

IX Jornadas de seguimiento

Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos



Efectos de la alimentación materna sobre el desarrollo embrionario y la descendencia: implicaciones en la eficiencia productiva de la vaca nodriza

Agustí Noya Clavé





Introducción



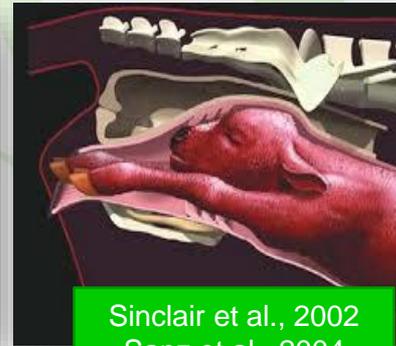
1^{er} tercio

2^o tercio

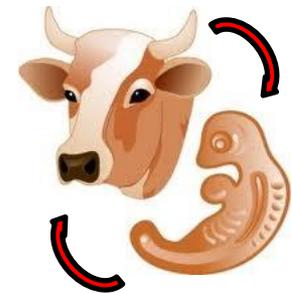
3^{er} tercio

Gestación

Lactación



Sinclair et al., 2002
Sanz et al., 2004

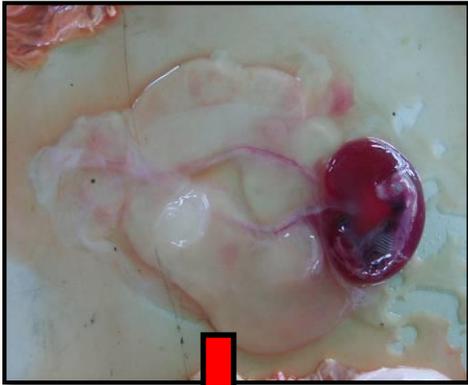


Introducción



1^{er} tercio

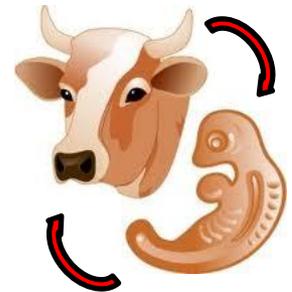
Gestación



Implantación del embrión

Diferenciación celular embrionaria

Fleming et al., 2002



Objetivos

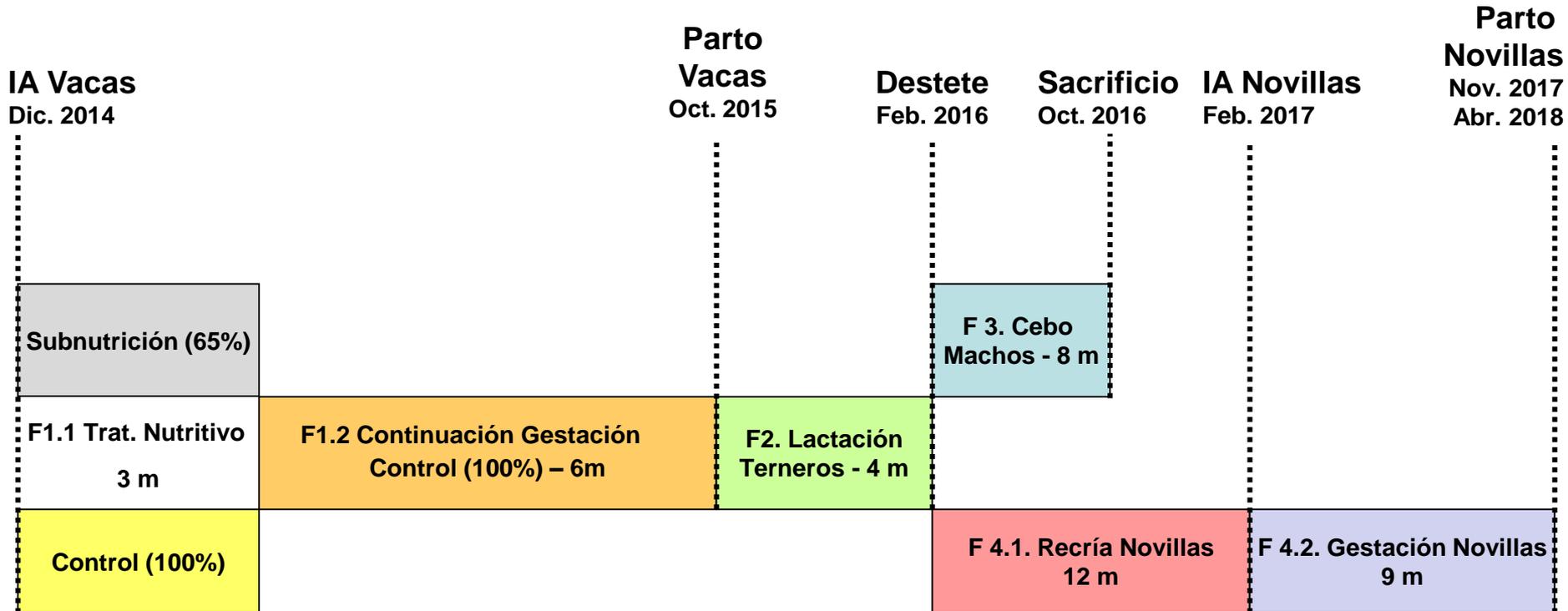
1) Efecto del **estado nutricional** de las vacas en el **periodo peri-implantacional** sobre el **reconocimiento materno de la gestación**.

