

Fecha del CVA

18/07/2025

Parte A. DATOS PERSONALES

Nombre	Antonio		
Apellidos	de Vega García		
Sexo	Hombre	Fecha de Nacimiento	*****
DNI/NIE/Pasaporte	*****		
URL Web			
Dirección Email	avega@unizar.es		
Open Researcher and Contributor ID (ORCID)	0000-0002-8753-8887		

RESUMEN NARRATIVO DEL CURRÍCULUM

Desde abril de 1986, año en el que fui contratado como Profesor Ayudante de Clases Prácticas en la Universidad de Zaragoza, coincidiendo con el inicio de mi tesis doctoral, he centrado mis esfuerzos principalmente en intentar impartir una docencia de calidad a los/as estudiantes tanto de grado como de postgrado. Ello se ha traducido en el importante número de horas de docencia impartida, así como en la percepción que los/as alumnos/as han tenido de mi actividad y en el número de trabajos de fin de grado, trabajos de fin de máster y tesis doctorales dirigido. La actividad investigadora, sin ser tan importante, también parece suficiente, máxime cuando he sido referente nacional e incluso internacional en el desarrollo de la metodología de los n-alcanos como marcadores de composición de la dieta, ingestión, digestibilidad y tránsito en animales rumiantes. Esta actividad ha hecho que la Universidade Estadual Paulista, en Brasil, y el James Hutton Institute, en Escocia, me hayan invitado a desarrollar de forma conjunta la técnica para su aplicación en diferentes condiciones productivas. También he sido pionero a nivel nacional en el estudio del consumo de la planta entera de cebada en diferentes estados fenológicos como pasto para el ganado ovino en las zonas semiáridas del Valle del Ebro. Esta actividad fue reconocida por la Australian Society of Animal Production, que en su reunión anual de 2016 me invitó a impartir la Harry Stobbs lecture con el título 'Grazing systems; integrating crops and animals'. Este ha sido, sin ninguna duda, uno de los reconocimientos más satisfactorios que he recibido. En cuanto a la transferencia de conocimiento, me satisface que la empresa ADINATURE haya conseguido comercializar colina natural para pollos en crecimiento basándose en los resultados obtenidos en un proyecto de empresa. Igualmente, la compañía Murilló Fresh Foods ha contado conmigo para llevar a cabo dos proyectos CDTI basados en la utilización del orujo de aceituna en la dieta de terneros de cebo, y en la definición de estrategias nutricionales para intentar reducir las emisiones de metano entérico por parte de estos animales. Por último, también he realizado una actividad de gestión importante en la Universidad de Zaragoza, participando en numerosas comisiones y ostentando diversos cargos unipersonales. Entiendo esta actividad como absolutamente necesaria para que el sistema universitario, en sus vertientes educativa e investigadora, pueda seguir funcionando con normalidad.

1. ACTIVIDAD INVESTIGADORA, DE TRANSFERENCIA E INTERCAMBIO DEL CONOCIMIENTO

1.1. PROYECTOS Y CONTRATOS DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA E INTERCAMBIO DEL CONOCIMIENTO

1.1.1. Proyectos

- 1 Proyecto.** AGL2013-46820-P, ESTRATEGIAS PARA MITIGAR EL IMPACTO DE LA TRANSICIÓN DE UNA DIETA FORRAJERA A OTRAS ALTAS EN CONCENTRADO PARA EL CEBO DE GANADO VACUNO.. MINECO. MINISTERIO DE ECONOMIA Y COMPETITIVIDAD. Manuel Fondevila Camps. (Universidad de Zaragoza). 01/01/2014-31/12/2016. 133.100 €.

Explicación narrativa de la aportación

En el marco de este proyecto se llevó a cabo la tesis de doctorado de Susana Yuste, de la cual fui director

- 2 Proyecto.** AGL2001-2771(GAN), VALORACION DE LA CEBADA COMO RECURSO PASTOREABLE PARA ELGANADO OVINO EN ZONAS ARIDAS. CICYT. Antonio de Vega García. (Universidad de Zaragoza). 28/12/2001-27/12/2004. 110.586,23 €.

Explicación narrativa de la aportación

En el marco de este proyecto se llevó a cabo la tesis de doctorado de Genaro Olmos, de la cual fui director.

1.1.2. Contratos

- 1 Contrato.** Estrategias de alimentación para reducir la producción de metano y el riesgo de acidosis, e incrementar el bienestar animal en terneros en cebo intensivo. MURILLÓ FRESH-FOODS, S.L.. Antonio de Vega García. (Universidad de Zaragoza). 15/09/2020-15/09/2023. 36.328,47 €.
- 2 Contrato.** EVALUACIÓN DE COLINA NATURAL COMO SUSTITUTIVO DEL CLORURO DE COLINA 60% ADINATURE, S.L.. Antonio de Vega García. (Universidad de Zaragoza). 07/12/2017-07/12/2018. 6.505,36 €.
- 3 Contrato.** EVALUACIÓN DE LEVUCELL PLUS COMO ADITIVO EN DIETAS PARA TERNEROS DE ENGORDE DANSTAR FERMENT AG. Antonio de vega García. (Universidad de Zaragoza). 02/03/2015-02/03/2016. 30.577,95 €.
- 4 Contrato.** EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE ACEITE DE PALMA POR SUS OLEÍNAS Y DE LA INCORPORACIÓN DE UREA COMO FUENTE DE NITRÓGENO NO DEGRADABLE. MURILLÓ FRESH-FOODS, S.L.. Antonio de Vega García. (Universidad de Zaragoza). 01/12/2010-01/12/2012. 34.746,67 €.

1.2. RESULTADOS Y DIFUSIÓN DE LA ACTIVIDAD INVESTIGADORA Y DE TRANSFERENCIA E INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTO

1.2.1. Actividad investigadora

AC: Autor de correspondencia; (nº x / nº y): posición firma solicitante / total autores. Si aplica, indique el número de citaciones

- 1 Sexenio CNEAI. Investigación.** Convocatoria 2013. CNEAI. (Conc 17/07/2020). Periodo: 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019.
- 2 Sexenio CNEAI. Investigación.** Convocatoria 2013. CNEAI. (Conc 09/06/2014). Periodo: 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013.
- 3 Sexenio CNEAI. Investigación.** Convocatoria 2007. CNEAI. (Conc 10/06/2008). Periodo: 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007.
- 4 Sexenio CNEAI. Investigación.** Convocatoria 1998. CNEAI. (Conc 25/10/1999). Periodo: 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998.
- 5 Artículo científico.** Arbaoui, A.; (2/2) de Vega, A.2025. Reliability of acid-insoluble ashes and undigestible neutral detergent fibre as internal markers for estimation of digestibility in beef cattle fed high-concentrate diets. Agriculture. MDPI. 15, pp.1485. ISSN 2077-0472. WOS (0). JCR (3,6 (2024)).

<https://doi.org/10.3390/agriculture15141485>

- 6 Artículo científico.** Arbaoui, A.; Gonzalo, G.; Belanche, A.; (4/4) de Vega, A.2025. Unmixed Diet Versus Total Mixed Ration in Beef Cattle Fed High-Concentrate Diets: Effects on Methane Emissions, Animal Performance, and Rumen Fermentation. *Animals*. MDPI. 15, pp.723. ISSN 2076-2615. WOS (0). JCR (2,7 (2024)).
<https://doi.org/10.3390/ani15050723>
- 7 Artículo científico.** Arbaoui, A.; Gonzalo, G.; Belanche, A.; (4/4) de Vega, A.2025. Can feedlot cattle increase productivity and decrease methane emissions by lowering the straw particle size?. *Animal Feed Science and Technology*. Elsevier. 323, pp.116282. ISSN 0377-8401. WOS (0). JCR (2,7 (2024)).
<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2025.116282>

Explicación narrativa de la aportación

Artículo correspondiente a la tesis de Amira Arbaoui, de la cual soy director.

- 8 Artículo científico.** (1/4) de Vega, A.; Gasa, J.; Castrillo, C.; J.A. Guada. 2025. Presentation (chopped versus ground and pelleted) of a low-quality alfalfa hay in sheep: effects on intake, feeding behaviour, rumen fill and digestion, and passage. *Animals*. MDPI. 15, pp.541. ISSN 2076-2615. WOS (0). JCR (2,7 (2024)).
<https://doi.org/10.3390/ani15040541>
- 9 Artículo científico.** Arbaoui, A.; (2/2) de Vega, A.2023. Does replacing maize with barley affect the animal performance and rumen fermentation, including methane production, of beef cattle fed high-concentrate diets on-farm?. *Animals*. MDPI. 13, pp.3016. ISSN 2076-2615. WOS (2). JCR (2,7).
<https://doi.org/10.3390/ani13193016>
- 10 Artículo científico.** Yuste, S.; Amanzougarene, Z.; de la Fuente, G.; (4/5) de Vega, A.; Fondevila, M.2019. Rumen protozoal dynamics during the transition from milk7grass to high-concentrate based diets in beef calves as affected by the addition of tannins or medium-chain fatty acids. *Animal Feed Science and Technology*. Elsevier. 257, pp.114273. ISSN 0377-8401. (13). JCR (2,582).
<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2019.114273>

Explicación narrativa de la aportación

Trabajo que forma parte de la tesis de Susana Yuste, de la cual fui director. Asumí la responsabilidad del tratamiento estadístico de los datos y de la redacción final del manuscrito.

- 11 Artículo científico.** Estaún, J.; Dosil, J.; Al Alami, A.; Gimeno, A.; (5/5) de Vega, A.2014. Effects of including olive cake in the diet on performance and rumen function of beef cattle. *Animal Production Science*. CSIRO Publishing. 54, pp.1817-1821. ISSN 1836-0939. WOS (21). JCR (1,286).
<https://doi.org/10.1071/AN14352>
- 12 Artículo científico.** Morais, J.A.S.; Queiroz, M.F.S.; Keli, A.; (4/8) de Vega, A.; Fiorentini, G.; Canesin, R.C.; Reis, R.A.; Berchielli, T.T.2014. Effect of supplementation frequency on intake, behavior and performance in beef steers grazing Marandu grass. *Animal Feed Science and Technology*. Elsevier. 189, pp.63-71. ISSN 0377-8401. WOS (19). JCR (1,997).
<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.01.005>

Explicación narrativa de la aportación

El presente trabajo fue fruto de una estancia de seis meses de la primera autora en la Universidad de Zaragoza, bajo mi dirección, en el marco del Programa Hispano-Brasileño de Cooperación Universitaria (proyecto PHB2005-0111-PC).

- 13 Artículo científico.** Keli, A.; Olmos, G.; (3/4) de Vega, A.; Guada, J.A.2013. Net transfer of nutrients to the duodenum and disappearance of n-alkanes in the reticulo-rumen and the hindgut of sheep fed grass/legume combinations. *British Journal of Nutrition*. Cambridge University Press. 109, pp.1765-1778. ISSN 0007-1145. WOS (6). JCR (3,342).
<https://doi.org/10.1017/S0007114512003832>

Explicación narrativa de la aportación

Este artículo forma parte de la tesis de doctorado de Abdelhafid Keli, de la cual fui director, y soy el Corresponding author. Siendo una de las revistas de referencia en el campo de la nutrición animal, es sorprendente que en el año de publicación solo alcanzara la clasificación Q2. Probablemente, y visto su índice de impacto, ello es debido a que se encajó en un campo de alta competencia con la nutrición humana.

- 14 Artículo científico.** Askar, A.R.; Guada, J.A.; González, J.M.; (4/5) de Vega, A.; Castrillo, C.2011. Effects of sodium bicarbonate on diet selection and rumen digestion by growing lambs individually fed whole barley grain and a protein supplement at their choice. *Animal Feed Science and Technology*. Elsevier. 164, pp.45-52. ISSN 0377-8401. JCR (1,691).
<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2010.12.001>

Explicación narrativa de la aportación

En este trabajo me responsabilicé de la estimación de los flujos de digesta al duodeno utilizando la técnica de los n-alcanos. Esta variable es imprescindible para calcular el resto de parámetros que se citan en la publicación.

