



**CURSO DE GANADERÍA EXTENSIVA Y ESCUELA DE PASTORES**  
8 Noviembre 2017, IVIA, Moncada (Valencia)

**MANEJO REPRODUCTIVO DE VACAS NODRIZAS EN EXTENSIVO**  
Albina Sanz, CITA de Aragón (asanz@aragon.es)



Organismo Público de Investigación para el desarrollo del Sector Agroalimentario de Aragón - <http://www.cita-aragon.es/>

**UNIDADES DE INVESTIGACIÓN**

- Economía Agroalimentaria y de los Recursos Naturales
- Hortofruticultura (Producción Vegetal)
- Recursos Forestales
- Suelos y Riegos
- Sanidad Vegetal
- **Producción y Sanidad Animal** → **GRUPO DE TRABAJO VACUNO DE CARNE**

**MÁXIMA PRODUCTIVIDAD DEL REBAÑO**  
**MÍNIMOS COSTES DE PRODUCCIÓN**

**LÍNEAS DE TRABAJO**  
Estudio y optimización de los sistemas ganaderos, enfoque pluridisciplinar:

- base genética
- manejo reproductivo, alimenticio y sanitario
- sistema de producción,
- calidad final del producto
- entorno socioeconómico y medioambiental en el que se ubica

**FINCAS EXPERIMENTALES**



**El Vedado seco**  
1400 ha



**Soto Lezcano regadio**  
125 ha



**La Garcipollera pastos de montaña**  
5000 ha

**Sistemas ganaderos extensivos y ecológicos**



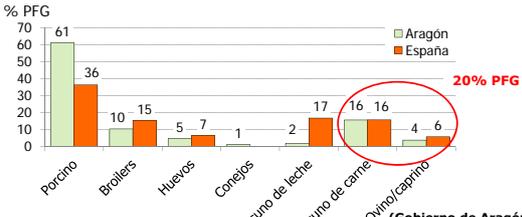
La ganadería extensiva se identifica, desde un punto de vista técnico, con la realizada sobre la base del pastoreo como principal sistema de alimentación animal (máx. 1,5 UGM/ha)

**Importancia económica, ambiental y social**

**Avance Macromagnitudes Agrarias Aragonesas 2013**

	Aragón	España	EU
PFA 2013	4.3% PIB	2.6% PIB	1.7% PIB
Agrícola	1.440 M€ (38%)	26.702 M€ (60%)	
Ganadera	2.197 M€ (58%) (4% servicios)	15.958 M€ (36%)	

**% PFG**



Producto	Aragón (%)	España (%)
Porcino	61	36
Bovinos	10	15
Huevos	5	7
Conejos	1	1
Vacuno de leche	2	17
Vacuno de carne	16	4
Ovino/caprino	16	6

(Gobierno de Aragón, marzo 2014)

**¿Ganadería ecológica = Ganadería extensiva?**

**PRINCIPIOS GANADERÍA ECOLÓGICA (Reglam CE 2092/1991; 834/2007; 889/2008)**  
(Prácticas ambientales; Biodiversidad; Bienestar Animal; Alimentos naturales)

- I. Preferencia por razas **autótonas** (adaptadas al medio)
- II. Obligación de al menos **60% MS** de la ración sean pastos y forrajes
- III. Alimentación del ternero 3 meses **leche natural** (pref. madre)
- IV. Prohibido uso profiláctico **medicamentos** alopatícos y de hormonas para control reproducción (inducción o sincronización celos)
- V. **Reproducción** basada métodos naturales (solo autorizada IA)
- VI. Prohibido atar animales (permite desarrollar comportamiento innato)
- VII. Instalaciones ganaderas, gestión de estiércol, autorizada castración??, ...



