

BOLETIN INFORMATIVO

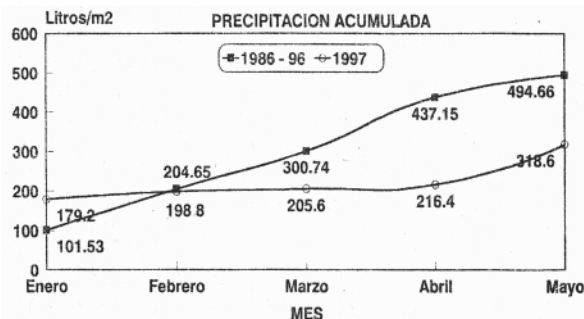
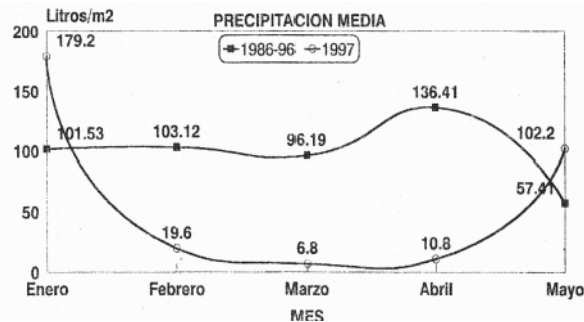
AÑO II. N° 6, Junio 1997

ESTE MES

Agua oportuna, pero insuficiente

El agua de mayo ha llegado a tiempo para realizar con más garantías de las previstas la siembra de fabes y de maíz. Las praderas están empezando a ser aprovechadas con cierta normalidad en este final de primavera, y los frutales no parecen haberse resentido demasiado salvo en lo que se refiere a la época de recolección, que se adelantará sensiblemente en la mayoría de especies. Falta por ver el comportamiento del tiempo en los meses venideros.

Sin embargo, el balance hídrico de los 5 primeros meses del año es sensiblemente inferior a la media de los 10 últimos años: 319 mm en 1997 frente a los 495 mm de media del decenio, que hasta este año había tenido la primavera menos lluviosa en 1993. Mayo de 1997 fue, en cambio, uno de los mayo más lluviosos del período, con nivel de pluviometría próximo a los de 1991 y 1996 (107 y 115 mm respectivamente).



Precipitación mensual media y acumulada del periodo enero-mayo de 1997 en comparación con la media del periodo 1986-96

Evaluación de los daños de la sequía

La situación de sequía afectó de manera especial y directa a la ganadería de leche y carne ligada a la tierra. Por ello, la Consejería de Agricultura realizó a través del CIATA un estudio sobre los efectos de la sequía, a fin de disponer de la necesaria base técnica para habilitar ayudas específicas, en base a los convenios de colaboración suscritos con las entidades financieras regionales en materia de préstamos y créditos de campaña. Dicho informe arrojó las siguientes conclusiones:

Pérdidas por disminución de rendimientos. - La falta de agua impidió el crecimiento de la hierba y, en consecuencia, limitó las producciones en base a pasto. En la zona costera, por ejemplo,

se pudieron dar sólo 2 aprovechamientos en pastoreo desde mediados de febrero a finales de mayo, cuando lo normal es dar 6. La pérdida de producción se estimó en 400 litros de leche o 20.000 Pts. por ha de pradera.

- Repercusión por pérdida del ensilado. - En un año normal, el 1 de mayo estaría reservado para ensilar el 50% de la superficie de pradera sembrada. Con 2,5 UCM/ha se obtiene forraje conservado para 2 meses, con ingestión de 10 Kg. MS/día a un coste de 15 pts/Kg. MS. La sustitución de ese ensilado no realizado por el equivalente forraje adquirido fuera de la explotación tiene una repercusión económica estimada de 22.500 pts/ha.

Pérdidas en el caso de la rotación raigrás italiano-maíz. - No dar el segundo corte de raigrás italiano, que se suele aprovechar ensilado, supuso una pérdida económica directa estimada en 19.200 pts/ha, a la que habría que añadir la posible repercusión por el retraso en la siembra del maíz forrajero, que dependerá también de las condiciones climáticas venideras.

- Pérdidas en el caso de vacas madres. - Los costes de alimentación para cubrir las necesidades de mantenimiento y producción de leche de una vaca de carne se estimaron en 230 pts por vaca y día. La repercusión económica varía en función de la zona y sistema de explotación.