- 15 Artículo científico.** Morais, J.A.S.; Berchielli, T.; (3/8) de Vega, A.; Queiroz, M.F.S.; Keli, A.; Reis, R.A.; Bertipaglia, L.M.A.; Souza, S.F.2011. The validity of n-alkanes to estimate intake and digestibility in Nellore beef cattle fed a tropical grass (Brachiaria brizantha cv. Marandu). *Livestock Science*. Elsevier. 135, pp.184-192. ISSN 1871-1413. WOS (22). JCR (1,506).
<https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.07.004>

Explicación narrativa de la aportación

El presente trabajo fue fruto de una estancia de seis meses de la primera autora en la Universidad de Zaragoza, bajo mi dirección, en el marco del Programa Hispano-Brasileño de Cooperación Universitaria (proyecto PHB2005-0111-PC).

- 16 Artículo científico.** Solanas, E.M.; Castrillo, C.; Jover, M.; (4/4) de Vega, A.2008. Effect of extrusion on in situ ruminal protein degradability and in vitro digestibility of undegraded protein from different feedstuffs. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. JOHN WILEY & SONS LTD. 88, pp.2589-2597. ISSN 0022-5142. WOS (22). JCR (1,333).
<https://doi.org/10.1002/jsfa.3345>

- 17 Artículo científico.** Keli, A.; Mayes, R.W.; (3/3) de Vega, A.2008. In vitro studies of the metabolism of [14C]-n-alkanes using ruminal fluid of sheep as substrate. *Animal*. Cambridge University Press. 2-12, pp.1748-1752. ISSN 1751-7311. WOS (11). JCR (0,994).
<https://doi.org/10.1017/S1751731108003108>

Explicación narrativa de la aportación

Ha de tenerse en cuenta que el año de publicación de este artículo fue el primero en el que la revista Animal recibió un índice de impacto. A partir de 2009, y hasta la actualidad, la revista se ha mantenido en Q1.

- 18 Artículo científico.** Askar, A.R.; Guada, J.A.; González, J.M.; (4/5) de Vega, A.; Fondevila, M.2008. Rumen digestion and microbial protein synthesis by growing lambs fed high-concentrate diets: effects of cereal processing and animal age. *Animal Feed Science and Technology*. 142, pp.292-305. ISSN 0377-8401. WOS (12). JCR (1,882).
<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2007.09.003>

Explicación narrativa de la aportación

En este trabajo me responsabilicé de la estimación de los flujos de digesta al duodeno utilizando la técnica de los n-alcanos. Esta variable es imprescindible para calcular el resto de parámetros que se citan en la publicación.

- 19 Artículo científico.** Keli, A.; Andueza, D.; (3/4) de Vega, A.; Guada, J.A.2008. Validation of the n-alkane and NIRS techniques to estimate intake, digestibility and diet composition in sheep fed mixed lucerne:ryegrass diets. *Livestock Science*. Elsevier. 119, pp.42-54. ISSN 1871-1413. WOS (31). JCR (1,091).
<https://doi.org/10.1016/j.livsci.2008.02.011>

Explicación narrativa de la aportación

Corresponding author de este artículo, que forma parte de la tesis doctoral de Abelhafid Keli, de la que fui director. A pesar de estar la revista en el Q2 en el año de publicación, el número de citas recibidas se considera relevante.

- 20 Artículo científico.** Vicente, F.; Sarraseca, A.; (3/4) de Vega, A.; Guada, J.A.2004. Performance of several Cr and Yb analytical techniques applied to samples of different biological origin (digesta or faeces). *Journal of the Science of Food and Agriculture*. JOHN WILEY & SONS LTD. 84, pp.2035-2040. ISSN 0022-5142. WOS (24). JCR (0,871).
<https://doi.org/10.1002/jsfa.1908>

Explicación narrativa de la aportación

Publicado en una época en que no se daba tanta importancia al orden de firmas, aunque figuro como tercer firmante soy el corresponding author y responsable del planteamiento experimental y de la redacción del trabajo.

- 21 Artículo científico.** Valiente, O.L.; Delgado, P.; (3/4) de Vega, A.; Guada, J.A.2003. *Australian Journal of Agricultural Research*. Validation of the n-alkane technique to estimate intake, digestibility, and diet composition in sheep consuming mixed grain:roughage diets. CSIRO Publishing. 54, pp.693-702. ISSN 0004-9409. WOS (45). JCR (1,248).
<https://doi.org/10.1071/AR02221>

Explicación narrativa de la aportación

Aunque figuro como tercer firmante, soy el corresponding author y director de la tesis de Óscar Valiente, de la cual forma parte este artículo.

- 22 Artículo científico.** (1/4) de Vega, A.; Gasa, J.; Guada, J.A.; Castrillo, C.2000. Frequency of feeding and form of lucerne hay as factors affecting voluntary intake, digestibility, feeding behaviour, and marker kinetics in ewes. *Australian Journal of Agricultural Research*. CSIRO Publishing. 51, pp.801-809. ISSN 0004-9409. WOS (6). JCR (0,866).
<https://doi.org/10.1071/AR97119>

- 23 Artículo científico.** (1/4) de Vega, A.; Gasa, J.; Castrillo, C.; Guada, J.A.1998. Passage through the rumen and the large intestine of sheep estimated from faecal marker excretion curves and slaughter trials. *British Journal of Nutrition*. CAB International. 80, pp.381-389. ISSN 0007-1145. WOS (23). JCR (1,713).
<https://doi.org/10.1017/S0007114598001445>

- 24 Artículo científico.** (1/2) de Vega, A.; Poppi, D.P.1997. Extent of digestion and rumen condition as factors affecting passage of liquid and digesta particles in sheep. *Journal of Agricultural Science*, Cambridge. Cambridge University Press. 128, pp.207-215. ISSN 0021-8596. WOS (30). JCR (0,701).
<https://doi.org/10.1017/S0021859696004078>

1.2.2. Transferencia e intercambio de conocimiento y actividad de carácter profesional

Actividad de carácter profesional

1 Profesor Ayudante de Facultad Segundo Ciclo: Universidad de Zaragoza-Unizar. 01/10/1991. (1 año).

Explicación narrativa de la aportación

Funciones desempeñadas

Docencia práctica en la asignatura Nutrición y Alimentación de la Licenciatura en Veterinaria (Plan de 1973). En septiembre de 1991 finalizo mi tesis doctoral, y en octubre me traslado a la Universidad de Queensland (Australia) para una estancia postdoctoral de 90 semanas. La financiación del primer año de estancia (desde el 1 de Octubre de 1991 hasta el 30 de septiembre de 1992) corrió a cargo de la Diputación General de Aragón.

Interés para la docencia y/o investigación

Durante el periodo de este contrato la actividad docente fue muy escasa debido a mi traslado a la Universidad de Queensland.

2 Profesor Ayudante de Escuela Universitaria: Universidad de Zaragoza-Unizar. 01/10/1989. (2 años).

Explicación narrativa de la aportación

Funciones desempeñadas

Docencia práctica en la asignatura Nutrición y Alimentación de la Licenciatura en Veterinaria (Plan de 1973). Entre enero y febrero de 1990 realice una segunda estancia, de nueve semanas de duración, en el Institute for Grassland and Animal Production de Hurley (Reino Unido). Esta segunda estancia fue financiada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), y el objetivo de la misma fue llevar a cabo la revisión bibliográfica de mi tesis doctoral.

Interés para la docencia y/o investigación

Interés de las prácticas impartidas (fundamentalmente análisis de alimentos para el ganado y pruebas de digestibilidad in vitro) para la formación docente de los estudiantes.

3 Profesor Ayudante de Facultad Primer Ciclo: Universidad de Zaragoza-Unizar. 01/10/1987. (2 años).

Explicación narrativa de la aportación

Funciones desempeñadas

Docencia práctica en la asignatura Nutrición y Alimentación de la Licenciatura en Veterinaria (Plan de 1973). Inicio mi tesis doctoral. Entre junio y septiembre de 1989 realice una estancia de investigación de 18 semanas de duración en el Institute for Grassland and Animal Production de Hurley (Reino Unido), para llevar a cabo el proyecto "Estudio de la distribución del tamaño de partícula del contenido de los diferentes tramos del tracto digestivo de las ovejas, y ritmo de paso de la digesta". Este estudio forma parte de mi proyecto de tesis, y la financiación de la estancia corrió a cargo del Programa Europa de estancias de Investigación de la Caja de Ahorros de la Inmaculada.

Interés para la docencia y/o investigación

Interés de las prácticas impartidas (fundamentalmente análisis de alimentos para el ganado y pruebas de digestibilidad in vitro) para la formación docente de los estudiantes.

- 4 Profesor Ayudante de Clases Prácticas:** Universidad de Zaragoza-Unizar. 24/04/1986. (1 año - 5 meses - 6 días).

Explicación narrativa de la aportación

Funciones desempeñadas

Docencia práctica en la asignatura Nutrición y Alimentación de la Licenciatura en Veterinaria (Plan de 1973). Al mismo tiempo, inicio los contactos para empezar a desarrollar mi tesis doctoral.

Interés para la docencia y/o investigación

Interés de las prácticas impartidas (fundamentalmente análisis de alimentos para el ganado y pruebas de digestibilidad in vitro) para la formación docente de los estudiantes.

1.3. ESTANCIAS EN UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN

1.3.1. Estancias

- 1 Estancia:** MICINN-Programa Nacional de Movilidad de Recursos Humanos de Investigación. The James Hutton Institute. (Reino Unido). 01/05/2011-31/07/2011.

Explicación narrativa de la aportación

Estancia para realizar análisis de alcanos en plantas y muestras biológicas.

- 2 Estancia:** Programa Hispano-Brasileño de Cooperación Universitaria. Universidade Estadual Paulista. (Brasil). 09/04/2007-08/06/2007.

Explicación narrativa de la aportación

Estancia de investigación y preparación de una estancia de dos estudiantes de doctorado brasileñas en la Facultad de Veterinaria de Zaragoza.

- 3 Estancia:** Fondo de Amparo a la Pesquisa del Estado de São Paulo. Universidade Estadual Paulista. (Brasil). 30/09/2002-01/11/2002.

Explicación narrativa de la aportación

Estancia de investigación

- 4 Estancia:** OCDE-Biological Resource Management for Sustainable Agricultural Systems. The University of Queensland. (Australia). 01/11/1999-19/03/2000.

Explicación narrativa de la aportación

Estancia como Visiting Academic, invitado por el Dr. Dennis Poppi.

- 5 Estancia:** DGA/Ministerio de Educación y Ciencia. The University of Queensland. (Australia). 01/11/1991-31/12/1993.

Explicación narrativa de la aportación

Estancia postdoctoral de dos años, el primero financiado por la Diputación General de Aragón, y el segundo por el Ministerio de Educación y Ciencia.

- 6 Estancia:** OCDE. Institute for Grassland and Environmental Research. (Reino Unido). 19/02/1990-13/04/1990.

Explicación narrativa de la aportación

Modelización de la excreción fecal de marcadores de tránsito, con muestras correspondientes a mi tesis doctoral

- 7 Estancia:** Programa Europa de Estancias de Investigación de la Caja de Ahorros de la Inmaculada. Institute for Grassland and Environmental Research. (Reino Unido). 05/06/1989-06/10/1989.