**INFORMACIONES TÉCNICAS**

**MANEJO REPRODUCTIVO ECOLÓGICO DE VACAS NODRIZAS**

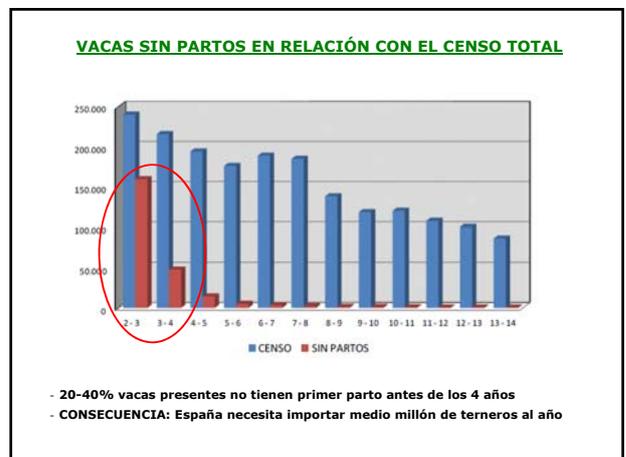
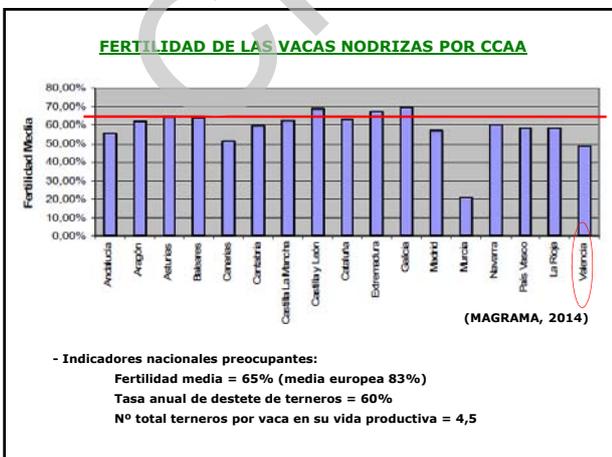
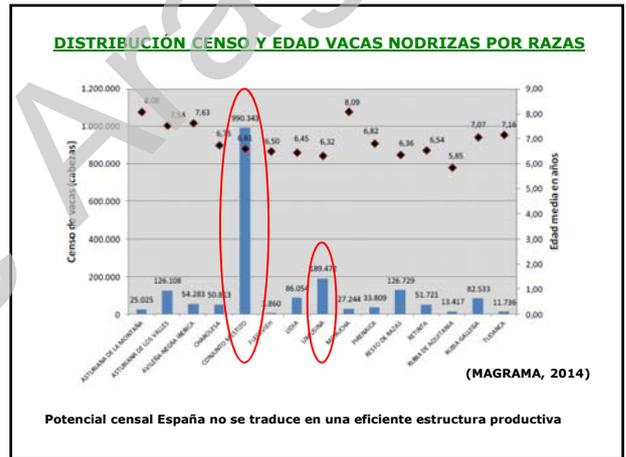
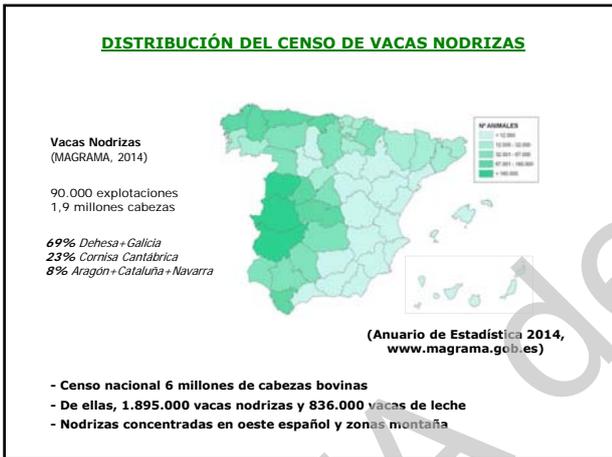
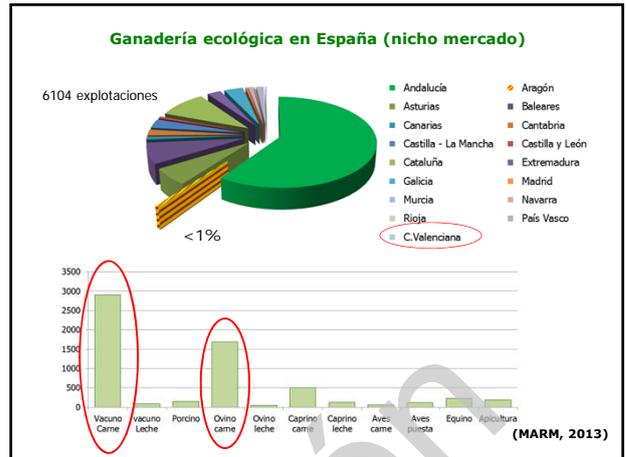
**BOVICOS**  
PRODUCCIÓN BOVINARIA ECOLÓGICA

