia seca. También sería interesante su cultivo asociado con alguna leguminosa, la veza principalmente, ya que en este caso también el triticales podría desplazar a la avena.

Las mejores variedades de triticales para ensilado son las que presentan menor contenido de lignina en la fase de grano lechoso. Durante el período de crecimiento del triticales, cuando la materia seca aumenta exponencialmente, la digestibilidad disminuye. La

lignina, al ser prácticamente indegradable, es el principal enemigo de la digestibilidad, además impide la actividad bacteriana en el rumen. Por el contrario, la celulosa es altamente fermentada en el rumen, suministrando energía a los animales.

Aunque los triticales forrajeros rinden mucho más en suelos profundos, con gran capacidad de retención de agua y bien drenados (textura franco arcillosa), por su rusticidad se adaptan muy bien a suelos marginales, desarrollándose satisfactoriamente en suelos pobres. El pH más adecuado para su cultivo es de 6.5 a 7.0. En suelos de pH superiores a 8 la productividad disminuye, igualándose a la de los trigos; sin embargo en pH ácidos superan la producción de los trigos de manera significativa.

Las labores preparatorias son iguales a las de cualquier cereal y consistirán, básicamente, en proporcionar a la simiente el asiento óptimo para su germinación. En secano sobre barbecho se darán dos pases cruzados de grada, el primero encaminado a eliminar las malas hierbas (matar la otoñada) después de las primeras lluvias y el segundo se aprovechará para enterrar el abonado de fondo. Si el terreno es de rastrojo, antes de dar los pases de grada, se enterrarán los restos de la cosecha anterior con un arado de vertedera más profundo, a la vez que con dicha labor se facilita una mayor capacidad de almacenamiento de agua en el suelo.

Uno de los objetivos del Programa de Mejora de Triticales es la obtención y selección de líneas de Triticales Forrajeros. En los ensayos de evaluación de líneas avanzadas se han incluido como testigos dos avenas y dos triticales de doble aptitud obtenidos en el Programa de Mejora de Triticales: *Verato* (ciclo medio-largo) y *Montijano* (ciclo medio-corto), mostrando la mayoría de líneas de triticales una superioridad significativa en rendimiento respecto a las avenas. En el cuadro 1 se muestran los resultados de la campaña 2008/2009 de los ensayos de material avanzado de triticales forrajeros.

CUADRO 1: Producción media de materia seca (kg/ha)

	Ciclos Largos (media de 4 ensayos)	Ciclos Cortos (media de 2 ensayos)
Triticales	16.181	16.285
Avenas	12.352	7.536

En los próximos años se enviarán al registro de variedades las líneas con mejor comportamiento forrajero: mayor rendimiento en biomasa y mayor valor nutritivo. En la actualidad se están utilizando para este propósito las variedades *Verato* y *Montijano*.

La *fecha de siembra* dependerá del objetivo planteado: heno o pastoreo y heno. Para la producción sólo de heno la fecha más idónea sería la segunda quincena de octubre. En el segundo caso, la siembra debe realizarse lo más temprana posible, una buena fecha sería a principios de octubre, aunque en zonas más frías se puede adelantar hasta la tercera decena de septiembre. Aunque no hay datos experimentales, esto debería ser así porque el triticales crece muy rápidamente en las primeras fases de su desarrollo y el calor provoca una germinación y emergencia más rápida, siempre que el suelo tenga buen tempero; posteriormente las temperaturas frías estimularán el ahijamiento.

La técnica de siembra del triticale es igual a la del trigo en casi todos los aspectos. El *tipo de siembra*, en línea o a voleo, debe realizarse a profundidades entre 3 y 5 cm, según la humedad del suelo.

En cuanto a la *dosis de siembra* hay que indicar lo mismo que para la fecha de siembra, es decir, para la producción sólo de heno se podría recomendar una dosis de 180-200 kg/ha. Para el doble aprovechamiento esta dosis hay que aumentarla, ya que con el pastoreo se pierden muchas plantas y por tanto se recomienda una dosis de 240 kg/ha.

Actualmente, se han realizado algunas experiencias en la dehesa sobre *siembra directa* del triticale sin necesidad de levantar o remover los pastos naturales. El aprovechamiento a diente de estos pastos junto al triticale forrajero es algo que no se debe descartar.