Explicación narrativa de la aportación

Ánalisis del tamaño de partícula de la digesta y de las heces en rumiantes, en muestras correspondientes a los ensayos de mi tesis doctoral

2. ACTIVIDAD DOCENTE

2.1. EXPERIENCIA DOCENTE

2.1.1. Dedicación docente (se acredita con el certificado que se adjunta en la sede electrónica de ANECA)

2.1.2. Pluralidad, interdisciplinariedad y complejidad docente

Actualmente estoy implicado en la docencia de las asignaturas Nutrición Animal (de la que soy coordinador), Integración en Équidos, Integración en Rumiantes e Integración en Animales Acuáticos y Exóticos del grado en Veterinaria de Zaragoza. Además, he sido coordinador de la asignatura Tecnología de la formulación y fabricación de piensos, del extinto grado en Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Zaragoza, en su campus de Huesca. Por otra parte, he participado como tutor de las asignaturas Estancias (plan de Licenciado en Veterinaria de 1973) y Prácticas externas tuteladas (Grado en Veterinaria), también con temáticas muy diversas que incluyen muchos aspectos tanto de la producción como de la sanidad animales. Igualmente he dirigido numerosos trabajos de fin de grado (del grado en Veterinaria de la Universidad de Zaragoza) y proyectos de fin de carrera (del grado en Ingeniero Agrónomo, también de la Universidad de Zaragoza), de temáticas muy variadas que abarcan desde numerosos aspectos de la alimentación de diferentes especies animales hasta el diseño de una planta de producción de alimentos para el ganado ovino. También he dirigido varios trabajos de fin de máster del Máster Internacional en Nutrición Animal (<https://www.iamz.ciheam.org/education/master-programmes/animal-nutrition/start/>), organizado por el Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza (IAMZ) y la Universidad de Zaragoza, con la colaboración de la Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA) y la Universidad Politécnica de Madrid, y del Máster Universitario en Iniciación a la Investigación en Ciencias Veterinarias, de la Universidad de Zaragoza. En este caso, los trabajos dirigidos han estado enfocados a los animales rumiantes y los caballos.

La dirección de tesis se ha centrado en la nutrición y alimentación de los animales rumiantes, sobre todo ovino y vacuno (especialmente de cebo), aunque la temática de la que actualmente está en desarrollo (Estrategias nutricionales para reducir la producción de gases de efecto invernadero por parte del ganado vacuno en cebo intensivo) ha exigido la puesta a punto de los conocimientos relativos a la química de gases y termodinámica.

Por lo que se refiere a la docencia externa a la Universidad de Zaragoza, quiero destacar las siguientes actividades: 1.- Impartición de 5 horas en la acción formativa GESTIÓN DE CALIDAD EN FÁBRICAS DE PIENSOS, desarrollada en Zaragoza en Junio de 2000, y organizada por la empresa de formación ganadera FEGAN s.XXI, S. L.; 2.- Impartición de un Taller Práctico sobre MICROSCOPÍA DE PIENSOS, de 3 horas de duración, dentro del II Congreso de la Asociación de Veterinarios de Porcino de Aragón (A.V.P.A.). Zaragoza, 4 de Noviembre de 2004; 3.- Impartición de 5 horas en el curso ESCUELA DE PASTORAS: MANEJO DE VACUNO, desarrollado en Fortanete (Teruel) en Abril de 2006, y organizado por la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Ovino de Raza Cartera (A.N.G.O.R.C.A.); 4.- Impartición de 4 horas en el curso CALIDAD COMERCIAL DE LOS ALIMENTOS PARA ANIMALES, desarrollado en Zaragoza el 26 y 27 de Noviembre de 2008, y organizado por la Diputación General de Aragón; 5.- Impartición del tema EMPREGO DE MARCADORES (20 horas), en el marco del curso ACTUALIZAÇÃO EM NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, llevado a cabo en la Universidade de São Paulo (campus de Pirassununga) los días 20 y 21 de septiembre de 2001). Un parte de este curso se impartió en agosto de 2002 en la Universidade Estadual Paulista (campus de Jaboticabal).

De lo anteriormente indicado se puede colegir que mi actividad docente ha sido, y sigue siendo, plural, interdisciplinar, compleja, y con un marcado carácter internacional.

2.2. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DOCENTE E INNOVACIÓN

Evaluación mediante certificado/s (DOCENTIA) que se adjuntan en la sede de ANECA

2.2.1. Calidad de la actividad docente

Evaluación mediante autoinforme que se adjunta en la sede de ANECA

2.2.2. Proyectos de innovación docente

- 1 **Proyecto:** SIMPA: caricaturas didácticas como apoyo visual al aprendizaje de la patología equina. 2015-2016. Miembro de equipo.
- 2 **Proyecto:** Desarrollo de una aplicación informática para aprender clínica y producción equina jugando al Trivial: liga entre cuatro Facultades de Veterinaria. 2012-2013. Miembro de equipo.
- 3 **Proyecto:** Diseño curricular de la asignatura \"Integración en animales acuáticos y exóticos \". 2011-2012. Miembro de equipo.
- 4 **Proyecto:** \"Integración en Équidos, Fase III\": coordinación de diez disciplinas distintas en una actividad de enseñanza/aprendizaje común.. 2011-2012. Miembro de equipo.
- 5 **Proyecto:** "Integración en Équidos, Fase II": coordinación de once disciplinas distintas en una actividad de enseñanza/aprendizaje común.. 2010-2011. Miembro de equipo.
- 6 **Proyecto:** Diseño curricular de la asignatura INTEGRACION EN EQUIDOS y coordinación con el Bloque PRACTICUM DE EQUIDOS en el nuevo Grado en Veterinaria. 2009-2010. Miembro de equipo.

2.2.3. Formación para la mejora docente recibida

- 1 **Curso/seminario:** Cursos especiales de inglés con fines específicos. (30 horas). 25/01/2008.

Explicación narrativa de la aportación

Acciones de proyección lingüística-preparación lingüística- en el marco del programa de propuestas orientadas a diseñar la adecuación de las instituciones universitarias dentro del marco del proceso de Bolonia.

- 2 **Curso/seminario:** Anillo Digital Docente: Actualización. (6 horas). 03/07/2007.

Explicación narrativa de la aportación

Conocer los cambios efectuados en el Anillo Digital Docente de la Universidad de Zaragoza

- 3 **Curso/seminario:** Mejora de la comunicación personal, técnicas de negociación y análisis de problemas y gestión de conflictos. (4 horas). 29/06/2004.

Explicación narrativa de la aportación

Identificar técnicas para captar el interés de los alumnos y mejorar la escucha activa. Conocer la estructura de una entrevista de tutoría y orientación. Conocer las principales estrategias y técnicas de negociación y análisis de problemas

- 4 **Curso/seminario:** Condicionantes del aprendizaje de los universitarios y competencias docentes del profesor. (4 horas). 28/06/2004.

Explicación narrativa de la aportación

Conocer las diferencias del aprendizaje de los universitarios respecto a otro tipo de estudiantes de otros niveles educativos. Apreciar aportaciones útiles para la enseñanza universitaria de las diferentes escuelas de la psicología del aprendizaje. Construir las bases para una metodología de enseñanza en el aula universitaria

- 5 **Curso/seminario:** Representación visual de argumentaciones. (9 horas). 15/05/2000.

Explicación narrativa de la aportación

Explotar la utilización de la imagen como herramienta cognitiva. Conocer los lenguajes básicos y las herramientas informáticas de representación de argumentaciones

- 6 **Curso/seminario:** La comunicación oral en lengua inglesa. (9 horas). 29/03/1999.

Explicación narrativa de la aportación

Planificar, organizar, desarrollar y presentar una clase en lengua inglesa

7 Curso/seminario: Motivar en el aula. (8 horas). 13/06/1997.

Explicación narrativa de la aportación

Identificar las características de los alumnos que inciden en su motivación hacia el aprendizaje. Identificar las características del contexto que inciden en la motivación de los alumnos hacia el aprendizaje. Conocer los principios para la organización motivacional de la instrucción

8 Curso/seminario: Guías para las clases expositivas en la universidad y alternativas. (8 horas). 24/03/1997.

Explicación narrativa de la aportación

Comprender los mecanismos de atención, y los problemas frecuentes, en las clases expositivas. Conocer cómo deben impartirse las clases expositivas. Entender cómo potenciar el aprendizaje activo en las clases expositivas. Desarrollar alternativas a las clases expositivas

9 Curso/seminario: ¿Por qué no aprenden los alumnos lo que les enseñamos? Estrategias de intervención desde la psicología del aprendizaje. (8 horas). 03/06/1996.

Explicación narrativa de la aportación

Conocer los conceptos básicos de la psicología del aprendizaje. Analizar las situaciones de aprendizaje: resultados, procesos y condiciones. Comprender los diferentes resultados del aprendizaje universitario: contenidos verbales, procedimientos y actitudes. Identificar los procesos del aprendizaje: motivación, atención, adquisición memorística y significativa, recuperación y transferencia. Desarrollar estrategias para la intervención didáctica.

10 Curso/seminario: La planificación de la docencia universitaria. (12 horas). 16/05/1996.

Explicación narrativa de la aportación

Identificación de las necesidades de planificación. Conocer los niveles de planificación del curso y de las clases. Identificar los componentes de la planificación y abordar su gestión. Vincular la planificación al desarrollo del proyecto docente y al diseño curricular.

11 Curso/seminario: Elaboración y corrección de pruebas objetivas. (12 horas). 26/04/1995.

Explicación narrativa de la aportación

Relacionar los conceptos y la práctica del binomio enseñanza-evaluación. Comprender las diferentes formas de interpretación de las puntuaciones procedentes de los exámenes. Diseñar un plan para el desarrollo y aplicación de pruebas objetivas. Corregir ítemes en función de algunos de los métodos al uso. Corregir ítemes según criterios diferentes para la asignación de puntuaciones. Aplicar alguna estrategia para mejorar pruebas objetivas

12 Curso/seminario: Negociación para profesores. (12 horas). 06/03/1995.

Explicación narrativa de la aportación

Proporcionar a los asistentes las técnicas instrumentales de negociación más comunes, tendentes a desarrollar sus habilidades para la negociación, la persuasión y facilitación de acuerdos, y el consenso.

13 Curso/seminario: Prevención y tratamiento de la voz en docentes. (15 horas). 15/02/1995.

Explicación narrativa de la aportación

Conocimiento del mecanismo fonatorio. Prevención de los trastornos vocales. Optimizar la función vocal.

14 Curso/seminario: Técnicas de gestión del tiempo y organización del trabajo. (10 horas). 14/02/1995.

Explicación narrativa de la aportación

Conocer los procedimientos más eficaces para evitar las actividades improductivas y concentrarse en aquéllas que contribuyen de manera más directa a la consecución de los objetivos personales y de la organización

2.3. TUTORIZACIÓN DOCENTE

2.3.1. Tutorización reglada

- 1 Profesor Tutor del Proyecto Tutor de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, con una dedicación de 40 horas anuales, durante los cursos 2004-2005, 2005-2006, 2006-2007, 2007-2008, 2008-2009, 2013-2014 y 2014-2015. Profesor Tutor del Proyecto Tutor de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, con una dedicación de 50 horas anuales, durante el curso 2015-2016.

3. LIDERAZGO

3.1. DIRECCIÓN DE EQUIPOS DOCENTES Y DE INVESTIGACIÓN

- 1 **INPASS:** Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón. España. 27/03/2018.

3.2. DIRECCIÓN DE TESIS DOCTORALES Y TRABAJOS FIN DE MASTER

- 1 **Trabajo fin de grado:** Efectos de la administración de ácidos grasos omega-3 en perros y gatos clínicamente sanos o enfermos.. Universidad de Zaragoza. 25/06/2024. Sobresaliente.

Explicación narrativa de la aportación

En el presente trabajo se recopiló información científica sobre el uso de ácidos grasos omega-3 en perros y gatos, revisándose las respuestas metabólicas del organismo a su incorporación en la dieta, y con referencia a los niveles recomendados. Además, se analizaron los efectos tanto beneficiosos como adversos de estos ácidos grasos en los animales clínicamente sanos, y el posible uso de los mismos como prevención de ciertas enfermedades o como complemento al tratamiento en aquellos pacientes que padecen determinadas patologías, principalmente de carácter inflamatorio. Se constató que los ácidos grasos omega-3 tienen una importante función antiinflamatoria y de oxigenación celular, pudiendo actuar como moduladores del dolor y como agentes preventivos ante procesos oncológicos o problemas cognitivos asociados al envejecimiento. Además, también se identificaron efectos neuroprotectores, renoprotectores y cardioprotectores, y ante enfermedades dérmicas, oculares o musculoesqueléticas. Parece necesario investigar qué dosis exactas de suplementación de ácidos grasos omega-3 son adecuadas para cada patología, en qué proporciones se han de suplementar, y cuánto tiempo de tratamiento es necesario para poder observar los beneficios en los pacientes caninos y felinos. También sería interesante conocer el nivel de suplementación a determinadas edades o en diferentes fases fisiológicas para preservar la salud de los perros y los gatos.