**IBERCIDE**  
Cita de Agricultura y Ganadería Ecológica

**CONSEJO REGULADOR DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS DE CALIDAD**  
ARAGÓN

**LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA EN ARAGÓN**  
CCPAE

7



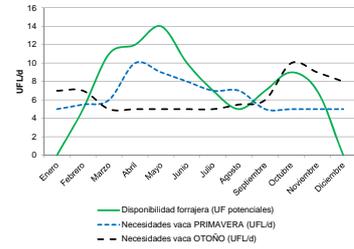
### MANEJO DE LOS REBAÑOS DE VACAS NODRIZAS

- Explotaciones extensivas o semi-extensivas (0,2-1 vaca/ha; con importante base territorial orientada al pastoreo o producción de forrajes) suelen asociarse a bajas productividades ganaderas
- En estos sistemas también es posible combinar la máxima productividad de los rebaños, mínimos costes productivos y un buen nivel de vida para los ganaderos
- **OBJETIVO PRIORITARIO:** MEJORAR EFICIENCIA PRODUCTIVA a través de una adecuada gestión técnica de los rebaños (nº terneros destetados/vaca/año)
- Profesionalización técnica para consolidar un sector especializado y competitivo



### MANEJO DE LOS REBAÑOS DE VACAS NODRIZAS

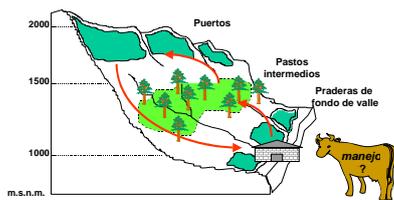
Desequilibrio curvas demanda rebaño y oferta alimento pasto



- Extensificación (subnut+crianza) = ¿Efectos sobre rendimientos productivos?
- Definir periodos adecuados para someter al rebaño a ciertos niveles restricción.

### MANEJO DE LOS REBAÑOS DE VACAS NODRIZAS

Sistemas Montañosos (Pirineos)



- Una adecuada gestión técnica del rebaño requiere conocer:
- Base genética y orientación productiva
  - Recursos forrajeros disponibles
  - Manejo reproductivo (época de parto, fecha de destete)
  - Manejo alimenticio (utilización superficies pastables + alimentación en establo)

### MANEJO DE LOS REBAÑOS DE VACAS NODRIZAS

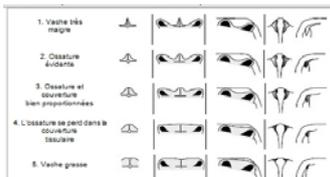
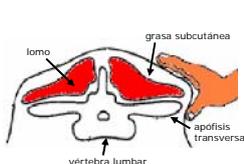
Base animal

- **LÍNEA MATERNA:** raza capaz de adaptarse al entorno (razas autóctonas, etc.), con buena **facilidad de parto, producción lechera, capacidad de ingestión forrajes** groseros, conformación para pastoreo, longevidad (Sanz y Casasús, 2014).
- **LÍNEA PATERNA:** Idem anterior + razas cárnicas especializadas
- **TASA DE REPOSICIÓN:** 15% anual (de las vacas con mejores aptitudes de cría)
- **MANEJO EN LOTES HOMOGÉNEOS:** Recría, Vacas secas, Vacas fin gestación, Vacas paridas (idealmente con subgrupos)
- **OBSERVACIÓN RUTINARIA Y REGISTRO DE TODO:** Fecha parto, sexo, peso ternero nto, facilidad parto, identificación toro, estado de carnes antes y después del parto, problemas reproductivos (infertilidad, distocias, prolapso uterino, etc), escasa producción de leche, problemas sanitarios, locomotores (cojeras o aplomos), etc. **ADECUADO DESVIEJE, Criterio:** no perder 1-2 cubriciones