La *fertilización* es una técnica agronómica que está poco estudiada y obviamente será distinta según la finalidad de la que se trate.

En el caso de que el objetivo sea obtener sólo heno, las necesidades serán menores que si se trata de pastorearlo y obtener después heno, ya que en el segundo caso habrá que reponer los nutrientes que con el pastoreo hayan salido del sistema. Teniendo en cuenta las necesidades del triticale para grano, que sí están determinadas, se pueden estimar las necesidades para cada caso.

Triticale para heno: En este caso las necesidades serán las extracciones que realice el cultivo desde la siembra hasta el espigado, es decir, 12,95 kg de N/ha, 3,86 kg/ha de P₂O₅ y 12,53 kg/ha de K₂O por cada 1000 kg de materia seca, lo que supone un 75%, 77% y 99 % del máximo extraído por el cultivo para el N, P₂O₅ y K₂O respectivamente. En este caso, con objeto de maximizar el rendimiento de forraje, se debería añadir la mitad del nitrógeno y la totalidad del fósforo y potasio antes de la siembra y el resto del nitrógeno en el ahijado.

Triticale para pastoreo y heno: Las necesidades serán las mismas que en el caso anterior, pero después del pastoreo, será necesario añadir lo extraído hasta entonces, es decir, 18,18 kg/ha de N, 4,53 kg/ha de P₂O₅ y 13,56 kg de K₂O por cada 1000 kg de materia seca, lo que supone un 35%, 30% y 35 % del máximo extraído por el cultivo para el N, P₂O₅ y K₂O respectivamente. Por tanto, antes de la siembra se debe actuar como en el caso anterior y después del pastoreo se debería aplicar un abono a base de N, P₂O₅ (soluble) y K₂O, con el fin de promover un rebrote vigoroso y suministrar al cultivo los nutrientes necesarios para la obtención de la mayor producción de materia seca posible.

El óptimo de las *necesidades hídricas* se encuentra alrededor de los 600 mm de lluvia anuales, aunque esta cantidad dependerá del tipo de suelo y de su profundidad. Con 400 mm anuales se pueden obtener buenos resultados, siempre que un porcentaje importante de esta lluvia ocurra en primavera.

El período crítico de necesidades de agua se suele dar dos semanas antes del espigado, que en nuestras condiciones suele coincidir entre finales de marzo y principios de abril, según zonas, fecha de siembra y ciclo de cultivo, que según Ye, CWE. *et al.* (2001) se agrupan en: primavera (corto), facultativo (medio-corto), intermedio (medio-largo) o invierno (largo).

En general no es necesario llevar a cabo ningún control de *malas hierbas*, ya que al ser el triticale un cultivo de otoño-invierno, tanto las bajas temperaturas como su gran capacidad de ahijamiento y cobertura del terreno, no permiten el desarrollo de malas hierbas en cantidades considerables. Además al ser el objetivo del cultivo la obtención de forraje, no se hace necesaria la aplicación de herbicidas.

Las *enfermedades* no han sido un factor limitante para el cultivo del triticale hasta ahora, siendo las mismas que para el trigo y el centeno, y los niveles de infestación han sido más bajos. Parece ser que el triticale es más resistente a las enfermedades que los trigos duros y harineros de los que procede.

Tampoco las *plagas* representan un problema para el cultivo del triticale, aunque en los tipos sustituidos (los más parecidos al trigo), los pájaros pueden hacerle daño, no así en los completos (los más parecidos al centeno). Además, el triticale no es tan atacado por los conejos como otros cereales.

Por tanto, se puede decir que el cultivo de triticale muestra una gran resistencia al ataque de plagas y enfermedades, no siendo necesaria, en principio, la aplicación de ningún producto químico.

Aunque no hay datos experimentales sobre los tipos de triticales mejor adaptados a cada propósito, para nuestras condiciones climatológicas se puede indicar lo siguiente:

Triticales para heno: para obtener un buen rendimiento en cantidad y calidad nutritiva el corte se debe realizar en el espigado y los tipos más apropiados son los de primavera y facultativos ya que son los que producen una mayor cantidad de biomasa al primer corte (se han llegado a obtener hasta 20.000 kg/ha de materia seca). En estos casos si la primavera es generosa en lluvias el cultivo se puede llegar a pastorear 30 días después.