- 2 Trabajo fin de grado:** Osteoartritis canina: fundamentos, diagnóstico y tratamientos alternativos.. Universidad de Zaragoza. 18/12/2023. Notable.

Explicación narrativa de la aportación

En el presente trabajo se revisaron los factores de riesgo, información epidemiológica, etiología, signos clínicos, diagnóstico y métodos de calificación de la Osteoartritis Canina para, a continuación, indagar en las diferentes terapias y tratamientos que se usan actualmente con mayor prevalencia para mejorar los signos clínicos de la enfermedad. Por último, se recopiló información sobre diferentes suplementos nutricionales que podrían ayudar a reducir el dolor y a retrasar el progreso de la enfermedad, como pueden ser el condroitín sulfato, la glucosamina, el colágeno tipo II sin desnaturalizar o los ácidos grasos omega-3. Se constató que el tratamiento de la osteoartritis con antiinflamatorios no esteroideos es fundamentalmente defectuoso y puede acelerar la degeneración del cartílago con su uso prolongado, aparte de producir reacciones adversas en los sistemas gastrointestinal y renal, y en el hígado. Por lo que se refiere a las estrategias nutricionales, los efectos del colágeno tipo II sin desnaturalizar, la glucosamina y el condroitín sulfato no pueden ser confirmados ni negados, debido a los resultados contradictorios de los ensayos clínicos realizados hasta la fecha. Parece imprescindible la realización de estudios clínicos de alta calidad con metodologías avanzada. Por otro lado, la administración de ácidos grasos omega-3 parece tener una eficacia más demostrada.

- 3 Trabajo fin de grado:** Usos de terapias naturales, dietas alternativas y suplementos en problemas de comportamiento.. Universidad de Zaragoza. 22/02/2023. Notable.

Explicación narrativa de la aportación

En este trabajo de fin de grado se realizó una revisión bibliográfica de las posibles terapias complementarias y de las dietas alternativas que se pueden utilizar en el caso de problemas de comportamiento en perros y gatos, que suponen una de las principales causas por las que los propietarios de mascotas derivan a éstas a los refugios, y que pueden terminar con el sacrificio del individuo. Además, se diseñaron dos encuestas para intentar obtener más información sobre problemas de comportamiento en perros y gatos: una dirigida a responsables de estos animales, y la otra dirigida a profesionales que trabajan con ellos (veterinarios, adiestradores, etc.). La información disponible sobre la eficacia de estas terapias y dietas es escasísima, por lo que parece imprescindible realizar estudios completos y rigurosos que confirmen el mecanismo de acción de algunas de ellas, y que confirmen o desmientan los efectos que expertos o responsables hayan podido observar. Igualmente es necesario investigar hasta qué punto la opinión previa que el responsable pueda tener de determinada terapia puede influir o no en la percepción de los posibles resultados. El 86,8% de los responsables encuestados refirieron que alguno de sus animales tenía o había tenido algún problema de comportamiento, pero solo un 28,9% recurrió a un adiestrador, un 14,9% a su veterinario habitual, y un 18,4% a un etólogo. Ello hace que, cuando se recurre a un profesional, el problema lleve meses o incluso años en curso.

- 4 Trabajo fin de grado:** Papel de la colina en diferentes especies de abasto.. Universidad de Zaragoza. 19/12/2022. Aprobado.

Explicación narrativa de la aportación

En este trabajo se revisaron las funciones de la colina en diferentes rutas metabólicas de los animales, prestando especial atención a los beneficios y a los efectos adversos que su administración puede ocasionar. Se ha constatado la importancia de la inclusión de colina en fórmulas de alimentos para animales de abasto, en los que la participación de esta molécula en los diferentes procesos metabólicos va a garantizar un aumento significativo en todos los indicadores productivos (número de crías, peso al nacer, ganancia de peso diaria, aumento de la producción leche, aumento de la producción de huevos), además de contribuir a la salud animal. La utilización de colina de origen natural presenta ventajas con respecto a la administración de colina sintética. En cerdos mejora las canales de los animales, con una disminución significativa en la grasa dorsal y un mayor peso de éstas con respecto a la colina sintética. En el caso de los rumiantes, la utilización de colina sintética es poco recomendable, ya que se degrada en el rumen y no puede ser utilizada por el animal. Por el contrario, la colina de origen natural atraviesa el rumen sin ser degradada y es absorbida en el tracto digestivo sin mayor problema. En las aves de corral, la colina de origen vegetal es preferible a la de origen sintético, ya que ésta es poco digestible en intestino, y cuando es desdoblada por la flora bacteriana produce trimetilamina, un metabolito antinutritivo.

- 5 Trabajo fin de grado:** Utilización de la dieta ACBA (Alimentación Cruda Biológicamente Apropriada) en perros y gatos.. Universidad de Zaragoza. 07/10/2022. Sobresaliente.

Explicación narrativa de la aportación

La dieta BARF (Biologically Appropriate and Raw Food) propone alimentar a perros y gatos con productos crudos, principalmente de origen animal, porque es la forma de alimentación más “natural”, y para la que sus aparatos digestivos están diseñados. Sin embargo, se ha demostrado la presencia de amilasa en los tractos digestivos de perros y gatos, corroborando que son capaces de realizar el proceso de digestión de los carbohidratos. Además, a muchos propietarios se les plantea la duda de si la dieta BARF realmente cubre todas las necesidades nutricionales de sus mascotas, o si su bienestar puede verse comprometido. Tras un estudio exhaustivo de la bibliografía relacionada con la dieta BARF, las conclusiones del presente trabajo de revisión fueron las siguientes: 1.- Los alimentos incluidos en la dieta BARF son fundamentalmente carne y huesos crudos, y pueden provocar obstrucciones y perforaciones del tracto digestivo, desequilibrios nutricionales, y acarrear riesgo de infecciones por el consumo de carne contaminada con parásitos y microorganismos patógenos, muchas veces zoonóticos. 2.- No parece haber estudios que hayan monitorizado a animales alimentados con dieta BARF durante un periodo de tiempo prolongado para comprobar el posible efecto beneficioso de esta dieta. 3.- La dieta BARF puede poner en riesgo la salud de los animales, ya que se ha demostrado que, en la gran mayoría de casos, las raciones presentan desequilibrios nutricionales importantes.

- 6 Trabajo fin de grado:** Formulación de dietas libres de ingredientes de origen animal para perros y gatos.. Universidad de Zaragoza. 07/07/2022. Notable.

Explicación narrativa de la aportación

Los alimentos completos para mascotas sin ingredientes de origen animal pueden suponer una buena opción para aquellas personas que pueden experimentar un dilema moral cuando se enfrentan a alimentar con productos de origen animal a sus perros y gatos, aunque este tipo de propietarios se enfrentan a la duda de si estos alimentos son verdaderamente completos para sus mascotas o, por el contrario, su bienestar pueda comprometerse. En el presente trabajo se formularon dietas desprovistas de ingredientes de origen animal para perros y gatos, confirmándose que este tipo de dietas puede cubrir todos los requerimientos nutricionales de los perros. En el caso de los gatos, la ausencia de una fuente comercial de ácido araquidónico de origen no animal impide la formulación de un pienso libre de ingredientes de origen animal que cubra los requerimientos de este ácido graso con los ingredientes vegetales empleados. Por ello, una formulación de estas características no puede considerarse un alimento completo para esta especie.

- 7 Trabajo fin de grado:** ¿Cubren las dietas caseras las necesidades nutricionales de nuestros perros y gatos?. Universidad de Zaragoza. 08/10/2021. Notable.

Explicación narrativa de la aportación

En el presente trabajo se realizó una búsqueda de la información más relevante sobre los requerimientos nutricionales de perros y gatos, y se aplicó al estudio de varias dietas caseras formuladas para estas especies con el objetivo de comprobar si cubrían las necesidades de los animales. Las dietas cuyo nivel de cobertura de las necesidades se comprobó fueron escogidas de entre las propuestas en el texto "Home-prepared Diets for Dogs and Cats" (Schenck, 2010). A partir de la composición química de los ingredientes y de las necesidades de los animales, obtenidas de diferentes fuentes, se comprobó si las dietas escogidas cubrían los requerimientos en energía, proteína, grasa y minerales mayoritarios de los perros y los gatos. Se concluyó que la mayoría de las dietas caseras analizadas excedía con creces las necesidades en energía, proteína y grasa de los animales, y además presentaban un perfil de aminoácidos muy desequilibrado. En los contados casos en los que esto no sucedía, el precio de la ración era desorbitado. Las dietas para perros y gatos deben adecuarse a las necesidades nutricionales de los animales, pero también deben considerar el precio de la ración.

- 8 Trabajo fin de grado:** El futuro de las microalgas en la alimentación animal.. Universidad de Zaragoza. 06/10/2021. Notable.

Explicación narrativa de la aportación

Las microalgas representan un recurso natural rico en proteínas, vitaminas, ácidos grasos y minerales, y suponen una oportunidad para la producción animal por tener un rendimiento anual continuo y estable, además de ser sumideros de carbono atmosférico. Tras el presente trabajo de revisión se concluyó que: 1.- En las gallinas ponedoras mejoran las características del huevo por su alta concentración en carotenoides, y en pollos de carne incrementan la concentración de los ácidos grasos esenciales araquidónico, docosahexaenoico y eicosapentaenoico; 2.- En los cerdos se ha demostrado que, al suplementar con microalgas las dietas convencionales, se mejora la salud intestinal de los lechones. Además, estas microalgas aportan ácidos grasos ricos en omega 3 que favorecen el correcto desarrollo de los animales; 3.- Los rumiantes tienen la capacidad de digerir la celulosa de la pared celular de las microalgas, pero su palatabilidad debe mejorarse para poder incluirlas en la dieta en cantidades apreciables que permitan beneficiarse de su alto contenido en energía metabolizable; 4.- En acuicultura, las microalgas son la base de numerosas cadenas tróficas, por lo que su uso está totalmente justificado, sobre todo durante las fases larvarias de desarrollo de peces y crustáceos; 5.- Puede rentabilizarse su explotación a gran escala desarrollando otros posibles usos, como la producción de biocombustibles o el tratamiento de aguas residuales.

- 9 Trabajo fin de grado:** Recomendaciones de contenido en fibra en la ración de las vacas lecheras.. Universidad de Zaragoza. 08/07/2021. Sobresaliente.

Explicación narrativa de la aportación

En este trabajo de revisión sobre las recomendaciones de fibra en la ración de vacas lecheras, se obtuvieron las siguientes conclusiones: 1.- Un aporte suficiente de fibra, con las proporciones oportunas de fibra neutro detergente (FND) y fibra ácido detergente (FAD), es imprescindible para mantener el pH ruminal y el porcentaje de grasa en la leche, y evitar patologías como la acidosis; 2.- El tamaño de partícula de la fibra, para que sea efectiva, se encuentra sometido a debate, y el NRC de 2001 plantea que un forraje de 3 mm permite mantener un adecuado pH ruminal, el nivel de masticación y el porcentaje de grasa en la leche. Un tamaño inferior permite un mayor aprovechamiento de los nutrientes, pero reduce la masticación y, en consecuencia, el pH ruminal. Aunque no todos los autores están de acuerdo con la influencia del tamaño de partícula sobre el pH ruminal, sí coinciden en que cuando la dieta se ofrece totalmente mezclada existe cierta selección de aquellas partículas de menor tamaño; 3.- Se recomienda que la ración de las vacas lecheras esté formada por un 50% de concentrado y 50% de forraje, a pesar del alto rendimiento de las vacas. El contenido en FND ha de ser del 35-40% de la materia seca, y el 75% de ésta de un forraje con un tamaño de partícula medio de 15 mm; 4.- El aumento de la proporción de carbohidratos fermentables en el rumen aumenta la cantidad de leche producida y la cantidad de proteína y de lactosa, pero reduce el porcentaje de grasa en la leche.