- Pérdidas de producción pascícola por unidad de superficie.

- zonas bajas: 5.500 k (MS/ha).
- zonas medias: 3.500 Kg. MS/ha en pastos sembrados y 2.250 Kg. MS/ha en pastos naturales.
- zonas altas: 1.250 Kg. MS/ha.

Ayudas de la Consejería

En base a los datos anteriores, se habilitó una línea especial de crédito para adquisición de forrajes por ganaderos y cooperativas agradas con base territorial, de acuerdo con las condiciones siguientes:

Cuantía: hasta el importe certificado por la Consejería de Agricultura, con los siguientes límites:

- hasta 30 vacas: 40.000 pts/vaca.
- entre 30-50 vacas: 35.000 pts/vaca.
- más de 50 vacas: 30.000 pts/vaca.

(El número de vacas máximo es el de reproductoras que figuran en la hoja de saneamiento).

Plazo: 12 meses.

Interés: 6.25% a liquidar por trimestres naturales por la Entidad Financiera.

Subvención: del total de los intereses con cargo al Principado de Asturias.

Amortización: Total al final del plazo.

Garantía: Cualquiera de las admitidas en Derecho.

Las solicitudes se tramitan a través de las oficinas comarcales de la Consejería de Agricultura

REDACCIÓN

Sumario

ESTE MES: Agua oportuna, pero insuficiente.

TECNICA: Gestión del territorio y ganadería (II)

TECNICA: La congelación de embriones bovinos

INFORMACIÓN DE PROYECTOS FINALIZADOS: Estériles de carbón en agricultura

Las comunidades vegetales naturales que cubren los suelos de la montaña asturiana difieren significativamente entre los pastos dominados por herbáceas (más frecuentes entre las montañas de caliza del centro y este de Asturias) y los brezales-tojales que cubren buena parte de los suelos más desfavorables del occidente asturiano. Por lo tanto, en comunidades vegetales tan dispares en cuanto a sus componentes, parece lógico que pueda diferir el comportamiento de los herbívoros domésticos (vacuno, ovino, caprino, equino), que afectará no sólo a su rendimiento animal, sino también a la dinámica vegetal, y consiguientemente a la producción animal a medio y largo plazo, a la evolución de la biodiversidad vegetal y animal, y en definitiva, a la sostenibilidad económica y ecológica del sistema.

A continuación vamos a analizar el comportamiento observado en el vacuno, ovino y caprino cuando son manejados en comunidades vegetales naturales que evolucionan entre los pastizales dominados por herbáceas y los brezales-tojales y los cambios en los componentes de la cubierta vegetal ocasionados por dicho comportamiento.

Pastizales con presencia de gorbizo (*Calluna vulgaris*)

Estos pastizales están constituidos por las dos especies herbáceas naturales de montaña de mayor producción de energía y proteína digestible (*Agrostis capillaris* y *Festuca rubra*), con mayor o menor presencia de manchas de cervunal (*Nardus stricta*) y matorral de gorbizo (*C. vulgaris*) según la presión de pastoreo a la que hayan sido sometidos los años previos. Evidentemente, hay dos parámetros a considerar, uno, los componentes de la cubierta vegetal y otro, su biomasa disponible.

La falta de presión de pastoreo en estas superficies dominadas por herbáceas supone un incremento de los cervunales (*Nardus stricta*), que son muy poco apetecibles, sobre todo para el ovino. De ahí que la presencia del vacuno sea una buena herramienta de manejo para frenar el incremento del cervunal y a su vez evitar el espigado de especies apetecibles (*Agrostis capillaris* y *Festuca rubra*) resultante de la baja presión de pastoreo temporal, favoreciendo el mantenimiento de un pasto de mejor calidad. (tabla 1).

Efecto de la introducción temporal de ganado vacuno en la evolución de la cobertura de *Nardus stricta* y de espigas de *Festuca rubra* en pastos aprovechados por ovino

	Nardus stricta (%)		Espigas de Festuca (%)	
	Tuses	Ovejas + varas	Ovejas	Ovejas + vacas
12 julio	14,7	14,9	--	--
12 agosto	20,3	19,1	12,0	9,8
30 agosto	23,3	12,8	11,8	3,9
20 septiembre	15,3	5,0	--	--

* las vacas se introdujeron del 12 de agosto al 8 de septiembre

Por otra parte, en estos pastos de la zona central y oriental de Asturias es frecuente la presencia de piornos y escobas (*Genista*, *Cytisus*), que si bien apenas suelen ser pastadas por el vacuno, son sin embargo intensamente aprovechadas por el ovino, por lo que podría ser la herramienta de control de las escobas en lugar de las máquinas desbrozadoras. En un próximo boletín veremos las diferencias que existen entre ambas especies en cuanto a su rendimiento animal según la disponibilidad vegetal.