Triticales para pastoreo y heno: en este caso se trata de obtener dos aprovechamientos, uno mediante pastoreo (fotografía 2), que debe realizarse en el ahijado (2000 kg/ha de materia seca) y esperar que el cultivo rebrote y siga su crecimiento hasta que llegue al espigado, donde se cortará para heno. En este caso se recomiendan los intermedios (zonas templadas) y los invernales (zonas frías), que produciendo gran cantidad de forraje tienen una mejor capacidad de rebrote.



FOTOGRAFÍA 2: Ovejas pastoreando el triticale en la comarca de la Serena

Un aspecto muy importante en todas las especies forrajeras es el de su *calidad o valor nutritivo*, ya que de este dependerá en gran parte el comportamiento de los animales. En el cuadro 2 se muestran los resultados de un estudio realizado en México por Bejar y Ammar (2007), donde se llevaron a cabo análisis bromatológicos para la evaluación del valor nutritivo del forraje en dos cortes. En el contenido de proteína bruta, los triticales presentaron valores del 17 al 20%, principalmente en los tipos intermedios e invernales, debido a su mayor relación hoja/tallo. En general, y con excepción del centeno en el primer corte, los materiales de triticales fueron superiores en ésta característica a los testigos comerciales.

CUADRO 2: Rendimiento y calidad nutritiva media de triticales forrajeros y otras especies de invierno.

CULTIVO	RST (t ha ⁻¹)	RPB (t ha ⁻¹)	MSD (t ha ⁻¹)	FND (%)	FAD (%)
Cebada	6,60	0,95	4,54	49,72	23,73
Trigo rojo	10,42	1,65	6,94	49,57	30,65
Centeno	12,14	1,92	8,16	56,84	28,82
Triticale	11,10	1,89	7,55	51,33	26,37
Avena	9,13	1,76	6,51	49,23	27,70
Ryegrass	7,15	1,14	5,04	35,80	28,58

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Bejar y Ammar.

RST = Rendimiento Seco Total (2 cortes), **RPB** = Rendimiento Proteína Bruta, **MSD** = Materia Seca Digestible, **FND** = Fibra Neutro Detergente y **FAD** = Fibra Ácido Detergente

En los valores de la materia seca digestible (MSD), parámetro que combina la producción con la calidad, se observa la superioridad de los triticales, principalmente algunos de tipo intermedio, sobre el resto de los tratamientos.

En el caso de parámetros relacionados con la digestibilidad de los forrajes, aspecto muy importante en la alimentación del ganado, se evaluó también el porcentaje de fibra ácido detergente (FAD) y fibra neutro detergente (FND), los cuales están muy relacionados con la digestibilidad y el consumo del forraje por los animales, así como con su valor energético. En los triticales, principalmente en los de hábito intermedio, se encontraron valores de FAD menores al 30% y valores de FND menores al 50%, a través de los dos cortes, lo que significa que el contenido de fibra de estos materiales está dentro de los rangos de forrajes de alta calidad, como la alfalfa.

De lo anteriormente expuesto se puede deducir que los triticales, principalmente los de tipo intermedio, pueden ser una excelente alternativa como forraje invernal, ya que sus características y potencial de producción, así como su valor nutritivo, proporcionan una mayor seguridad en la producción de forrajes, reduciendo inclusive los costes de producción al disminuir, por su calidad, el uso de concentrados de alto coste.

3.3. Triticales de doble aptitud.

A finales de los años 80 y buscando ampliar la variabilidad existente en los triticales de la época, se iniciaron en el CIMMYT nuevos cruzamientos con parentales diferentes a los empleados hasta entonces, observándose que algunas descendencias tenían un elevado ahijamiento y una gran capacidad de rebrote cuando eran segadas, características ambas que hacían a estos triticales sumamente interesantes por la posibilidad de ser utilizados como cereal de doble aptitud: forraje y grano. Estos triticales dada su versatilidad de uso, son un nuevo aporte para diversificar las alternativas de producción de forraje invernal que requieren la inclusión de recursos estacionales, (Amigone, *et al.* 2005).

Bajas temperaturas durante las primeras fases de crecimiento del cultivo inducen un lento desarrollo, con un mayor ahijamiento y consecuentemente una mayor producción de forraje. (Royo y Tribó, 1997).