- 10 Trabajo fin de grado:** El manejo nutricional y ambiental como medio para mejorar la salud física y mental de los caballos domésticos.. Universidad de Zaragoza. 23/09/2020. Notable.

Explicación narrativa de la aportación

Los caballos son animales sociales que en condiciones de libertad son capaces de pastar durante 12-19 horas al día. Esta actividad no sólo les aporta los nutrientes que precisan, sino que también les permite ejercitarse de manera adecuada. Sin embargo, los caballos domésticos son muchas veces alimentados con raciones con un contenido escaso en fibra en alojamientos exiguos, lo que conduce en muchas ocasiones al desarrollo de trastornos digestivos y del comportamiento. Entre los primeros, los más frecuentes son los cólicos derivados de una excesiva fermentación microbiana de carbohidratos que llegan sin digerir al intestino grueso, lo que produce una acidosis que puede traducirse, a medio-largo plazo, en patologías a nivel podal y músculo-esquelético. Entre los segundos, las estereotipias son la manifestación más frecuente. En este trabajo se revisan estos aspectos y se dan opciones para su prevención y para mejorar el estado físico y psíquico de los animales.

- 11 Tesis Doctoral:** Strategies to mitigate the impact of shifting from a milk and forage regimen to a high-concentrate diet in intensively reared beef cattle. Universidad de Zaragoza. 28/07/2020. Mención Calidad .Sobresaliente cum laude.

Explicación narrativa de la aportación

En esta tesis doctoral se diseñaron tres experimentos con el fin de estudiar la efectividad de algunas estrategias para reducir el riesgo de padecer acidosis ruminal durante el período de transición de terneros de carne a las dietas de cebo intensivo. En un primer ensayo se concluyó que, en comparación con otras estrategias de alimentación como la no suplementación o el aporte de forraje, la suplementación con concentrado durante la lactación mejora el rendimiento animal, la adaptación del rumen a las dietas de cebo intensivo y la rentabilidad económica, por lo que puede considerarse la práctica más recomendable para terneros de engorde que van a entrar a cebadero. En el segundo experimento se concluyó que una transición abrupta de una dieta a base de leche y forraje a otra alta en concentrados, formulada con una proporción mayoritaria de cebada como fuente de cereal, no se traduce necesariamente en problemas de salud ruminal. Por lo tanto, no es necesario ofrecer una dieta de adaptación al cebo intensivo en animales sanos. El tercer experimento permitió concluir que, a las dosis utilizadas, la suplementación con taninos o ácidos grasos de cadena media no ejerció ningún efecto sobre la ingesta, el rendimiento animal, la fermentación ruminal y la población microbiana. Por tanto, no parece necesaria la inclusión de estos aditivos en las dietas de transición de los terneros de cebo.

12 Trabajo fin de grado: Alternativas proteicas a la harina de soja en la alimentación de cerdos de cebo.. Universidad de Zaragoza. 02/03/2020. Sobresaliente.

Explicación narrativa de la aportación

En este trabajo de revisión bibliográfica se detallan los factores que afectan a la eficiencia de la dieta administrada a los cerdos, con especial hincapié en la cantidad y calidad de la proteína aportada. Seguidamente, se resalta la importancia de la harina de soja como ingrediente proteico principal de las dietas para estos animales, discutiéndose su composición nutricional e inconvenientes para su utilización en España. Por último, se proponen materias primas alternativas con potencial para sustituir a la harina de soja, y se efectúa un análisis sobre la viabilidad de las mismas en España. Desafortunadamente, ninguna de las alternativas presenta una composición nutricional que permita la sustitución por sí sola de la harina de soja como fuente de aminoácidos. Por ello, es necesaria la combinación de dos o más de las materias primas revisadas, ya que parece existir gran complementariedad entre harinas de oleaginosas (pobres en lisina y con un perfil del resto de aminoácidos aceptable) y de proteaginosas (ricas en lisina y pobres en aminoácidos azufrados y triptófano). Los límites máximos de uso establecidos dificultan la competitividad de las alternativas con respecto a la soja, que carece de restricciones de ningún tipo.

13 Trabajo fin de máster: Empleo de antioxidantes intra y extracelulares para minimizar el estrés oxidativo de caballos sometidos a diferentes grados de ejercicio e incrementar la conservación y vida útil de los piensos. Universidad de Zaragoza. 02/11/2017. Notable.

Explicación narrativa de la aportación

El primer objetivo de este estudio fue evaluar el efecto antioxidante del resveratrol y de la curcumina incorporados de forma conjunta en el pienso a caballos. Doce caballos recibieron la mezcla de antioxidantes incorporada en el pienso, y otros doce no. Cada grupo se dividió a su vez en tres subgrupos, de cuatro animales cada uno, dependiendo de la intensidad de la actividad física: intensa, moderada y leve. Se tomaron muestras mensuales de sangre, durante seis meses, para analizar las concentraciones de glutatión peroxidasa, malondialdehido, aspartato aminotransferasa, creatín kinasa y ácido láctico. No hubo diferencias entre los tratamientos para ninguna de las variables estudiadas, probablemente debido a que los niveles de ejercicio elegidos no fueron los adecuados, y no se observaron alteraciones significativas de los indicadores bioquímicos sanguíneos. También se evaluó el efecto de dos concentraciones (50 ó 100mg/kg) de etoxiquina o butil hidroxitolueno (BHT) sobre la estabilidad oxidativa de los piensos compuestos durante seis meses en dos condiciones de almacenamiento (< 25°C ó 50°C). Se estudiaron dos presentaciones de los piensos compuestos (mezcla o granulado) y se calculó el valor de anisidina una vez al mes. El granulado favoreció una mayor oxidación de los piensos, y la etoxiquina tuvo un efecto antioxidante mayor que el BHT en condiciones de altas temperaturas. En piensos conservados a temperatura ambiente no parece necesaria la adición de antioxidantes.

- 14 Trabajo fin de grado:** Validación de Systool, la herramienta de racionamiento del nuevo sistema francés de alimentación de rumiantes. Universidad de Zaragoza. 02/10/2017. Notable.

Explicación narrativa de la aportación

Se validó la herramienta Systool (cuyo desarrollo y validación estaban todavía en una fase muy preliminar en el año de elaboración de este trabajo) para el racionamiento de vacas lecheras, comparando los resultados obtenidos para energía (UFL) y proteína (PDIE -proteína digestible que llega al intestino cuando el factor limitante para la síntesis microbiana es la disponibilidad de energía fermentable para las bacterias- y PDIN -cuando el factor limitante para la síntesis microbiana es la disponibilidad de nitrógeno para las bacterias) con los derivados de la utilización del programa en uso en aquel momento (INRAtion 4.0). Los resultados mostraron que la valoración de forrajes con Systool proporcionaba un mayor contenido en energía (debido al uso de diferentes ritmos de tránsito) y PDIN (por la nueva forma de valorar la síntesis de proteína microbiana), pero un menor contenido en PDIE que los proporcionados por el INRAtion 4.0. En el caso de las raciones mixtas forraje/concentrado, Systool proporcionaba un menor contenido en energía (ya que se tenían en cuenta las pérdidas de energía en forma de metano y de orina, y la proporción de concentrado y forraje a la hora de establecer los ritmos de tránsito) y PDIE (al tener la ración menos energía, ésta se volverá limitante antes para la síntesis de proteína microbiana), pero un mayor contenido en PDIN (también por la nueva forma de valorar la síntesis de proteína microbiana) que el sistema INRAtion 4.0.

- 15 Trabajo fin de grado:** Efecto de la utilización de antioxidantes en piensos de caballos para incrementar su vida útil en condiciones de altas temperaturas. Universidad de Zaragoza. 05/07/2017. Sobresaliente.

Explicación narrativa de la aportación

Este Trabajo de Fin de Grado forma parte del proyecto “Combinación de antioxidantes intra y extracelulares para minimizar el estrés oxidativo de caballos sometidos a diferentes grados de ejercicio e incrementar la vida útil de los piensos”, financiado por la empresa CADEBRO. El objetivo fue conocer el efecto de dos dosis (50 y 100 mg/kg de pienso) de dos antioxidantes (etoxiquina y butil-hidroxi-tolueno (BHT)) sobre la vida útil de un pienso en dos presentaciones (gránulo o mezcla), y sometido a dos temperaturas de conservación (ambiente ($< 25^{\circ}\text{C}$) y a 50°C). Para poder alcanzar este objetivo se cuantificó mensualmente el índice de anisidina, como indicador de la oxidación lipídica secundaria, en los piensos conservados durante un periodo de seis meses. Además, se analizó la composición química de los piensos, comparándola con la ofrecida en la etiqueta, pudiéndose apreciar una mayor coincidencia en los piensos granulados que en los presentados en forma de mezcla. Los resultados del análisis del índice de anisidina mostraron lo siguiente: 1.- la grasa del pienso en forma de grano se oxida más que la del pienso en mezcla, 2.- a mayor temperatura, mayor es la oxidación de las grasas de los piensos, 3.- en las citadas condiciones, la etoxiquina a altas concentraciones (100 mg/kg) es más eficaz que el BHT como antioxidante, aunque el uso de la misma ha sido recientemente prohibido por la Unión Europea.

16 Trabajo fin de grado: Estrategias para potenciar la rentabilidad en cebaderos de terneros. Universidad de Zaragoza. 05/07/2017. Aprobado.

Explicación narrativa de la aportación

En este trabajo se analizó el sector del bovino de cebo intensivo desde un punto de vista técnico-económico, recomendando un conjunto de estrategias para mejorar su rentabilidad. Se analizaron los principales costes que se dan en los cebaderos, en función del tipo de animal con el que se trabaja, siendo los más importantes los derivados de la compra, alimentación y manejo de los animales. Las principales conclusiones fueron las siguientes: 1.- La ganancia media diaria debe ser superior a 1,5 kg/día, durante un periodo de cebo de 200-230 días. 2.- El aporte de pienso por cada kg de ganancia debe situarse por debajo de los 5 kg. 3.- La mortalidad y las patologías crónicas han de situarse por debajo del 1%, y la morbilidad por debajo del 15%. 4.- Los costes de los tratamientos médicos han de situarse en 15-30 € por animal. 5.- En el momento del estudio, el coste del pienso debía estar entre 235 y 260 €/animal, y el de la paja entre 35 y 40 €/animal. 6.- Si se trabaja con terneros pasteros, ya sean machos o hembras, es recomendable comprarlos en el último trimestre del año, ya que la oferta de animales para vida es menos costosa que en otras épocas del año. Con respecto a los terneros mamones, su precio apenas oscila a lo largo del año, así que el momento de compra tiene una trascendencia menor. Con respecto a la venta, tiende a existir una mayor demanda y mejores precios también en el último trimestre del año.

17 Trabajo fin de grado: Elaboración de una guía de fácil y rápido uso para la alimentación de los caballos. Universidad de Zaragoza. 06/07/2016. Sobresaliente.

Explicación narrativa de la aportación

Todo propietario de un caballo conoce la palabra 'cólico', y probablemente sepa también que es una patología derivada, mayoritariamente, de una alimentación inadecuada. Para asegurar un estado de bienestar y salud de los caballos es fundamental conocer bien cómo alimentarlo, pero muchas veces esta información no está al alcance de todos, ya sea por ser escasa, difícil de acceder a ella o bien demasiado técnica para ser comprendida por personas que no se dedican a la nutrición de caballos. En este trabajo de fin de grado se intentó facilitar dicha información de forma que fuera sencilla, accesible y comprensible para el gran público. Para llevar a cabo esta labor, inicialmente se calcularon las necesidades nutricionales diarias para los seis distintos estados fisiológicos a los cuales se destinó la guía: mantenimiento, sementales en servicio, caballos en trabajo, yeguas en gestación y lactación, y caballos en crecimiento. Una vez estimadas las necesidades, se estableció el nivel de cobertura de las mismas proporcionado por un heno de gramíneas o un heno de alfalfa como ración única, proponiéndose las acciones correctoras necesarias en función de las deficiencias observadas. A partir de los resultados obtenidos se elaboraron unas recomendaciones con vocación de accesibilidad para el gran público, que pudieran ser utilizadas libremente, y que fueran claras, sencillas, entretenidas y fáciles de seguir para proporcionar una alimentación adecuada a un caballo.