El gorbizo (*C. vulgaris*), que ejerce un mayor o menor dominio de la cobertura en función de las características del suelo y el manejo histórico al que han sido sometidas dichas superficies, es una especie leñosa, de muy bajo valor nutritivo y escasa apetecibilidad, en especial para el vacuno. El ovino aprovecha el gorbizo mejor que el vacuno al ser capaz de seleccionar los brotes más jóvenes y tiernos, es decir, de mayor valor nutritivo. Sin embargo, la anatomía bucal del vacuno le impide realizar ese pastoreo selectivo, por lo que tiende a coger varios brotes a la vez y muchas veces incluso arranca la mata. Este comportamiento da lugar a que el vacuno, tanto por su forma de pastar como por pisoteo ocasione cambios más bruscos en la cubierta vegetal que el ovino. No obstante, en estas comunidades dominadas por gorbizo incluso las vacas secas tienen serias dificultades para mantener su peso y condición corporal a diferencia del ovino, tal como veremos en un próximo boletín.

Brezales-tojales (*Erica-Ulex*)

Los brezales-tojales son las cubiertas vegetales que más a menudo arden. Su carácter leñoso, alta combustibilidad, inflamabilidad y bajo valor nutritivo los hacen estar condenados a tal destino, mientras no se asuman iniciativas para su utilización y control.

Nuestra experiencia indica que la acumulación de biomasa en estos brezales-tojales puede ser controlada por especies domésticas, fundamentalmente el caprino, con el que puede colaborar el ovino una vez que la biomasa y estructura vegetal ha sido reducida.

En la figura 1 podemos observar el efecto que el pastoreo del caprino tiene sobre la altura de las matas de un brezal-tojal del occidente de Asturias durante una sola estación (mayo-septiembre). Ello trae consigo un cambio importante en cuanto a la disponibilidad y accesibilidad de los diferentes componentes de la cubierta vegetal, que se traduce en un incremento de la presencia de las herbáceas tras el pastoreo por el caprino. Estas podrán ser utilizadas por especies más herbívoras como el ovino y vacuno, mientras que anteriormente se encontraban inaccesibles en el fondo de la estructura vegetal. El vacuno, aún en la fase menos demandante de nutrientes (período seco sin cría) tiene serias dificultades para mantener su peso y

condición corporal, incluso en la época más favorable de primavera.

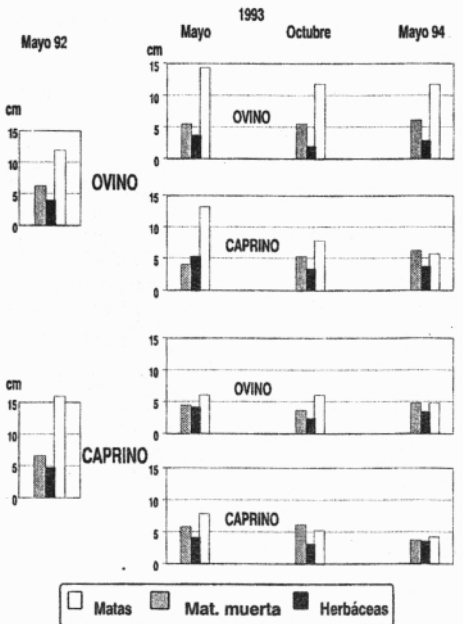


Figura 1.- Altura media de los distintos componentes en brezales pastados por ovino o caprino

Sin embargo, el ovino y en especial el caprino consiguen fácilmente mantener e incluso mejorar la condición, aún no teniendo otra disponibilidad que la del brezal-tojal. Una mejora de un tercio del total de la superficie disponible, es decir, una inversión limitada, es suficiente para desarrollar sistemas sostenibles económica y ecológicamente, mientras que para desarrollar sistemas sostenibles de vacuno de carne sería preciso al menos mejorar dos tercios de la superficie disponible, es decir, una inversión notoriamente superior y que muchas áreas desfavorecidas no pueden desarrollar, dadas sus condiciones de suelo y orografía. En estas zonas sembradas, el control del rebrote del tojo constituye un serio problema, dada la alta capacidad de persistencia de la semilla de dicha leguminosa. Trabajos realizados por el CIATA han puesto en evidencia la capacidad de los caprinos para el control de dicho rebrote, a diferencia del vacuno, ocupando el ovino una posición intermedia.