### MANEJO DE LOS REBAÑOS DE VACAS NODRIZAS

#### 1. ESTADO CORPORAL

- Recursos de marcada estacionalidad = **VARIACIONES DE PESO**, que tendrán efectos adversos sobre los rendimientos reproductivos de las vacas nodrizas
- Necesario evaluar la **condición corporal (CC)** de los animales:
  - \*Método subjetivo pero sencillo, rápido y fiable
  - \*Herramienta útil para planificar manejo del rebaño, y definir periodos adecuados para someter al rebaño a ciertos niveles restricción (Revilla et al., 1999)



Vacas flacas: Nota de 1 a 2





### MANEJO DE LOS REBAÑOS DE VACAS NODRIZAS

#### 2. PLANIFICACIÓN DE LA PARIDERA

- Cubrición CONTINUA o CONCENTRADA\*, según disponibilidad alimentos y/o obligación de abastecer mercado terneros
- \*mayor atención a los partos, previsión mano de obra y alimentación, lotes más homogéneos, repesca de vacías, ..., **mayor margen bruto** (Sanz et al., 2013)
- Ideal: 2 épocas cubrición (2-4 meses), inicio 90 días tras primer parto
- Deseable: CUBRICIONES CONTROLADAS EN GRUPOS (paternidades)
- Cubriciones mediante monta natural o IA o ambas
  - considerar período de espera voluntario mínimo 30-45 días postparto
  - tasa gestación: 70-90% toro, 60-80% IA, 50-80% IA Tiempo Fijo

### MANEJO DE LOS REBAÑOS DE VACAS NODRIZAS

#### 3. MONTA NATURAL

- Revisar resultados de cubriciones anteriores, eliminar problemáticos.
- Antes de cubrición, revisar estado general, estado de carnes, aplomos, perímetro testicular, ausencia lesiones (prepuccio, pene, escroto) y la libido de los toros.
- Valoración seminal (volumen, motilidad, concentración) y control SANITARIO!!
- Ideal: 2 líneas toros, facilidad de parto o conformación (**corr. negativa!!**)
- Ratio 1 toro cada 30-40 vacas
- Cubrición controlada por grupos (jerarquía, paternidades, sanidad)
- En pastoreo propiciar contacto animales (puntos de sal, más toros) o garantizar que las vacas están gestantes cuando inician la época de pastoreo.

### MANEJO DE LOS REBAÑOS DE VACAS NODRIZAS

#### 4. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

- Mejora genética (grupos selectos o todo rebaño) + Mayor control sanitario
- Asesoramiento de protocolos más adecuados para cada tipo de animal y rebaño
- Imprescindible:
  - revisión previa de animales (ciclicidad y estado de carnes)
  - higiene en los procedimientos
  - planificación del programa, productos, manga de manejo, etc.
  - destreza del veterinario
  - manejo de los animales sin estrés (sin perros ni gritos, etc.)
  - no vacunar o desparasitar durante tratamiento ni mes sgte
  - controlar éxito IA (ej. detección de celo, ecografías, etc.)
- IATF (inseminación artificial a tiempo fijo), no precisa detección de celos, ideal en sistemas extensivos. 50% fertilidad en 1ª IATF (a 80-90% en 3 meses)

Día 0	Día 8	Día 10	Día 12
Progestágeno + GnRH	PG	Retirar progest.	GnRH 8h
		+ 500 UI PMSG	IATF 17h

### DIAGNÓSTICO TEMPRANO DE GESTACIÓN

Ideal: 1-2 meses tras retirada de toros o IA (permite detección vacas vacías, abortos, anomalías reproductivas, y acelera inclusión vacas en el siguiente período de cubrición)

Esencial para manejo reproductivo rebaño. MÉTODOS:

1. No retorno al celo
2. Palpación rectal
3. Progesterona
4. Ecografía
5. PAG (d28), ...

Cuerno uterino vacío      Gestación 40d      Placentomas

### MANEJO DE LOS REBAÑOS DE VACAS NODRIZAS

#### 5. PUBERTAD

- Inicio pubertad en ganado bovino: 6-24 meses (55% peso vivo adulto)
- Manejo diferenciado que garantice peso adulto a edad y formato adecuados
- Evitar cubriciones antes de los 18-20 meses (**75% del peso adulto**, Pa > 410 kg) (Rodríguez-Sánchez et al., 2013, 2014). ¿Recría ACCELERADA?
- 1ª cubrición con toros de probada facilidad de parto para evitar distocias
- Cubrición novillas previa a las adultas (mayor atención)



### MANEJO DE LOS REBAÑOS DE VACAS NODRIZAS

#### 6. DURACIÓN DEL ANESTRO POSTPARTO (app)

Limitante para la cubrición (25-200 días ...), afectado por factores de explotación:

- **ALIMENTACIÓN PREPARTO** determina la duración del app (Sanz et al., 1997)
- Efecto alimentación en lactación subordinado al nivel preparto
- En lactación mejor suplementar al ternero que a la madre (Blanco et al., 2008)

NIVEL	PREPARTO (exp. 1)			POSTPARTO (exp. 2)		
	ALTO	BAJO	Sign.	ALTO	BAJO	Sign.
n	26	29		34	26	
PV parto, kg	602	554	***	596	595	NS
CC parto	2.73	2.18	***	2.56	2.49	NS
Var peso 3 m pp, kg	-47	-4	***	-6.5	-29.5	***
APP, días	31.8	64.8	***	33.6	33.0	NS
Fertilidad, %	92.3	75.8	NS	94.1	92.3	NS

45 y 60 vacas multiparas de raza Parda de Montaña; Parto en otoño (Sanz et al., 2001)

### MANEJO DE LOS REBAÑOS DE VACAS NODRIZAS

**IDEAL TÉCNICO:** partos en época de mayor abundancia pastos, para asegurar desarrollo terneros y mantenimiento de la madre sin necesidad de gastos adicionales.

... **SIN EMBARGO**, es más importante asegurar **CC parto (>2,5)**, para garantizar rápida reactivación ovárica postparto y éxito de la cubrición siguiente.

**Recomendación:** concentrar paridera al final de periodos de recuperación de reservas (ej. montaña seca o dehesa meridional, planificar partos para OTOÑO)

#### Interacción PREPARTO x POSTPARTO (exp. 3)

LOTE	AA	AB	BA	BB	Pre	Post	Pre * Post
n	12	12	9	8			
CC parto	2.95	3.24	1.98	1.98	***	NS	***
GMD 3 m pp, kg	0.003	-1.125	0.944	-0.123	***	***	NS
PLS, kg/d	13.2	9.9	6.9	5.3	***	**	NS
PVT nacimiento, kg	43	48	41	40	*	NS	NS
GMDT 3 m pp, kg	1.179	0.916	0.949	0.572	***	***	NS
Anestro pp, d	27.4	33.7	69.4	194.4	***	***	***

GMD: ganancia media diaria; PLS: producción lechera standard; PVT: peso vivo ternero (Sanz et al., 2004)

### MANEJO DE LOS REBAÑOS DE VACAS NODRIZAS

- Gestión adecuada del equilibrio **deposición-movilización** de reservas corporales
- Combinar periodos de subnutrición (cuando compense económicamente y no repercuta negativamente sobre los rendimientos) con épocas de recuperación de reservas a bajo coste (Casasús et al., 2001, 2004)

Ej: vaca adulta Parda Montaña, 550 kg, CCp 2.5, 10 kg leche/d, GMD ternero 1 kg (Sanz y Casasús, 2014)  
Necesidades diarias en energía (UFL) y proteína (g PDI) de vacas en distintos estados fisiológicos, y ejemplos de raciones que las cubren, según sistema de racionamiento francés (INRA):

Estado fisiológico	UFL	g PDI	Heno de pradera (kg)	Silo de pradera (kg)
Seca o mitad de gestación	4,5	400	8	20
Ultimo tercio de gestación	5 - 6,5	450 - 550	9	25
Inicio de lactación	8 - 9	750 - 850	13 (ó 10 + 1,5 kg cebada)	30 + 2 kg cebada
Mitad de lactación	9 - 10	900	15 (ó 10 + 3 kg cebada)	30 + 3 kg cebada