2) **Perfiles metabólicos** de las vacas para determinar su papel en el control de la reproducción.

3) Repercusiones en los terneros (**morbilidad y mortalidad perinatal, estado inmune, respuesta al estrés y desarrollo corporal, rendimientos en cebo y recría**)

4) Metilación del genoma terneros, **efecto epigenético** ligado a la subnutrición peri-implantacional.

Diseño experimental

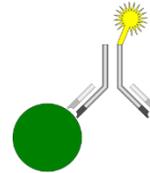


Estado de desarrollo

F1. Gestación

- ✓ Rendimientos vacas y terneros (GMD y CC)
- ✓ Tasa de fertilidad
- ☑ Metabolitos (Gluc., AGNE, BOH, Colest., Urea, IGF-1) y hemogramas
- ☑ P4 y PAG

Metabolitos



	Glucosa	Urea	AGNE	BOH	IGF-1	Colesterol	Creatinina	Testosterona	Cortisol
Vacas en Gestación	X	X	X	X	X	X			
Vacas en Lactación	X		X						
Terneros en Lactación	X	X	X		X				X
Machos en Cebo	X	X	X		X		X	X	
Novillas en Recría	X	X	X		X	X			

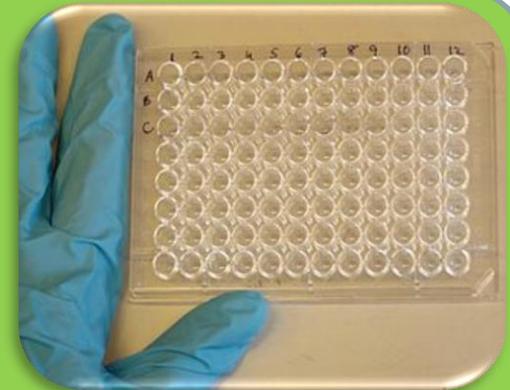
Estado de desarrollo

F1. Gestación

- ✓ Rendimientos vacas y terneros (GMD y CC)
- ✓ Tasa de fertilidad
- ☑ Metabolitos (Gluc., AGNE, BOH, Colest., Urea, IGF-1) y hemogramas
- ☑ P4 y PAG

Progesterona

- Vacas gestantes: **mantenimiento** de la gestación
- Vacas postparto: **anestro postparto**
- Novillas: entrada en **pubertad**



PAG

- Vacas gestantes: **reconocimiento** de la gestación: d25, d26, d28

Estado de desarrollo

F1. Gestación

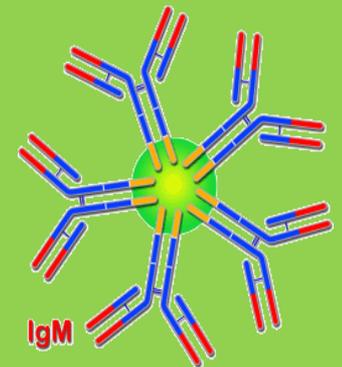
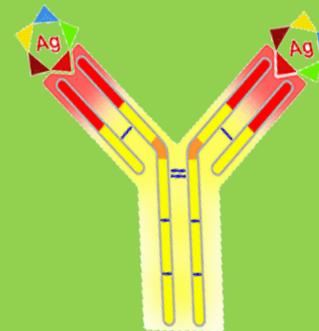
- ✓ Rendimientos vacas y terneros (GMD y CC)
- ✓ Tasa de fertilidad
- ☑ Metabolitos (Gluc., AGNE, BOH, Colest., Urea, IGF-1) y hemogramas
- ☑ P4 y PAG