Para controlar dicha reinvasión se suelen emplear periódicamente herbicidas (de aplicación costosa) o métodos mecánicos (desbrozadoras, etc.) pero no evitan el retoño ni la invasión de las zonas sembradas.

En el control de la reinvasión por tojos, tanto de las superficies desbrozadas como de las sembradas, se han observado claras diferencias entre las dos especies animales más apropiadas -caprino y ovino- ejerciendo el caprino un control de la acumulación de biomasa de tojo muy superior al ovino tanto en las superficies desbrozadas como en las sembradas.

TECNICA

La congelación de embriones bovinos

Durante los últimos 25 años, los métodos para el control y la manipulación de la reproducción en los mamíferos han alcanzado un notable grado de desarrollo, fundamentalmente en el campo de las técnicas de reproducción *in vitro* y de la crioconservación.

La producción de embriones bovinos *in vitro* (embriones FIV) puede considerarse hoy en día como rutinaria. Sus aplicaciones son muy diversas, y no sólo desde el punto de vista de la investigación (clonaje, individuos transgénicos), sino que también permiten la obtención de descendencia a partir de vacas de alto valor genético que por una u otra razón son eliminadas de la reproducción.

Obtención de los embriones

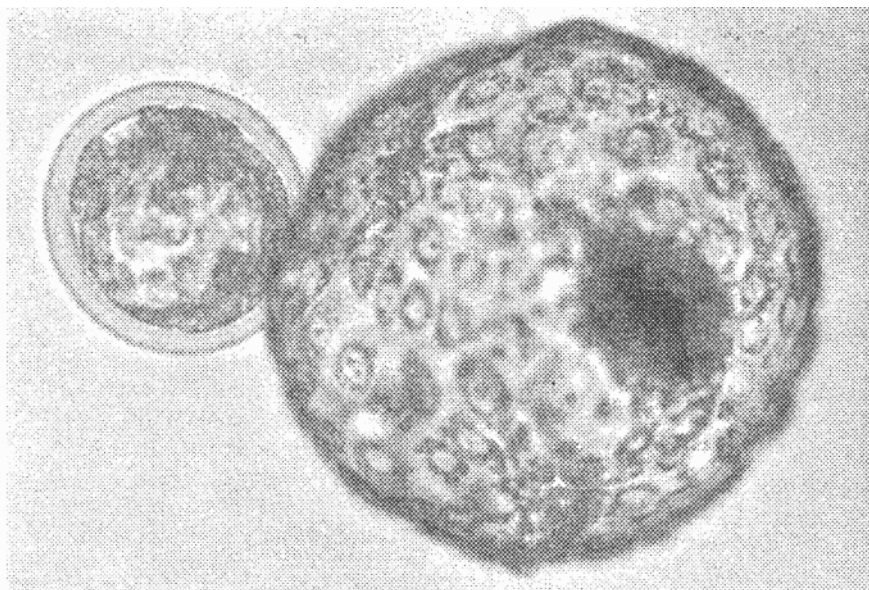
La técnica más usual es la de Ovum Pick-up (OPU) que permite, con o sin la ayuda de la ecografía, la punción de los ovarios en vacas vivas (a un ritmo de dos sesiones por semana, durante dos meses) y la recogida de una cantidad variable de ovocitos que posteriormente serán madurados, fecundados y puestos en cultivo en el laboratorio. Aquellos que tengan un desarrollo normal, podrán ser transferidos a hembras receptoras, o bien congelados para su conservación durante largos periodos de tiempo.

Asimismo, en el caso de hembras muy valiosas que por algún problema grave deban ser sacrificadas, se pueden recuperar los ovarios y puncionarlos para recoger los ovocitos que contengan. Dichos ovocitos serán procesados de igual forma que en el caso de la OPU.

De todas las técnicas comentadas anteriormente, quizás sean los métodos de crioconservación, derivados de los estudios realizados a partir de embriones recuperados *in vivo*, los que aún no hayan sido satisfactoriamente desarrollados en el caso de los embriones FIV.