Los requerimientos agronómicos de estos triticales en cuanto a preparación del suelo y abonado de fondo son similares a los de cualquier cereal de invierno, sembrándose a una dosis algo más elevada que los triticales de grano, pudiendo considerarse una buena dosis 240 kg/ha, y suele hacerse con abonadora centrífuga. La siembra debe realizarse lo antes posible, incluso en seco y especialmente si se trata de ciclos largos, con el objeto de alargar al máximo el periodo comprendido entre la siembra y el pastoreo, pues la longitud de este periodo resulta determinante en la producción de forraje.

Por su rápido crecimiento durante las primeras fases del desarrollo de la planta en ausencia de bajas temperaturas, estos triticales admiten un aprovechamiento en pleno invierno (diciembre o enero dependiendo tanto del ciclo como de la fecha de siembra), lo que puede hacerse mediante pastoreo directo con ganado (fotografía 3). Resulta fundamental realizar el primer aprovechamiento en el momento óptimo, lo que viene a coincidir con el final de la fase de ahijado y antes del comienzo del encañado, debiendo



FOTOGRAFÍA 3: Ganado vacuno pastando una siembra de triticale de doble aptitud

finalizarse dicho aprovechamiento cuando se detecta en superficie el meristemo terminal o nudo de crecimiento, (Miller *et al.* 1993).

En este momento se alcanzan producciones medias en torno a los 2.000 kg de materia seca por ha, de muy buena calidad, y con un coste de oportunidad elevado (cuadro 3), por tratarse de un momento donde en general la disponibilidad de alimento natural es escasa, debido a la parada invernal de los pastos. Un aprovechamiento más tardío puede incrementar la producción de forraje pero desciende su calidad y disminuye en buena parte la capacidad de rebrote posterior (fotografía 4), pues al cortarse el nudo de crecimiento se disminuye o anula el mencionado rebrote. (Royo *et al.* 1994).

CUADRO 3: Rendimiento de materia seca (MS) del forraje pastoreado, y del grano y la paja obtenidos tras el rebrote del triticale (kg/ha)

	Pastoreo	Grano	Paja	TOTAL	Índice de Cosecha (%)
Montijano	2.430	2.900	10.565	15.895	21,54
Parreño	2.378	2.412	13.355	18.145	15,30
Verato	2.378	3.493	12.338	18.209	22,06
Media	2.395	2.935	12.086	17.416	19,54

Nota: La materia seca se refiere a 0% de humedad en los tres casos

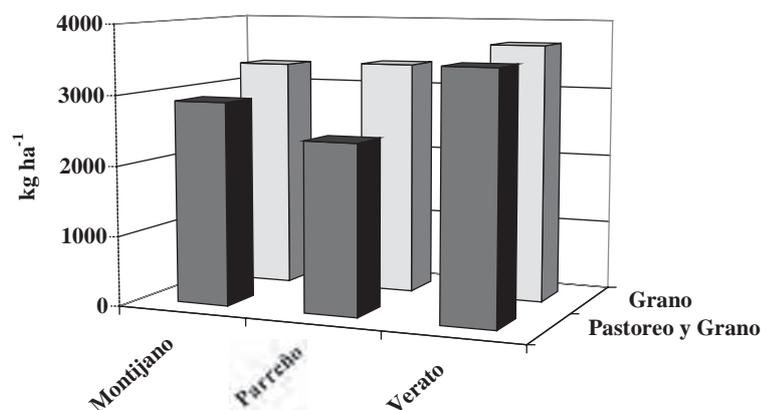


FOTOGRAFÍA 4: Capacidad de rebrote de las nuevas líneas de mejora de triticale

La calidad del triticale (proteínas, palatabilidad, etc) es muy importante, ya que tiene una gran influencia en la producción de los animales que lo consumen. En los trabajos desarrollados en el Centro de Investigación Agraria “Finca La Orden-Valdesequera” se han obtenido valores del contenido de proteína bruta en torno al 25%, justo antes de que los animales entren a consumir el forraje del triticale, es decir, en el ahijado. El contenido de proteína bruta está altamente relacionado con la palatabilidad del forraje, tanto en vacas como en ovejas, otra cuestión es la morfología de la planta, ya que las plantas vellosas y espinosas tienden a ser evitadas.