F2. Lactación

- ✓ Rendimientos vacas y terneros (CC, GMD, Medidas morfométricas)
- ✓ Producción leche (ordeño y doble pesada)
- ☑ Ig G y M calostro y plasma
- ☑ Metilación / Hemimetilación genoma terneros
- ☑ Metabolitos: Vacas (Gluc., AGNE)
Terneros (Gluc., AGNE, Urea, IGF-1, Cortisol) y hemogramas

Ig G y M

- Vacas gestantes 8^o mes
- Calostro
- Terneros 48 horas post-parto



Estado de desarrollo

F1. Gestación

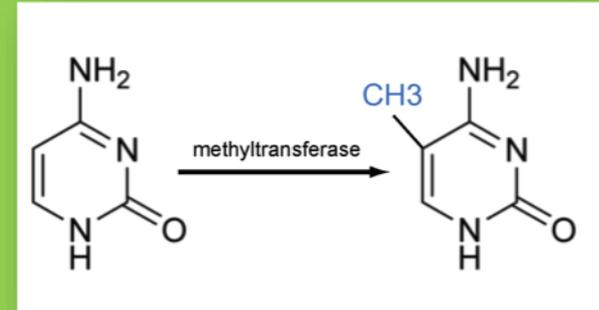
- ✓ Rendimientos vacas y terneros (GMD y CC)
- ✓ Tasa de fertilidad
- ☑ Metabolitos (Gluc., AGNE, BOH, Colest., Urea, IGF-1) y hemogramas
- ☑ P4 y PAG

F2. Lactación

- ✓ Rendimientos vacas y terneros (CC, GMD, Medidas morfométricas)
- ✓ Producción leche (ordeño y doble pesada)
- ☑ Ig G y M calostro y plasma
- ☑ Metilación / Hemimetilación genoma terneros
- ☑ Metabolitos: Vacas (Gluc., AGNE)
Terneros (Gluc., AGNE, Urea, IGF-1, Cortisol) y hemogramas

Epigenética

- Metilación / Hemimetilación genoma terneros



Estado de desarrollo

Calidad de carne

- Espesor y color de la grasa sucutánea dorsal
- Área, pH, color y dureza del *Longissimus thoracis*
- Análisis químico y perfil de ácidos grasos en músculo



Estado de desarrollo

F1. Gestación

- ✓ Rendimientos vacas y terneros (GMD y CC)
- ✓ Tasa de fertilidad
- ☑ Metabolitos (Gluc., AGNE, BOH, Colest., Urea, IGF-1) y hemogramas
- ☑ P4 y PAG

F2. Lactación

- ✓ Rendimientos vacas y terneros (CC, GMD, Medidas morfométricas)
- ✓ Producción leche (ordeño y doble pesada)
- ☑ Ig G y M calostro y plasma
- ☑ Metilación / Hemimetilación genoma terneros
- ☑ Metabolitos: Vacas (Gluc., AGNE)
Terneros (Gluc., AGNE, Urea, IGF-1, Cortisol) y hemogramas