Numerosos equipos de investigación han demostrado que el embrión FIV es mucho más sensible a la congelación que el producido *in vivo*. Así, las tasas de gestación tras la transferencia a hembras receptoras de embriones *in vivo* congelados se acercan a las obtenidas con embriones frescos (60%), mientras que para el caso de los producidos *in vitro* no se supera el 20-30% de gestaciones.

El camino a seguir en el terreno de la criobiología consiste en determinar el origen de las lesiones que se producen en el embrión FIV, así como poner a punto diferentes sistemas que, proporcionando una protección al embrión, nos permitan obtener una tasa de desarrollo normal tras su congelación/descongelación.



Manejo y problemática de la crioconservación

Básicamente, la congelación/descongelación de embriones consiste en la realización de cuatro etapas:

- 1.- Suspensión de los embriones en una solución que contiene una sustancia denominada "crioprotector", cuya finalidad es proteger a los embriones de los efectos perjudiciales del frío.
- 2.- Congelación propiamente dicha, y Almacenamiento en Nitrógeno líquido.
- 3.- Descongelación de los embriones.
- 4.- Transferencia (directa o con retirada del crioprotector)

Numerosos equipos de investigadores centran actualmente sus estudios en este campo, con el fin de encontrar el origen de esta mayor sensibilidad a las bajas temperaturas de los embriones FIV, y poder mejorar los resultados obtenidos hasta ahora.

Los primeros resultados obtenidos apuntan hacia la existencia de importantes diferencias entre ambos tipos de embriones:

a) diferencias estructurales: los embriones FIV parecen tener menor densidad que los obtenidos *in vivo*, posiblemente debido a su mayor contenido en lípidos. No obstante, no se conoce el mecanismo exacto por el que este hecho podría explicar una mayor sensibilidad al enfriamiento de los embriones FIV.

b) diferencias en el metabolismo: los embriones FIV podrían desarrollar diferentes rutas metabólicas, que explicarían también el diferente contenido en lípidos.

Aunque el contenido en lípidos parece afectar la sensibilidad al frío y alterar la supervivencia embrionaria durante la conge-

lación, existen otros factores como la velocidad de enfriamiento, la edad y el estadio de desarrollo de los embriones, características celulares (permeabilidad celular, propiedades osmóticas) y la utilización de diferentes crioprotectores, que también tienen un efecto importante sobre la congelabilidad de los embriones.

Trabajos en el CIATA

Las vías actualmente orientadas al estudio de este problema, y en estos momentos en fase de experimentación en el Laboratorio de FIV del CENSYRA de Somió (CIATA), son:

- caracterización metabólica de los embriones FIV.
- optimización de la calidad de los blastocistos producidos, lo que se traduciría en una mayor supervivencia tras los procesos de congelación/descongelación.
- estudio de fenómenos osmóticos y desarrollo de un sistema de congelación empleando el crioprotector más adecuado a las características del embrión.

Todos estos estudios van dirigidos a la mejora de las tasas de supervivencia de los embriones obtenidos por técnicas *in vitro*, y a una optimización de los resultados conseguidos actualmente en el laboratorio.

A efectos prácticos, ello supondría el incremento del potencial reproductivo de hembras de elevado valor; permitiría la obtención de crías de vacas "problema" (por ejemplo, con mala o nula respuesta a los tratamientos superovulatorios), y finalmente nos posibilitaría la conservación a largo plazo de los embriones obtenidos, lo que supondría un importante instrumento de mejora genética, de potenciación de razas autóctonas y de conservación de aquellas que puedan encontrarse en peligro de desaparición.

INFORMACIÓN DE PROYECTOS FINALIZADOS

Estériles de carbón en agricultura

En el período 1994-1996 se ha desarrollado el proyecto de investigación titulado "Utilización en horticultura de materiales residuales de carbón y recuperación para usos agrícolas de zonas marginales generadas por la actividad minera", cofinanciando sus gastos la empresa HUNOSA, OCI-CARBON, INIA y el Principado de Asturias.

El programa desarrollado se centró en los siguientes objetivos:

1.- Puesta a punto de la tecnología del cultivo hidropónico sobre sustratos con estéril de carbón de especies hortícolas en invernadero.

2.- Puesta a punto de la tecnología del cultivo en contenedor de especies ornamentales sobre sustratos con estériles de carbón.

3.- Recuperación para usos agrícolas de zonas marginales generadas por la actividad minera.