- 18 Tesis Doctoral:** Evaluación de pastos y forrajes para la mejora de la alimentación de las vacas lecheras de la zona alta de Costa Rica.. Universidad de Zaragoza. 20/01/2016. Mención Calidad .Sobresaliente cum laude.

Explicación narrativa de la aportación

En esta tesis se evaluó la disponibilidad, calidad nutritiva y patrón de crecimiento del kikuyo pastado por vacas lecheras en Costa Rica. También se evaluaron, como forrajes complementarios del pasto, dos gramíneas (raigrás y kikuyo) y tres cereales forrajeros (avena, maíz y sorgo), cultivados solos o en asociación con veza. Además, se valoró el efecto de la suplementación del pasto con ensilado de avena o forraje verde de kikuyo sobre la producción y calidad de la leche, y la síntesis de proteína microbiana en el rumen. Finalmente, se realizó un balance anual de gases de efecto invernadero (GEI). En función de la producción de materia seca digestible del pasto kikuyo, se sugiere su cosecha sobre los 45 días tras el rebrote. Su calidad nutritiva no varió a lo largo del año, y el contenido en proteína degradable fue suficiente para cubrir las necesidades de nitrógeno de la microbiota ruminal. El contenido en energía neta para la lactación de los forrajes fue similar, la asociación con veza redujo el potencial de ensilabilidad del kikuyo y del raigrás, y los cereales presentaron mayor potencial de ensilabilidad que los pastos, y sus ensilados mejores calidades. La suplementación del pasto con ensilado de avena en lugar de forraje de kikuyo tiende a mejorar la producción de leche, aunque no su composición, sin afectar a la síntesis de proteína microbiana en el rumen. El balance de GEI es positivo, debido a la fijación de carbono proporcionada por el suelo y la biomasa leñosa.

- 19 Trabajo fin de máster:** Utilización de la pulpa y almendra de coco (Acrocomia aculeata) en la alimentación del ganado ovino en Paraguay. Universidad de Zaragoza. 31/10/2013. Notable.

Explicación narrativa de la aportación

No existe información sobre la degradabilidad ruminal de los expeller de endospermo (ENE) y mesocarpo (EM) de *Acrocomia aculeata* en ovejas que consumen diferentes tipos de pastos, ni tampoco sobre los efectos de la suplementación con una mezcla de ambos subproductos sobre el rendimiento animal y la fermentación ruminal. Veinticuatro ovejas (ocho fistuladas en el rumen) se asignaron a un diseño factorial 2 x 2 que incluía el tipo de pasto (pradera mixta natural-NMS o pradera monófita cultivada (*Brachiaria brizantha*)-CMS) y el nivel de suplementación: sin suplemento o con un 1% (materia seca (MS)/peso vivo) de una mezcla 1/3 ENE y 2/3 ME. Se evaluó la degradación ruminal in sacco de ENE, ME, NMS y CMS en las ovejas fistuladas, así como las variables de fermentación ruminal. La ganancia media diaria (GMD) se midió en los animales no fistulados durante un periodo de siete semanas. La degradabilidad potencial de la MS y la proteína bruta de los expeller no se vio afectada por el tipo de pasto consumido ni por el nivel de suplementación, pero el ritmo fraccional de degradación (c) de la MS fue más rápido para ME que para ENE. La degradabilidad potencial de la fibra neutro detergente fue mayor para ENE, sin diferencias en c. La suplementación ralentizó la c de los pastos, especialmente en los animales que pastorean NMS. Los tratamientos afectaron al pH ruminal y a la concentración de ácidos grasos volátiles de diferentes maneras. El uso del suplemento aumentó la GMD de las ovejas.

20 Trabajo fin de máster: Validación de los n-alcanos como marcadores para estimar la ingestión y digestibilidad en cerdos. Universidad de Zaragoza. 15/10/2013. Sobresaliente.

Explicación narrativa de la aportación

En este trabajo de fin de máster se validó el método de los n-alcanos para estimar la ingestión y digestibilidad individual en cerdos alojados en grupo. Las conclusiones más importantes fueron que 1.- Con planos de alimentación entre 60% de ad libitum y ad libitum, la digestibilidad no se ve afectada por el plano de alimentación; 2.- La concentración en heces de los alcanos del alimento no sufre variaciones importantes a lo largo del día, mientras que la recuperación depende de la pauta de ingestión, aunque no del nivel de alimentación. Una administración constante del pienso entre días es necesaria para obtener valores fiables de recuperación; 3.- La concentración fecal de los n-alcanos dosificados sufre variaciones circadianas importantes, y su recuperación en heces es muy superior a la de los alcanos naturales; 4.- La estimación de la ingestión en cerdos a partir de la concentración fecal de diferentes parejas de alcanos naturales y dosificados en muestras puntuales de heces es un método prometedor, aunque es imprescindible conocer las variaciones diarias en la concentración fecal de los alcanos dosificados; 5.- La estimación de la digestibilidad en cerdos a partir de la concentración de alcanos en muestras puntuales de heces parece fiable, siendo el nonacosano la opción más adecuada; 6.- Tanto para la estimación de la ingestión como para la de la digestibilidad, es imprescindible considerar la recuperación fecal de los diferentes alcanos empleados en el cálculo.

21 Trabajo fin de máster: Efecto de la sustitución de parte de la proteína de la dieta por urea, y de parte de la dieta por orujo de oliva, sobre la fermentación ruminal y los rendimientos productivos de terneros en cebo intensivo alimentados con piensos con altas proporciones de cebada. Universidad de Zaragoza. 10/09/2012. Sobresaliente.

Explicación narrativa de la aportación

El objetivo de este proyecto fue estudiar el efecto de la incorporación de urea, a un pienso formulado con cebada como cereal mayoritario, sobre la función ruminal y los parámetros productivos de terneros en cebo intensivo. También se abordó el estudio del efecto de la inclusión de orujo de oliva sobre las mismas variables. Para ello se diseñaron dos experimentos, uno de producción y otro de estudio de la fermentación ruminal. Los tratamientos consistieron en cuatro piensos distintos: un control constituido por cebada como cereal mayoritario, el mismo control sustituyendo un 20% de la proteína de la dieta (sobre materia seca-MS) por urea, el control sustituyendo un 10% de la MS por orujo de oliva de segunda extracción deshuesado y deshidratado, y el control sustituyendo un 20% de la MS por el mismo orujo de oliva. Como forraje se administró paja de cebada a libre disposición. En el estudio de fermentación ruminal se determinó el pH, y la concentración de amoniaco y ácidos grasos volátiles, a diferentes horas tras la oferta de la comida. La sustitución de un 20% de la proteína de la dieta por urea, o la sustitución de hasta un 20% de la MS por orujo de oliva de segunda extracción deshuesado y deshidratado, no afecta ni a los rendimientos productivos de los animales ni a las variables de fermentación ruminal, siendo su inclusión aconsejable en los piensos de vacuno de engorde en las cantidades utilizadas en el presente ensayo cuando su precio lo justifique.

22 Trabajo fin de máster: Combinaison de la microhistologie fécale et de la méthodologie des n-alcanes pour estimer l'ingestion et la digestibilité chez les ovins aux pâturages. Universidad de Zaragoza. 04/11/2011. Sobresaliente.

Explicación narrativa de la aportación

En el presente trabajo se intentó estimar la cantidad y la calidad del pasto consumido por las ovejas en los alfalfares de las zonas semiáridas del valle del Ebro, utilizando de forma conjunta las técnicas de micro histología fecal y de los n-alcanos. De cada especie vegetal inventariada (32 plantas) se tomaron muestras para caracterizar las cutículas y crear un banco de imágenes para comparar los resultados obtenidos en las heces de animales. Posteriormente, se determinó el perfil de alkanos, solo de las especies consumidas, para estimar la composición botánica de la dieta y, a partir de ésta, la ingestión y digestibilidad de la materia seca. La recuperación fecal de los diferentes hidrocarburos se estimó a partir del alcano dosificado C32, que presenta una elevada concentración en las heces. De acuerdo con los resultados obtenidos, puede concluirse que para estimar de manera fiable la composición de la dieta, así como su ingestión y digestibilidad, utilizando la técnica de los n-alcanos en animales en pastoreo, se debe estimar de forma correcta la recuperación fecal, ya que ésta influye de manera muy considerable sobre los valores obtenidos. Además, es importante utilizar una población suficientemente grande de animales experimentales, ya que en nuestro caso solo en el 20% de los utilizados se obtuvieron resultados consistentes de composición de la dieta y de ingestión.

23 Tesis Doctoral: Effect of majority cereal (barley or maize) in the compound feed, and of its processing method (grinding, dry rolling or pelleting) on performance, daily pattern of intake and digestibility in Holstein-Friesian male calves. Universidad de Zaragoza. 18/12/2012. Mención Calidad (20/10/2011). Aprobado.

Explicación narrativa de la aportación

El objetivo de esta tesis fue estudiar el efecto del procesado (aplastado en seco, molido, o molido y posteriormente granulado) de dos concentrados, con proporciones mayoritarias de cebada o de maíz, sobre el rendimiento productivo, la ingestión y la digestibilidad de la ración, de terneros Holstein en cebo intensivo. En un primer ensayo, los concentrados se formularon para aportar un 17% de proteína en la primera fase del cebo (hasta 277 kg de peso), y un 14,5% en la segunda (hasta 400 kg). No se observó ningún efecto del tipo de cereal o de su procesado sobre ninguna de las variables estudiadas, tanto durante la primera fase del cebo como durante la segunda. En un segundo ensayo se formularon los mismos concentrados, pero con igual cantidad de almidón, y tampoco se observó ningún efecto del procesado sobre los rendimientos productivos de los animales. Sin embargo, aquéllos que consumieron el concentrado con una mayor proporción de maíz mostraron una mayor ingestión y, por tanto, un mayor índice de conversión. La sustitución del maíz por cebada en las dietas de terneros en cebo intensivo no afecta al rendimiento productivo de los animales ni a la eficiencia de utilización de los alimentos, por lo que dicha sustitución debe realizarse solamente con criterios económicos. El procesado tampoco afectó a las variables estudiadas, por lo que debe elegirse la opción más económica (generalmente el aplastado en seco, sin granulado).

24 Proyecto Final de Carrera: Planta de producción de alimentos destinados a ganado ovino de carne en el término municipal de Ainsa-Sobrarbe (Huesca). Universidad de Zaragoza. 16/06/2010. Sobresaliente.

Explicación narrativa de la aportación

En este proyecto se diseñó una planta de fabricación de alimentos destinados a ganado ovino de carne, mediante mezcla y procesado de materias primas, para satisfacer la petición de una sociedad limitada constituida por 20 partícipes afincada en el municipio de Aínsa (Huesca). La decisión de centrar la producción de la planta en la alimentación del ganado ovino de carne se debe a que en la zona abunda este tipo de ganadería, siendo una proporción ínfima la que representa el ganado ovino de leche. En el proyecto se definieron, diseñaron y presupuestaron todas las obras e instalaciones necesarias para la puesta en funcionamiento de la planta mencionada, que contó con una nave de producción, una nave de almacenamiento de producto terminado, un henil y un pequeño edificio destinado a oficina, laboratorio y servicios. La planta se proyectó para elaborar alimentos a partir de materias primas no procesadas (cebada, maíz, semilla de algodón, paja), y procesadas o semiprocesadas (gránulo de alfalfa deshidratada, cascarilla de soja, harina de extracción de semilla de colza, minerales, etc.). Los productos a fabricar fueron pacas de alimento completo, consistentes en una mezcla prensada de paja, materias primas a granel, minerales y melaza, y pienso compuesto multipartícula, formado por una mezcla de materias primas a granel y minerales, sin paja ni melaza.

25 Trabajo fin de máster: In vitro evaluation of the effect of increasing proportions of olive cake in a complete diet for lactating goats.. Universidad de Zaragoza. 15/09/2009. Sobresaliente.