#### ALTERNATIVAS ECONÓMICAS:

- Subnutrición preparto, siempre que se asegure CC al parto suficiente para no comprometer resultados reproductivos.
- Subnutrición en lactación, hasta 20-25% no compromete GMD terneros
- Reducir estabulación y prolongar fase de pastoreo, en vacas secas o gestantes

### MANEJO DE LOS REBAÑOS DE VACAS NODRIZAS

**CRIANZA TERNERO** puede retrasar el inicio del periodo reproductivo tras parto (Sinclair et al., 2002; Sanz et al., 2003, 2006; Alvarez-Rodríguez et al., 2009, 2010)

- Separación del ternero es una técnica sencilla y económica que facilita que los animales reinicien la actividad reproductiva de forma temprana después del parto, y permite reducir la alimentación previa al parto en al menos un 10-20%
- Manejo no viable en condiciones extensivas, obliga a garantizar que los animales lleguen al parto con una adecuada CC en torno a 2,5-2,75 (de 1 a 5)
- Si no se puede garantizar esa CC al parto, imprescindible buen nivel alimentación en lactación y si es posible separar ternero, especialmente en NOVILLAS

OTROS FACTORES DE EXPLOTACIÓN (raza, época parto, etc. Sanz et al., 2004)



### Factores ambientales en el periodo peri-implantacional



- Implantación embrión (día 25 post fertilización)
- Diferenciación celular embrión (Rhind, 2004; Reik, 2007)
- Reconocimiento materno gestación
- Coincide con la lactancia (gran demanda nutrientes)
- **EPIGENÉTICA:** mecanismo regulación génica, interlocutor AMBIENTE-GENÉTICA

### Subnutrición temprana en el periodo peri-implantacional

Generación 1	Generación 2	Generación 3
<b>Hembra productiva</b>	<b>Feto - Embrión</b>	<b>Células germinales feto</b>
<b>Corto plazo</b> - Calidad ovocito - Funcionalidad luteal - Nivel plasmático P4 - Sincronía embrión-útero - Supervivencia embrión - Tasa fertilidad  Rae et al., 2002 Abecia et al., 2006 Reik, 2007 Bèch-Sabat et al., 2008	<b>Medio plazo</b> - Crecimiento, desarrollo y metabolismo ( <i>Hipótesis Fenotipo Ahorrador</i> : > riesgo enfermedades) - Función órganos fetales (Programación fetal) - Cambios ADN (Epigenet)  Hales y Barker, 2001 Wu et al., 2006 Martin et al., 2007 Donovan et al., 2013	<b>Largo plazo</b> - Cambios ADN que condicionarán la diferenciación celular embrión (Epigenética) - > Predisposición a padecer enf. metab.  Nijland et al., 2008 Bach, 2012 González-Recio et al., 2012b, 2012c

(ratón agouti, ovejas, vacas de leche, ..., pocos trabajos en vacuno carne)

### Efectos de la alimentación materna sobre el desarrollo embrionario y la descendencia: implicaciones en la eficiencia productiva de la vaca nodriza (INIA RTA2013-059-C02)



#### TAREA 1: Efectos subnutrición en primer tercio gestación sobre:

- 1) MADRE: BE y reconocimiento gestación (PAG y expresión genes si interfieron tu)
- 2) CRÍAS: morbilidad y mortalidad perinatal y posterior, resistencia a enfermedades, pesos, crecimientos, grado metilación genoma completo crías
- 3) Eficiencia de los TERNEROS destinados a cebo
- 4) Vida útil de las TERNERAS destinadas a vida

#### TAREA 2: Incorporar información anterior a la base de datos histórica sobre interacciones nutrición-reproducción obtenida en la Garçapollera en 20 años