F3. Cebo

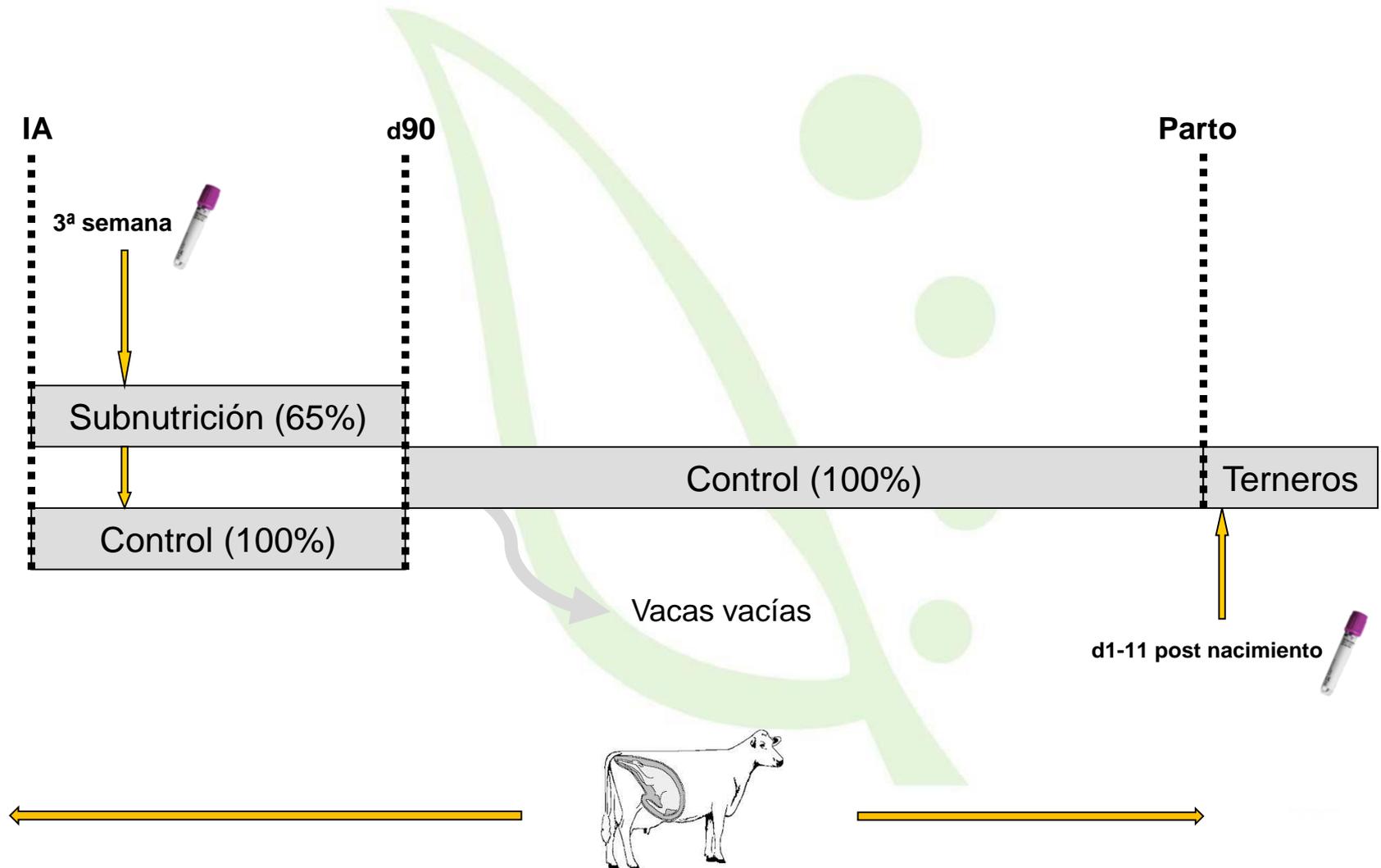
- ✓ Rendimientos (GMD, IC, Medidas morfométricas, CE)
- ☑ Metabolitos (Gluc., AGNE, Urea, IGF-1, Creat., Testosterona)
- ✗ Calidad carne

F4. Recría

- ✓ Rendimientos (GMD, Medidas morfométricas)
- ✓ Ecografías ováricas
- ☑ Metabolitos (Gluc., AGNE, Urea, IGF-1, Colesterol)
- ☑ P4
- ☑ Tasa de fertilidad
- ✗ Metilación / Hemimetilación genoma terneros



Metodología



1 **Effects of maternal subnutrition in early pregnancy on haematological parameters**
2 **in dams of two beef breeds and their offspring**

3

4 Agustí Noya^{1*}, Beatriz Serrano-Pérez², Daniel Villalba², Isabel Casasús¹, Ester
5 Molina², Irene López-Helguera², Albina Sanz¹

6

7 ¹ Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA) de Aragón. Instituto
8 Agroalimentario de Aragón – IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza). Avda. Montañana
9 930, 50059 Zaragoza, Spain.

10 ² Universitat de Lleida (UdL). Dpto. Ciencia Animal. Av. Alcalde Rovira Roure 191. E-
11 25198 Lleida, Spain.

12 *Corresponding author: anoya@cita-aragon.es

13

14 **Abstract**

15

16 This experiment aimed to evaluate the effects of maternal nutrition during the
17 first third of the gestation period on the haematological parameters in dams and calves

Serie roja

Vacas: 3^a semana gestación

	<u>Raza</u>		<u>Tratamiento Nutritivo</u>	
	Parda de M.	Pirenaica	CONTROL	SUBNUT
Eritrocitos (nº/mm ³)	6,1 ^b	6,8 ^a	6,4	6,5
Hemoglobina (g/dl)	10,8 ^b	12,6 ^a	11,7	11,8
Hematocrito (%)	32,1 ^b	37,2 ^a	34,3	34,9

a ≠ b, P<0,05

Terberos: 1 – 11 días post nacimiento

	<u>Raza</u>		<u>Tratamiento Nutritivo</u>	
	Parda de M.	Pirenaica	CONTROL	SUBNUT
Eritrocitos (nº/mm ³)	8,3	8,0	8,0	8,3
Hemoglobina (g/dl)	10,8	10,3	10,5	10,6
Hematocrito (%)	34,2	31,4	32,4	33,2