Explicación narrativa de la aportación

En este trabajo de fin de master se obtuvieron los valores de digestibilidad in vitro de una dieta completa para cabras, con diferentes proporciones de orujo de aceituna parcialmente deshuesado, así como la producción de gas, también in vitro, de las citadas dietas. Al aumentar la proporción de orujo de aceituna en la ración disminuyó tanto la digestibilidad in vitro como la producción de gas, lo que estuvo de acuerdo con la decreciente concentración de ácidos grasos volátiles al aumentar el aporte de orujo. Sin embargo, las proporciones de los ácidos acético, propiónico y butírico se mantuvieron constantes, indicando el mismo tipo de fermentación independientemente de la cantidad de orujo añadida a la dieta. Las principales conclusiones fueron que: 1.- La técnica de producción de gas es adecuada para evaluar dietas con proporciones variables de orujo de aceituna, ya que ofreció resultados similares a los de digestibilidad in vitro, tanto en términos de ordenación de las diferentes raciones como en la magnitud de las diferencias entre ellas. 2.- Una proporción de orujo de aceituna superior al 8 % de la materia seca de la ración disminuye la digestibilidad de la ración, por lo que no debe sobrepasarse este límite.

- 26 Tesis Doctoral:** Frequênciā da suplementaçāo de bovinos da raça Nelore mantidos em pastagens. Universidade Estadual Paulista/Câmpus de Jaboticabal. 17/02/2009. Apto cum laude.

Explicación narrativa de la aportación

El objetivo de esta tesis fue evaluar el efecto de la frecuencia de suplementación (diaria (1% del peso vivo-PV), de lunes a viernes (1,4% del PV) o en días alternos (2,0% del PV)) sobre el comportamiento alimentario, ingestión y digestibilidad de la materia seca (MS), producción animal y características de la canal en terneros Nelore pastando Brachiaria brizantha cv Marandu durante la estación seca. Además, se verificó el efecto de la frecuencia de suplementación sobre la fermentación ruminal, el flujo de nutrientes al duodeno, la eficiencia de síntesis microbiana y la producción de metano en el rumen. La frecuencia de suplementación no afectó al rendimiento de los animales, el comportamiento alimentario, la ingestión de MS, la eficiencia de síntesis microbiana o la producción de metano ruminal. Por el contrario, la frecuencia de suplementación afectó a la calidad de la canal, aunque en todos los casos estuvo dentro de los límites comerciales aceptables. Reducir la frecuencia de suplementación en las condiciones del presente trabajo supuso una buena alternativa para reducir costes de mano de obra sin afectar a la productividad de los animales.

- 27 Tesina:** Efecto del tamaño de molienda y de la adición de aceite sobre la ingestión, digestibilidad, parámetros de fermentación y degradabilidad ruminal, y síntesis de proteína microbiana, de una dieta administrada a ovejas en mantenimiento. Universidad de Zaragoza. 05/12/2008. Sobresaliente y Matrícula de honor.

Explicación narrativa de la aportación

La utilización de raciones integrales ofrecidas ad libitum al ganado ovino se considera una opción interesante para reducir los costes de alimentación del ganado ovino. Sin embargo, en el momento de la realización de este trabajo todavía no se había abordado el efecto del tamaño de molienda de los ingredientes sobre los parámetros de degradación y fermentación ruminal, o sobre la síntesis de proteína microbiana. Por otra parte, la adición de aceites a los piensos es una práctica habitual en los procesos de producción, aunque puede tener una serie de consecuencias negativas sobre la digestión de la fibra en los rumiantes. En este trabajo se estudió el efecto del tamaño de molienda (6 o 10 mm de diámetro de malla) de una ración integral constituida mayoritariamente por paja de cebada, y administrada a ovejas, sobre la ingestión, digestibilidad y fermentación ruminal. También se estudió el efecto de la inclusión de un 1% de aceite de girasol utilizado como aglomerante. El tamaño de molienda no afectó a ninguno de los resultados, por lo que se recomienda la utilización de la criba de 10 mm, en virtud de su menor coste energético. Por otro lado, la adición de un 1% de aceite mejoró la degradabilidad en el rumen, por lo que se recomienda su utilización como aglomerante a estas dosis. Dado el alto precio del de girasol, es necesario buscar opciones más económicas.

- 28 Trabajo conducente a obtención de DEA:** Comportamiento selectivo del ganado ovino en una pradera mixta de alfalfa y avena en la pampa subhúmeda argentina. Universidad de Zaragoza. 09/2007. Mención Calidad (09/2007). Sobresaliente.

Explicación narrativa de la aportación

El conocimiento de la composición de la dieta consumida por el ganado es fundamental, siendo el método de los n-alcanos uno de los más recomendados para su estimación en el momento de la realización de este trabajo; sin embargo, para su utilización correcta es necesario conocer qué especies vegetales (y en su caso, qué partes de las mismas) son realmente consumidas por el ganado, así como si sus perfiles de concentraciones de los citados hidrocarburos son lo suficientemente distintos como para permitir su cuantificación y diferenciación en las heces. El objetivo del presente trabajo fue conocer el grado de selección que el ganado ovino ejerce sobre las diferentes especies vegetales presentes en una pradera mixta de alfalfa y avena, y el efecto que sobre el mismo puede tener la carga ganadera utilizada. Igualmente se pretendió conocer si el perfil de n-alcanos de las fracciones consumidas de las diferentes especies vegetales era lo suficientemente diferente como para permitir el empleo de esta metodología en la estimación de la composición de la dieta del ganado ovino que paste el citado recurso. La observación del comportamiento selectivo en pastoreo de los animales, a través de técnicas agronómicas, permitió identificar las preferencias de los animales en cuanto a la composición de su dieta. Además, las distintas especies y fracciones consumidas presentaron perfiles de alkanos lo suficientemente diferentes como para permitir su discriminación.

- 29 Tesina:** Selección por el ganado ovino de diferentes especies vegetales en alfalfares degradados de secano: efecto de la presión de pastoreo. Universidad de Zaragoza. 19/09/2006. Sobresaliente y Matrícula de Honor.

Explicación narrativa de la aportación

Conocer la composición de la dieta consumida por los rumiantes en pastoreo es imprescindible para establecer estrategias de suplementación que garanticen la ingestión adecuada tanto de energía como de nutrientes esenciales. Mediante técnicas agronómicas, se estudió la selección cualitativa que el ganado ovino realiza en primavera sobre las diferentes especies vegetales presentes en un alfalfar de secano característico del Valle Medio del Ebro, y el efecto que sobre la misma puede tener la carga ganadera utilizada (10 ó 20 ovejas/parcela de 1,33 ha y 17 días de aprovechamiento) y el año de estudio (dos consecutivos). El número y diversidad de las especies espontáneas aumentó con el tiempo (año), y las especies por las que los animales demostraron una mayor preferencia fueron independientes de la carga ganadera y del año de estudio. Se constató el rechazo absoluto de algunas especies, incluso con cargas ganaderas elevadas, y se observó que los animales consumían una mayor fracción de las plantas en las parcelas sometidas a una mayor carga ganadera, o en el año en que hubo una menor disponibilidad inicial de biomasa. También se concluyó que la técnica de los n-alcanos presenta un gran potencial para ser utilizada en estudios de composición de dieta en el ganado ovino pastando en alfalfares de secano, aunque no puede asumirse una concentración constante de los mismos, ya que ésta puede variar sensiblemente de un año a otro.

- 30 Tesis Doctoral:** Utilización de los alcanos en el ganado ovino: comportamiento en el tracto digestivo y posibles alternativas.. Universidad de Zaragoza. 13/12/2006. Mención Calidad (30/08/2006). Sobresaliente "Cum Laude".

Explicación narrativa de la aportación

Esta tesis abordó el estudio de los n-alcanos como marcadores para estimar la composición de la dieta, la ingestión, la digestibilidad y el ritmo de tránsito en el ganado ovino, así como la exploración de la espectrometría de infrarrojo cercano (NIRS) como técnica alternativa. La recuperación fecal de los alcanos C29, C31 y C33 fue completa, independientemente de la dieta consumida, lo que garantiza su utilidad como marcadores de ingestión. Con otros alcanos, es necesario corregir su concentración fecal teniendo en cuenta su recuperación. El análisis de una muestra diaria de heces, tomada siempre a la misma hora, es suficiente para obtener resultados fiables de concentración de n-alcanos. La metodología NIRS se presenta como una herramienta útil para predecir la concentración fecal de los alcanos naturales, la composición de la dieta, la ingestión y la digestibilidad de la misma, aunque la robustez de las ecuaciones debe mejorarse antes de proponer su aplicación. La desaparición de los alcanos en el tracto digestivo del ganado ovino se produce en el intestino. Los alcanos internos C27, C29 y C31, y los externos C32 y C36 pueden utilizarse con fiabilidad como marcadores de digestión ruminal, ya que su recuperación duodenal fue del 100%. Entre el 4% y el 8% de los alcanos que llegan al duodeno son vehiculados por las bacterias ruminantes, variando esta contribución en función de la dieta consumida. Ello no conlleva, sin embargo, ningún metabolismo por parte de la microbiota.

- 31 Tesis Doctoral:** Valoración de la cebada en diferentes estados fenológicos como recurso forrajero para el ganado ovino en pastoreo en zonas áridas.. Universidad de Zaragoza. 26/05/2006. Mención Calidad (14/07/2005). Sobresaliente "Cum Laude".

Explicación narrativa de la aportación

En esta tesis se estudió el valor nutritivo de la planta de cebada consumida en pastoreo por el ganado ovino en diferentes estados de madurez (vegetativo, lechoso-pastoso del grano y vítreo del grano). Las principales conclusiones fueron las siguientes: 1.- La cebada en estado vegetativo puede utilizarse como forraje en invierno-primavera, y posteriormente en estado vítreo del grano en verano (como pasto o para su cosecha), sin mermas apreciables en la producción de grano. La carga óptima permitida es de 44 ovejas/ha durante 14 días de aprovechamiento, y es más interesante el pastoreo a lo largo de pocos días con un elevado número de animales que el pastoreo durante más días con menos cabezas. Es preferible un comienzo temprano del despuntado invernal (principios de febrero), ya que su retraso impide la recuperación de la planta y provoca una reducción considerable en la producción de grano en verano. No se recomienda el pastoreo de la cebada (si se pretende cosechar en verano) en los años en que no se pueda comenzar el mismo antes de la primera semana de marzo. 2.- El pastoreo de la cebada en estado lechoso-pastoso del grano permite el consumo de una dieta de alta calidad (exclusivamente hojas). 3.- Los animales que pastan cebada en estado vítreo del grano, siempre que la biomasa disponible no sea limitante, tienden a consumir una dieta de composición constante, con proporciones de espigas medias del 65% independientemente del nivel de ingestión.

- 32 Tesis Doctoral:** Valoración de la cebada en pie y de su rastrojera como dietas de verano para el ganado ovino en pastoreo. Universidad de Zaragoza. 17/02/2004. Sobresaliente "Cum Laude".

Explicación narrativa de la aportación

En esta tesis se estudió el valor nutritivo de la planta de cebada entera, y de su rastrojera, consumidas en pastoreo por el ganado ovino durante los meses de verano. En un primer ensayo se concluyó que el método de los n-alcanos puede ser válido para estimar la ingestión, digestibilidad y composición de la dieta de raciones mixtas constituidas por grano y paja de cebada, aunque es necesario poder calcular con precisión las recuperaciones fecales de cada uno de los hidrocarburos. En un segundo experimento se estimaron las cargas ganaderas máximas y óptimas de ovejas en mantenimiento pastando un cultivo maduro de cebada durante el verano, con o sin suplementación nitrogenada. Las cargas óptimas fueron de 71 y 83 ovejas/ha y 20 días de aprovechamiento, y las máximas para el mero mantenimiento de los animales de 142 y 166, con o sin suplementación con harina de girasol, respectivamente. El rendimiento animal por ha fue inferior con la suplementación, por lo que no se recomienda esta práctica. El aprovechamiento rotacional de la planta entera de cebada por el ganado ovino durante el verano no presenta ninguna ventaja con respecto al continuo, por lo que dicha práctica no parece recomendable por su mayor coste económico. El pastoreo de la rastrojera de cebada durante el verano permitió alcanzar cargas óptimas de 20 ovejas/ha y 20 días de aprovechamiento, incrementándose este valor hasta los 40 animales/ha cuando lo que se pretendió fue el mero mantenimiento de los mismos.