#### TAREA 3: Validar software NODRIZA de simulación de estrategias de manejo

### Mejora de los rendimientos de las novillas

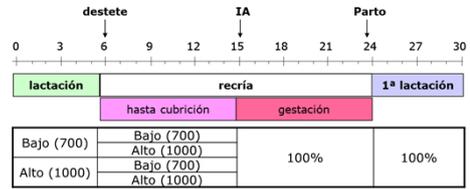
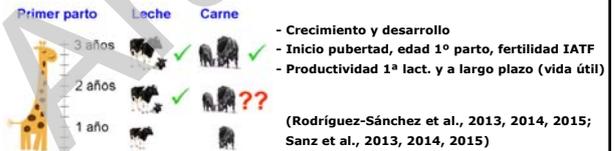
- INICIO PUBERTAD en ganado bovino: 6-24 meses
- ¿EDAD AL PRIMER PARTO? Punto crítico (solo 60% paren <4 años!)
- Adelanto de la edad primer parto de 3 a 2,5 años (Revilla et al., 1992):

Edad al primer parto (años)	2.5	3	Sign.
Peso parto, kg	483	528	***
Variación peso lactación, kg	15.6	11.1	NS
Peso ternero nto, kg	38.4	40.7	NS
Ganancia ternero lactación, kg/d	0.96	0.99	NS
Anestros postparto, d	34.8	41.9	NS
Fertilidad (3m cubrición), %	81.2	84.2	NS

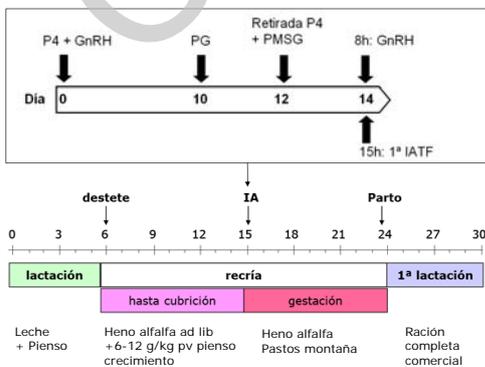
↗ Viable, si GMD adecuada recría (≥ 600 g/d) y 1ª lactación (Revilla et al., 1992)



### Adelanto edad primer parto de 2,5 a 2 años (Recría acelerada)

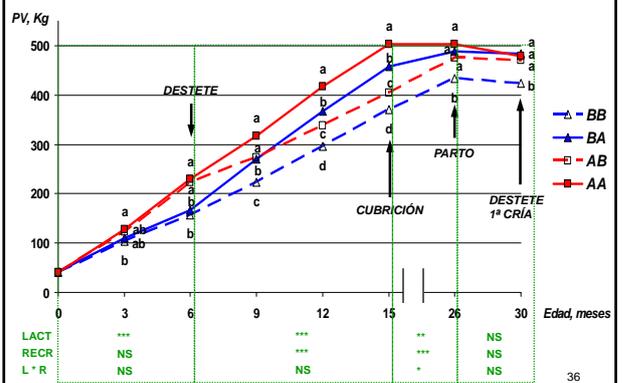


### Sincronización e IATF 15 meses (6 m antes de la edad habitual)

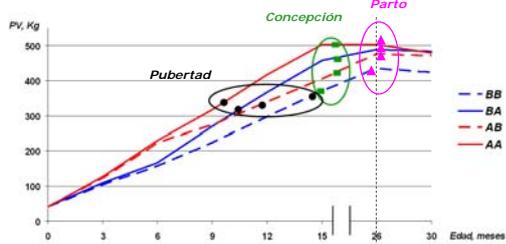


Leche + Pienso	Heno alfalfa ad lib + 6-12 g/kg pv pienso crecimiento	Heno alfalfa Pastos montaña	Ración completa comercial
----------------	---	-----------------------------	---------------------------

### Evolución de los pesos de las novillas durante 30 meses



### Crecimientos, pubertad y fertilidad de las novillas



- Inicio pubertad a igual PV (56% PV adulto, 327 kg) y distinta edad (10 vs 12 m, para lotes LACT Alto y Bajo; 10 vs 13 m, para RECR Alto y Bajo)

90% novillas púberes 60 días antes de la cubrición a 15 meses  
3 novillas impúberes + progéstágeno, gestantes en 1ª IA