P>0,05

Serie blanca y plaquetaria

Vacas: 3^a semana gestación

		Raza		Tto. Nutritivo		Significación		
		PA	PI	CONTROL	SUBNUT	R	TN	RxTN
Leucocitos	(nº/mm ³)	7,5 ^a	6,9 ^b	7,2	7,2	*	ns	ns
Linfocitos							ns	ns
Monocitos							ns	ns
Granulocitos								*
		PI-CONTROL vs. PI-SUBNUT						
		3,7 ± 0,25		3,0 ± 0,21				
Plaquetas	(nº/mm ³)	264,5 ^a	198,1 ^b	244,8 ^a	217,9 ^b	***	*	ns
Vol. Plaquetario	(fL)	5,6 ^b	6,0 ^a	5,8	5,8	***	ns	ns

a ≠ b, P < 0,05

Serie blanca y plaquetaria

Terneros: 1-11 días post nacimiento

		Raza		Tto. Nutritivo		Sexo		Significación		
		PA	PI	CONTROL	SUBNUT	Hembra	Macho	R	TN	S
Leucocitos	(nº/mm ³)	9,1	7,4	7,7	8,8	8,1	8,4	ns	ns	ns
Linfocitos	(nº/mm ³)	3,9	3	3,3	3,7	3,3	3,6	ns	ns	ns
Monocitos	(nº/mm ³)	0,1	0,26	0,24	0,12	0,17	0,19	ns	ns	ns
Granulocitos	(nº/mm ³)	5	4,3	4,2	5,1	4,6	4,7	ns	ns	ns
Plaquetas	(nº/mm ³)	745,3	738,5	712,3	771,5	703,6	780,2	ns	ns	ns
Vol. Plaquetario	(fL)	6,6	6,6	6,6	6,6	6,7 ^a	6,5 ^b	ns	ns	*

a ≠ b, P<0,05

Elaboración de artículos científicos

Autores: **Noya A.**, Serrano-Pérez B., Villalba D., Casasús I., Molina E., López-Helguera I., Sanz A.

Título: Effects of maternal subnutrition and age on haematological parameters in two beef breeds and their offspring.

Referencia revista: (Índice de impacto 2016: 1.298; N° citas:) doi:

Otras revistas: *Journal of Developmental Origins of Health and Disease*

Clave: A

Volumen:

Páginas:

Fecha: enviado 30.10.2017

Autores: **Noya A.**, Villalba D., Casasús I., Serrano-Pérez B., Molina E., López-Helguera I., Sanz A.

Título: Effects of maternal subnutrition on pregnancy recognition in two beef breeds.

Referencia revista: xxxx (Índice de impacto 2016: ; N° citas:) doi:

Otras revistas: *Journal of Developmental Origins of Health and Disease*

Clave: A

Volumen:

Páginas:

Fecha: marzo 2018

Autores: Serrano-Pérez B., **Noya A.**, Villalba D., Casasús I., Molina E., López-Helguera I., Sanz A.

Título: Effect of peri-implantational undernutrition on expression of genes stimulated by interferon tau (ISAG) in Parda de Montaña and Pirenaica cattle breeds during early pregnancy.

Referencia revista: *Theriogenology* (Índice de impacto 2016: ; N° citas:) doi:

Clave: A

Volumen:

Páginas:

Fecha: abril 2018

Autores: **Noya A.**, Casasús I., Villalba D., Ferrer J., Sanz A.

Título: Effects of maternal subnutrition on offspring performance: implications for beef heifer productive efficiency.

Referencia revista: xxxx (Índice de impacto 2016: ; N° citas:) doi:

Otras revistas: *Journal of Developmental Origins of Health and Disease*

Clave: A

Volumen:

Páginas:

Fecha: en 2019

Autores: **Noya A.**, Casasús I., Joy M., Ripoll G., Sanz A.

Título: Effects of maternal subnutrition on offspring performance: implications for efficiency of young bulls during fattening.