A continuación y después de un abonado de cobertera de 55 unidades de nitrógeno por hectárea en forma de nitrato, se deja que el cultivo complete su ciclo hasta dar la cosecha de grano, obteniéndose producciones un 20 – 40% inferiores respecto al testigo sin cortar en condiciones normales (Gráfico 1), pudiendo incrementarse estos valores cuando las condiciones meteorológicas son desfavorables, quedando además un rastrojo que en muchos casos resulta imprescindible para la alimentación del ganado en verano en régimen extensivo .

GRÁFICO 1: Rendimiento de tres variedades de doble aptitud en dos situaciones distintas: para obtención de grano y habiendo sido pastoreada, rebrotando y cosechada para grano.



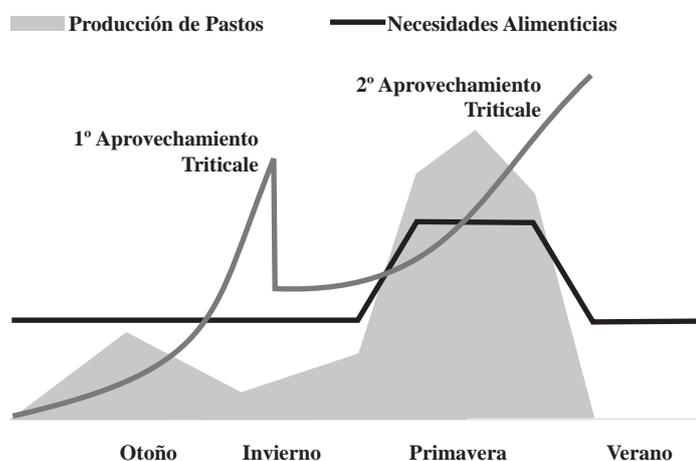
	Montijano	Parreño	Verato
■ Pastoreo y Grano	2900	2412	3493
□ Grano	3323	3363	3682

En caso de necesidad y donde la pluviometría en primavera no sea un factor limitante o bien cuando existe la posibilidad de dar un riego alternativo, pueden darse sucesivos aprovechamientos, hasta un máximo de dos para los triticales de primavera y facultativos y de tres para los intermedios y de invierno, si finalmente se pretende obtener una cosecha de grano. En este supuesto también debe abonarse con la dosis mencionada anteriormente tras cada aprovechamiento, aunque es preciso conocer que, tras cada

uno de ellos, se produce una disminución del rendimiento final de la cosecha y de la producción de materia seca total (García del Moral, *et al.* 1995).

Este modelo de utilización encaja a la perfección con la curva de producción de los pastos de secano, pues viene a complementar los dos periodos de escasez de alimentos que se producen tanto en pleno invierno, donde las bajas temperaturas paralizan el crecimiento de la hierba, como durante la época estival donde las altas temperaturas agostan los pastos y cierran el ciclo (Gráfico 2).

GRÁFICO 2: Curva de producción de pastos, necesidades alimenticias del ganado y curva de producción del triticale



En estos lugares es casi imprescindible tener un rastrojo para consumo del ganado durante el verano y comienzo del otoño. Por ello, el triticale de doble aptitud debe integrarse con carácter general en todas aquellas zonas de ganadería extensiva cuya base alimenticia sean los pastos de secano, y en particular en la dehesa, ya que los suelos en los que se asientan estos sistemas suelen ser apropiados para su cultivo. De este modo se disminuyen las necesidades de pienso en las explotaciones ganaderas, y se incrementa el autoconsumo y la alimentación del ganado a base de productos naturales, contribuyendo así a obtener una carne de mayor calidad y seguridad alimentaria.

En este sentido, se han realizado experiencias en diversas zonas de la región tanto con ganado ovino como con vacuno, algunas de las cuales han sido visitadas por diferentes grupos de ganaderos y agricultores, resultando las mismas muy prometedoras.

Las posibilidades de cultivo en la región extremeña suponen varios miles de hectáreas, lo que puede aumentarse en buena medida si tenemos en cuenta que también pueden implantarse en zonas adehesadas.

Los triticales de doble aptitud poseen además otras características muy favorables respecto a las avenas actuales, como son su mayor resistencia al frío invernal, al encamado y sobre todo a las enfermedades criptogámicas. (Ye, *et al.* 2001).