- Edad a la concepción (16,4 meses) y Fertilidad final (89%) similares

- Edad al primer parto similar (26,2 meses)

37

### Rendimientos vacas primíparas en función de su recría

LACT (0-6 m)	BAJO		ALTO		Lact	Recr	LxR
RECR (6-15 m)	BAJO	ALTO	BAJO	ALTO			
Edad al parto, m	25,6	26,6	26,4	26,2	NS	NS	NS
Peso al parto, kg	433 b	489 a	475 a	503 a	*	**	NS
APP, d	113 a	79 b	100 a	77 b	NS	*	NS
PT Nacimiento, kg	36,6 b	41,4 a	35,5 b	36,3 b	0,05	0,07	NS
PT Destete, kg	130	127	125	148	NS	NS	NS
GMD lactación, kg/d	0,779	0,718	0,737	0,910	NS	NS	NS
Prod. leche, kg ECM/d	5,73	6,60	5,95	6,58	NS	NS	NS



### Adelanto edad primer parto de 2,5 a 2 años (Recría acelerada)

- Viable en VACUNO DE CARNE si se garantiza GMD ~ 1 kg en lactación o recría.
- Ritmos crecimiento lactación y recría influyen en la edad a inicio de pubertad (a PV fijo) pero no en la fertilidad con cubrición a 15 meses.
- Las hembras con niveles mayores de glucosa e IGF-I a destete, y de colesterol durante la fase de recría, iniciaron antes la pubertad.
- Glucosa, AGNE, colesterol y especialmente IGF-I fueron adecuados indicadores del estado nutricional y metabólico novillas (herramienta útil a los 9 m).
- GMD previa no influye rendimientos a primer parto, pero un bajo crecimiento en recría puede alargar un mes el anestro postparto



### Mejora de la eficiencia técnica en los rebaños de vacas nodrizas de raza Parda de Montaña (Orden PRE/917/2013, 20/5/13)

Subvenciones MAGRAMA destinadas a agrupaciones de productores para fomentar la innovación

**OBJETIVO:** Producir más y mejores terneros

1) **RECRIA CONJUNTA NOVILLAS REPOSICIÓN** (Fórmula de "pensionado"). Parto 30 meses.

2) **MEJORA DE LA FERTILIDAD DE LOS REBAÑOS**

- **GESTIÓN REPRODUCTIVA** para aumentar 10% fertilidad

Formación y transferencia pautas manejo + Seguimiento explotaciones piloto

- **SANIDAD: Control Trichomonosis y Campilobacteriosis**

Análisis 300 machos (80%) en reposo sexual (>2s). 30% prevalencia Trichomona

Medidas a tomar: sacrificio de los positivos, solo negativos o vírgenes para monta, ...

3) **MEJORA GENÉTICA** (programa de testaje de sementales)

Controles de aptitud reproductiva, controles sanitarios, test genéticos



### MANEJO DE LOS REBAÑOS DE VACAS NODRIZAS

De la investigación a la innovación de las explotaciones ganaderas

- **Concentrar paridera** a fin de periodos recuperación reservas (ej. montaña seca partos OTOÑO), para asegurar CC parto suficiente.
- **Combinar periodos de subnutrición y recuperación reservas a bajo coste.**
- **Separar ternero** para facilitar reinicio actividad reproductiva (permite reducir alimentación preparto 10-20%).
- **Adelantar edad primer parto a 2-2,5 años** (75% pv adulto), con toros de probada facilidad de parto, y antes de las adultas.
- **Registro de todos los datos que pueden afectar al rendimiento final del rebaño.**
- **Profesionalización técnica del sector** (118C/parto perdido; Johnston, 2010).



### MANEJO DE LOS REBAÑOS DE VACAS NODRIZAS

Consideraciones finales

- En la actualidad es posible incrementar la fertilidad y la competitividad de las explotaciones de vacas nodrizas, a través de un adecuado manejo técnico de los rebaños

- Las estadísticas oficiales muestran que el ganado vacuno de carne en España tiene todavía un importante margen de mejora



*Gracias por su atención*

Albina Sanz [asanz@aragon.es](mailto:asanz@aragon.es)



CITA de Aragón