Referencia revista: *Meat Science* (Índice de impacto 2016: ; N° citas:) doi:

Clave: A

Volumen:

Páginas:

Fecha: en 2019

Elaboración de artículos científicos en otros proyectos

Autores: Ripoll G., **Noya A.**, Casasús I., Sanz A.

Título: Effect of an anti-GnRF vaccine on carcass quality and meat shelf life of bulls slaughtered at two live-weights.

Referencia revista: Canadian Journal of Animal Science (Índice de impacto 2016: 3.126; N^o citas:) doi:

Clave: A Volumen: Páginas: Fecha: enviado xxx.01.2018

Autores: **Noya A.**, Ripoll G., Casasús I., Sanz A.

Título: Immunocastration as alternative method to physical castration in Serrana de Teruel young bull performances.

Referencia revista: Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition?? (Índice de impacto ; N^o citas:) doi:

Clave: A Volumen: Páginas: Fecha: febrero 2018

Autores: Casasús I., Sanz A., Ferrer J., **Noya A.**, Rodríguez-Sánchez J.A.

Título: Bases para lograr el parto de las novillas de carne a 24 meses

Referencia revista: Boletín Agro – Ganadero (Junio 2017)

http://foroagroganadero.com/news/new/IdNew/818/Option/3?utm_campaign=foro-61&utm_medium=email&utm_source=acumbamail

Clave: A Volumen: Páginas: Fecha: 2017

Comunicaciones a congresos 2017

Noya A., Serrano-Pérez B., Villalba D., Casasús I., Molina E., López-Helguera I., Ferrer J. y Sanz A. 2017. How does peri-implantational subnutrition affect red blood cell parameters in two beef breeds?. 68th Annual Meeting EAAP. Tallin, Estonia. p 326.

Noya, A., Casasús, I., Rodríguez-Sánchez, J.A., Ferrer, J. y Sanz, A. 2017. Effect of peri-implantational undernutrition on the dam and offspring performance in two beef breeds. 68th Annual Meeting EAAP. Tallin, Estonia. p 329.

Molina E., Serrano-Pérez B., **Noya A.**, López-Helguera I., Sanz A., Casasús I. y Villalba D. 2017. Effect of peri-implantational undernutrition on Interferon Stimulated Gene expression in beef cattle. 68th Annual Meeting EAAP. Tallin, Estonia. p 468.

Noya, A., Casasús, I., Ferrer, J., Rodríguez-Sánchez, J.A., Villalba, D., y Sanz, A. 2017. Efecto de la raza y de la subnutrición durante el primer tercio de gestación sobre los parámetros productivos y reproductivos de las vacas nodrizas. XXII Congreso Internacional ANEMBE de Medicina Bovina. Pamplona, España. pp 212 – 213.

Noya, A., Serrano-Pérez, B., Villalba, D., Casasús, I., Molina, E., López-Helguera, I., Ferrer, J. y Sanz, A. 2017. Efecto de la subnutrición peri-implantacional sobre las series blanca y plaquetaria de vacas y terneros de dos razas bovinas. XVII Jornadas sobre Producción Animal A.I.D.A. Zaragoza, España. pp 737 – 739.



Cursos de formación 2017

- Curso de formación **“Manejo de hembras durante la gestación, el parto y la lactancia de crías”** impartido por Nascor Formación. Teleformación. Septiembre 2017 (70 horas).
- **“VII Jornada Internacional Científico Técnica de Reproducción Porcina”** organizada por Humeco. Huesca, octubre 2017 (8 horas).
- **Workshop: “Writing and Presenting Scientific Papers”** organizado por la EAAP. Tallinn (Estonia), agosto 2017 (9 horas).
- **“Simposium: especialistas en novillas. Las claves de la recría de novillas para una producción eficiente”** organizado por Zoetis, dentro del XXII congreso internacional ANEMBE. Pamplona, junio 2017 (4 horas).
- Curso de **“Tratamiento de datos con la hoja de cálculo Excel”** impartido por la Escuela de Doctorado de la Universidad de Zaragoza. Zaragoza. Febrero 2017 (12 horas).
- Curso de **“Inglés Académico: Biomédico”** impartido por la Escuela de Doctorado de la Universidad de Zaragoza. Zaragoza. Enero - febrero 2017 (20 horas).

y en 2018...

- **Análisis estadístico** de los resultados de los análisis laboratoriales
- Redacción de **artículos científicos**
- **Congresos** internacionales
- **Estancia** de investigación (3 meses)



Plane of nutrition in early life on the onset of puberty in both bull and heifer calves

Dr. David Kenny, Teagasc, Grange, Ireland





Gracias por la atención