Recientemente el equipo de mejora de cereales del Centro de Investigación Finca “La Orden-Valdesequera”, ha registrado dos variedades denominadas Montijano (ciclo medio-corto) y Verato (ciclo medio-largo), que al día de hoy se están multiplicando como paso previo para su posterior comercialización, y que como es lógico deducir se encuentran adaptadas a las condiciones agroclimáticas de la región extremeña.

4. BIBLIOGRAFÍA

- Amigone, M.A. *et al.* (2005). *Elección de cultivares e implantación de verdeos de invierno*. In: Verdeos de alta producción para optimizar la cadena forrajera. Información para Extensión N° 96. 5-14. EEA INTA. Marcos Juárez.
- Balbuena, E. y Doncel, E. (2004). *La dehesa en el suroeste de la península ibérica: origen y manejo*. Rev. Foresta n° 27. pp 32-35.
- Bejar, M. y Ammar, K. (2007). *Triticale, una alternativa para el norte de México*. - CIMMYT. El Batán. México. En <http://www.engormix.com>.
- Carnide, V. *et al.* (1981). *O triticale como cereal forrageiro*. Pastagens e Forragens., 2: 89-97.
- Erekul, O. and Köhn, W. (2006). *Effect of weather and soil conditions on yield components and bread-making quality of winter wheat (Triticum aestivum L.) and winter triticale (Triticosecale Wittm.) varieties in North-East Germany*. J. Agron. Crop. Sci. 192. 452-464.
- García del Moral, L.F. *et al.* (1995). *Forage Production, Grain Yield and Protein Content in dual-purpose. Triticale grown for both grain and forage*. Agronomy J. 87, 902-908.
- Granda, M. (1982). *Mejora de la dehesa extremeña*. INIA. Caja de Ahorros de Cáceres.
- Mergoum, M. *et al.* (1.999). *Triticale: Adaptation and uses and challenges*. In: Jornadas Ibéricas sobre Triticale. Extremadura, Alentejo y Andalucía; 11-13 May 1999. 26-49 p.
- Miller, G.L. *et al.* (1993). *Forage and grain yields of wheat and triticale as affected by forage management practices*. Crop Science 33, 1070-75
- Moreira, N. (1986). *Produção de forragens e pastagens no sequeiro mediterraneo*. Pastagens e Forragens., 4: 13-24.
- Muslera, E. y Ratera, C. (1991). *Praderas y Forrajes. Producción y aprovechamiento*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 674 pp.
- Olea, L. y González, F. (2005). *”Tipificación, cartografía y evaluación de los pastos de la Comunidad de Extremadura”*. Informe final del proyecto INIA (OT00-037-C17-11).
- Olea, L. y San Miguel, A. (2006). *The Spanish dehesa. A traditional Mediterranean silvopastoral system linking production and nature conservation*. In: Sustainable Grassland Productivity. Vol. 11. 3-13.

- Quintana, J. y Prieto, P.M. (1982). *Posibilidades de aprovechamiento forrajero invernal de varios cereales y mezclas y sus efectos sobre su producción de primavera en Extremadura*. Anales INIA. Serie Agrícola., 17: 31-47.
- Royo, C. *et al.* (1994). *Yield and quality of spring triticale used for forage and grain as influenced by sowing date and cutting stage*. Field Crops Res. 37, 161-168.
- Royo, C. and Tribó, F. (1997). *Triticale and barley for grain and for dual-purpose (forage + grain) in a Mediterranean-type environment. I Growth analyses*. Aust. J. Agric. Res. 48, 411-21.
- Sheng, Q., and Hunt, L.A. (1991). *Shoot and root dry weight and soil water in wheat, triticale and rye*. Can. J. Plant. Sci. 71, 41-49.
- Varughese, G.*et al.* (1987). *Triticale*. CIMMYT, México, D.F. 32 p.
- Vera y Vega, A. (1986). *Alimentación y pastoreo del ganado ovino*. Servicio de publicaciones de la Universidad de Córdoba. Monografía nº 87. 494 pp.
- Ye, C.W.E. *et al.* (2001). *Agrupamiento de germoplasma de triticale forrajero por rendimiento, ahijamiento y gustosidad*. Téc. Pecu. Méx. 39(1), 15-30.