Información técnica y científica derivada del proyecto

Los estériles de carbón constituyen materiales perfectamente aptos, desde el punto de vista agronómico, para su utilización como sustratos en el cultivo hidropónico de tomate y pimiento, solos en el caso de los estériles de escombrera (rojos o negros), o mezclados con turba en proporción del 85% de estériles para los procedentes de lavadero.

Para la producción de judía sólo se pueden utilizar los estériles negros o rojos procedentes de escombrera, pues los de lavadero son inadecuados por su elevada salinidad.

Los estériles de carbón pueden utilizarse como componentes básicos de sustratos para el cultivo en maceta de coníferas (*Cupressocyparis leylandii*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Cupressus arizonica* y otras) y de otras especies (*Ilex*, *Evonimus*, *Prunus laurocerasus*, *Laurus nobilis* y otras). En ambos casos se ha obtenido suficiente base experimental para apoyar el desarrollo de aplicación de las técnicas referidas a los dos primeros objetivos.

Resultados y grado de desarrollo alcanzado

El desarrollo alcanzado por las investigaciones vinculadas a los dos primeros objetivos, se ha centrado específicamente en la creación de la empresa HORTALIZAS Y PLANTAS instalada en La Pereda (Mieres) para la explotación de tomate en cultivo hidropónico en una superficie de 10.000 m² (5.000 m² sobre perlita y 5.000 m² sobre estériles negros y rojos) y de 1,5 hectáreas dedicadas a vivero, con una capacidad de producción de 120.000 plantas (acebos, coníferas y otras especies) por año, en contenedor, empleando estériles como sustrato.

Con relación al tercer objetivo, la empresa HUNOSA ha recuperado zonas marginales mediante la plantación de 16 ha

de manzano de sidra y de 20 ha de arándano en zonas procedentes de la explotación del carbón a cielo abierto (La Matona, Braña del Río y El Cantil) y en escombreras (Pumardango). Está en previsión la plantación de otras 15 ha de manzano de sidra en los parajes de La Mozquita y de Morgao.

Las plantaciones de manzano de sidra están alquiladas a un industrial del sector sidrero y las de arándano a una empresa de servicios.

Limitaciones para el desarrollo de la técnica a nivel de explotación asturiana

Dejando al margen la aptitud agronómica y la interacción del sustrato con la solución nutritiva como aspectos constatados en el proyecto, los estériles de carbón cumplen dos de los requisitos básicos, es decir, es un material muy abundante en Asturias y se estima que su coste sería muy ventajoso con respecto a otros materiales. Sin embargo, presentan otras dos limitaciones que impiden el desarrollo de la técnica a nivel de explotación o de vivero. La fundamental y decisiva es la ausencia de dicho producto en el mercado y la segunda se refiere a su peso, ya que se trata de materiales pesados y difíciles de manejar en relación a la perlita, cuestiones que han de resolverse para ofrecer al horticultor un producto con aptitudes agronómicas favorables, barato, abundante y sin dificultades de manejar físicamente.

Colaboración técnica:

Miguel A. FUEYO OLMO

PUBLICACIONES CIATA

Recientemente han sido editadas por la Unidad de Transferencia y Coordinación del CIATA las siguientes publicaciones incluidas dentro de la Serie Informes Técnicos:

Nº 1/97: "Importante disminución de riesgos sanitarios en los intercambios de material genético mediante transferencia de embriones en la especie bovina".

Nº 2/97: "Horticultura. Resultados de investigación 1996".

Nº 3/97: "Cebo en pastoreo de terneros procedentes de vacas de cría con paridera en invierno-primavera. Resultados de diferentes estrategias de manejo".

Nº 4/97: "La planificación de los sistemas de producción de carne con vacas madres".

Pueden solicitar dichas publicaciones en las Oficinas Comarcales de la Consejería de Agricultura, en las organizaciones que integran COTTA, o en la Biblioteca del CIATA.

CONSEJO DE REDACCIÓN: Laudelino René Casal Llana, Pedro Castro Alonso y Alberto Baranda Álvarez

CONSEJO ASESOR: Alejandro Argamentada Gutiérrez, Maximino Braila Argüelles, Miguel A Fuyo Olmo, Enrique Gómez Piñeiro, Juan J. Mangas Alonso y Miguel Prieto Martín



PRINCIPADO DE ASTURIAS
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA

Centro de Investigación Aplicada y Tecnología Agroalimentaria

Unidad de Transferencia y Coordinación
Apto. 13 - 33300 Villaviciosa - Asturias (España)
Telf. (98) 589 00 66 - Fax (98) 589 18 54