- 33 Trabajo conducente a obtención de DEA:** Empleo de los n-alcanos como marcadores para la estimación del flujo duodenal. Universidad de Zaragoza. 05/09/2003. Sobresaliente.

Explicación narrativa de la aportación

El flujo de nutrientes al duodeno es una de las variables que caracteriza de manera más importante el comportamiento de la digesta, habiendo presentado su estimación una especial importancia en los numerosos estudios realizados sobre la cuantía y eficiencia de la síntesis de proteína microbiana por los animales rumiantes. Su cuantificación no es sencilla, y precisa de la utilización simultánea de marcadores de fase sólida y de fase líquida de la digesta que no siempre proporcionan estimaciones fiables. En el momento de la realización de este trabajo no existía constancia de ninguna publicación sobre el posible uso de los n-alcanos como marcadores de flujo, por lo que nuestro objetivo fue establecer su validez para dicho propósito en terneros alimentados con dietas concentradas. A pesar de las bajas concentraciones en n-alcanos que normalmente presentan las dietas concentradas, éstos pueden ser empleados con garantías para la estimación de flujos duodenales en el ganado vacuno en crecimiento alimentado con dietas concentradas. Además, la utilización de los alcanos C23 y C31 como marcadores únicos de la digesta completa demostró ser útil para estimar directamente el flujo duodenal, aunque con algunas dietas tendieron a sobreestimar los resultados obtenidos *in vivo*. Aunque no de manera directa, los alcanos C25, C27, C31 y C33 pueden ser utilizados para predecir los flujos duodenales en terneras alimentadas con dietas concentradas utilizando ecuaciones de regresión simple.

- 34 Trabajo conducente a obtención de DEA:** Caracterización del patrón de n-alcanos de pastizales del Valle del Ebro en función de la especie y parte de la planta.. Universidad de Zaragoza. 09/2002. Sobresaliente.

Explicación narrativa de la aportación

Las diferentes especies o partes de una planta pueden tener diferente valor nutritivo, por lo que el conocimiento de la composición del pasto consumido por los animales rumiantes es fundamental. En el momento de la realización de este trabajo, uno de los métodos más recomendados era el de los n-alcanos, aunque para su utilización era necesario conocer el perfil de alcanos de las diferentes especies o partes de una planta determinada, así como si eran lo suficientemente diferentes como para permitir su discriminación. El objetivo de este trabajo fue crear una base de datos con los perfiles de n-alcanos de las especies forrajeras presentes en el Planerón y la Lomaza de Belchite (Zaragoza), de forma que pudiera ser utilizada en futuros estudios sobre nutrición animal de los animales que pastan en la zona. Ocho especies (*Artemisia herba-alba* Asso, *Lygeum spartum* (Gouan) Parl., *Salsola vermiculata* L., *Suaeda vera* Forsk. Ex J. F. Gmel. *Ononis tridentata* L., *Helyanthemum squatum* (L.) Pers., *Gypsophyla struthium* subsp. *hispanica* (Willk.) G. López y *Thymus vulgaris* L.) representaron más del 90% del recubrimiento vegetal de la zona, por lo que solo se determinó el perfil de alcanos de los tallos y hojas de estas especies. Ninguna especie presentó flores o frutos en el momento del muestreo, en el mes de abril. El perfil de alcanos de las diferentes plantas y partes de las mismas fue lo suficientemente diferente como para permitir su discriminación en estudios de selección de pastos.

- 35 Trabajo conducente a obtención de DEA:** Validación de la técnica de los n-alcanos para estimar la composición de la dieta y la digestibilidad en corderos alimentados con dietas concentradas. Universidad de Zaragoza. 09/2002. Sobresaliente.

Explicación narrativa de la aportación

La capacidad de ingestión individual de los animales es de gran importancia, ya que es el factor, junto con la digestibilidad, que más influye sobre el rendimiento de los mismos. En animales explotados en lotes, una de las opciones para estimar ambas variables es la utilización de la metodología de los n-alcanos, que también puede permitir estimar las proporciones de forraje y concentrado consumidos por rumiantes en cebo intensivo. En el momento de la realización de este trabajo la metodología de los n-alcanos solo había sido utilizada en animales alimentados exclusivamente con forrajes o con pequeñas proporciones de concentrados, sin que hubiese habido ensayos centrados en animales alimentados con altas proporciones de estos últimos. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue establecer la posibilidad de utilizar estos marcadores para estimar la composición de una dieta concentrada, junto con su ingestión y digestibilidad, en corderos en cebo intensivo. Se concluyó que la citada metodología presentaba un gran potencial para estudios de composición de dieta, ingestión y digestibilidad en animales alimentados con concentrados, a pesar de las bajas cantidades de alcanos presentes en este tipo de productos. La estimación de la recuperación fecal de los citados hidrocarburos se presentaba como la mayor fuente potencial de error, siendo imprescindible su determinación individualizada en condiciones de pastoreo o de cebo en lote de los animales.

36 Proyecto Final de Carrera: Valoración de métodos de estimación de la ingestión, digestibilidad, selección de la dieta y síntesis de proteína microbiana en ovino pastoreando cebada en pie. Universidad de Zaragoza. 08/10/2001. Sobresaliente y Matrícula de honor.

Explicación narrativa de la aportación

En este proyecto final de carrera se validó la técnica de los n-alcanos para estimar la ingestión, digestibilidad y composición de la dieta en ovejas pastando cebada madura, y se estudiaron las variaciones en el cociente alantoína/creatinina, en muestras puntuales de orina, debidas al tipo de dieta (proporción de grano en mezclas de grano y paja de cebada ofrecidas a animales en confinamiento), el día o la hora de muestreo. La metodología de los n-alcanos no permitió una estimación fiable de la composición de la dieta (en términos de proporciones de granos, tallos y hojas consumidas por los animales en pastoreo), y por tanto de su ingestión y digestibilidad. Este resultado fue probablemente debido a la baja concentración total de alcanos encontrada en el grano de cebada, y a que no se pudieron estimar las recuperaciones fecales individuales de los diferentes hidrocarburos. El cociente alantoína/creatinina en muestras puntuales de orina puede ser utilizado de manera fiable como índice de la síntesis de proteína microbiana en ovejas que pastan cebada entera en estado maduro, siempre que se establezca la excreción individual diaria de creatinina en los animales experimentales alimentados de manera lo más parecida posible a la del periodo de estudio. El día y la hora de muestreo no afectan a la relación citada, aunque se recomiendan las tomas vespertinas por presentar menores desviaciones con respecto a la media diaria.

37 Proyecto Final de Carrera: Estimación de los ritmos de degradación y tránsito de los diferentes tamaños de partícula constituyentes de la dieta. Universidad de Zaragoza. 18/09/1996. Notable.

Explicación narrativa de la aportación

Para determinar el valor nutritivo de los forrajes para rumiantes, es necesario conocer las cinéticas de degradación y tránsito de los diferentes tamaños de partícula que los constituyen. En este proyecto, se establecieron los ritmos de degradación y tránsito de diferentes fracciones (1.2-3.0, 0.6-1.2, 0.3-0.6, 0.15-0.3 y 0.045-0.15 mm) de tres forrajes distintos (heno de alfalfa, paja de cebada y paja de cebada tratada con amoniaco), y se compararon con los obtenidos para los forrajes completos administrados a ovejas. Se concluyó que: 1.- Los tamaños de partícula más pequeños presentan una mayor cantidad de proteína, y menor de fibra neutro detergente, independientemente del forraje considerado. 2.- La degradabilidad potencial y el ritmo de degradación de los tamaños de partícula aumenta al disminuir su tamaño, siendo superior el ritmo de degradación de los forrajes de alta calidad. La cinética de degradación de los forrajes completos solo está representada por la media ponderada de las cinéticas de degradación de los diferentes tamaños de partícula que las constituyen en el caso de los forrajes de baja calidad. 3.- El ritmo fraccional de paso de las partículas aumenta al disminuir su tamaño, presentando el heno de alfalfa un ritmo mayor. El ritmo fraccional de paso de los forrajes completos solo está representado por la media ponderada de las cinéticas de tránsito de los diferentes tamaños de partícula que las constituyen en el caso del heno de alfalfa.

3.3. LIDERAZGO EN EL ÁMBITO DE LA DIRECCIÓN Y GESTIÓN UNIVERSITARIA Y CIENTÍFICA

1 Profesor Titular de Universidad: Universidad de Zaragoza-Unizar. 1995- actual.

Explicación narrativa de la aportación

Docencia teórica y práctica en la asignatura Nutrición Animal, del segundo curso del Grado en Veterinaria. Docencia en las asignaturas Integración en Rumiantes, Integración en Équidos e Integración en Animales Acuáticos y Exóticos, del cuarto curso del Grado en Veterinaria. En las dos primeras la docencia cubre tanto aspectos teóricos como prácticos (racionamiento) relacionados con la alimentación del ganado vacuno de carne y leche, del ganado ovino y de los caballos. En el caso de la tercera, la docencia es exclusivamente de tipo teórico y cubre los principales aspectos de interés en acuicultura (anatomía y fisiología de peces, crustáceos y moluscos de interés comercial, alimentación, instalaciones, calidad del agua e impacto ambiental de la acuicultura). Docencia, tanto teórica como práctica, en las asignaturas Bases de la Nutrición Animal, y Alimentación Animal y Calidad y Seguridad de los Alimentos, del Máster en Nutrición Animal. Tutor de varios estudiantes de la asignatura Prácticas Externas Tuteladas del Grado en Veterinaria, y director de varios TFG y TFM. Director de una tesis doctoral en curso. Colaborador de entidades de certificación de actividades de I+D+i ejecutadas por empresas de cara a la obtención de beneficios fiscales. Revisor para varias revistas del ámbito de la nutrición y alimentación animal. Participación, en algunos casos como IP, en proyectos de empresa o de concurrencia competitiva autonómica o nacional.

Interés para la docencia y/o investigación

Al ejercer mi labor en un centro universitario, las principales actividades son la docencia y la investigación.

2 Profesor Titular de Universidad Interino: Universidad de Zaragoza-Unizar. 01/10/1992. (3 años - 23 días).

Explicación narrativa de la aportación

Hasta el 31 de diciembre de 1993 continúo con mi estancia en la Universidad de Queensland, financiado desde el 1 de Octubre de 1992 por el Programa Sectorial de Becas de Formación de Profesorado y Personal Investigador en el Extranjero, del Ministerio de Educación y Ciencia. A partir de la finalización de mi estancia en Australia me reincorporo plenamente a mis actividades docentes en la Universidad de Zaragoza, impartiendo docencia en la asignatura Nutrición y Alimentación de la Licenciatura en Veterinaria (plan 73)

Interés para la docencia y/o investigación

Docencia teórica y práctica de la asignatura de Nutrición Animal de la Licenciatura en Veterinaria (plan de 1973).

3.5. OTROS MÉRITOS

- Director del Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos de la Universidad de Zaragoza desde el 7 de enero de 2014 hasta el 4 de abril de 2022.
- Director de la División de Experimentación Animal del Servicio General de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Zaragoza desde el 1 de octubre de 2015 hasta el 8 de octubre de 2023.

4. ACTIVIDAD PROFESIONAL

26/4/1986-31/9/1987 Profesor Ayudante de Clases Prácticas Universidad de Zaragoza

1/10/1987-31/9/1989 Profesor Ayudante de 1er Ciclo Universidad de Zaragoza

1/10/1989-30/9/1991 Profesor Ayudante de Escuela Universitaria Universidad de Zaragoza

1/10/1991-30/9/1992 Profesor Ayudante de 2º Ciclo Universidad de Zaragoza

1/10/1992-24/10/1995 Profesor Titular de Universidad Interino Universidad de Zaragoza

25/10/1995-actualidad Profesor Titular de Universidad Universidad de Zaragoza