



## Evaluación Nutricional de Alimentos para Animales (3 créditos)

### CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA

**Carrera:** Maestría en Producción Animal

**Carácter:** Electiva

**Requisitos:** Conocimientos básicos de Alimentación y Nutrición animal

No tiene correlativas para los egresados de carreras de Agronomía, Veterinaria y Zootecnia. Otras carreras tratar en forma particular.

### Equipo Docente

**Director:** Jaurena, G. (Ing. Agr., MSc., PhD ; FAUBA) [gjaurena@agro.uba.ar](mailto:gjaurena@agro.uba.ar)

**Subdirector:** Wawrzkiewicz, M. (Ing. Agr., Dra.) [wawrzkie@agro.uba.ar](mailto:wawrzkie@agro.uba.ar)

**Docentes:**

Fernández Pepi, María Gabriela (Lic. Biol.; Dra.) [fernandezpepi@agro.uba.ar](mailto:fernandezpepi@agro.uba.ar)

Ramos, María Laura (Med. Vet.; Dra) [mramos@fvet.uba.ar](mailto:mramos@fvet.uba.ar)

### MODALIDAD DE DICTADO Y CARGA HORARIA PARA EL ALUMNO:

- Otorga 3 créditos (64 horas en 12 encuentros de 4 h c/u).

### FUNDAMENTACIÓN

La alimentación animal moviliza una industria de alto impacto económico y asociada no solamente con la obtención de productos pecuarios (e.g. carne, leche, lana, deporte), sino también con la alimentación de animales de compañía.

La correcta alimentación del ganado tanto en condiciones de pastoreo como de estabulación descansa sobre un conocimiento objetivo de la calidad de los forrajes y materias primas, así como sobre la adecuada descripción de los requerimientos animales en sus distintas etapas de crecimiento y tipo de actividad.

Muchos de los profesionales involucrados en la producción animal necesitan contar con conocimientos que les permita aplicar e interpretar adecuadamente las técnicas de evaluación de alimentos disponibles, por ejemplo productos nuevos de origen industrial (e.g. subproductos de la industria del biodiesel) o forrajes nóveles o tratados de diferente manera (e.g. ensilaje con uso de aditivos y enzimas). Un número menor de investigadores probablemente se vean involucrados en el desarrollo de nuevas metodologías de evaluación para los diferentes tipos de alimentos y especies animales.



## OBJETIVO

- Estudiar los principios que rigen la evaluación de alimentos para uso animal, así como los métodos disponibles para uso comercial y de investigación

## CONTENIDOS MÍNIMOS

Conceptos nutricionales básicos. Fuentes de información sobre el valor nutritivo de los alimentos. Sistemas de evaluación de forrajes y alimentos para animales, atributos a evaluar; eficiencia en el uso de la energía, digestibilidad y metabolidad. Consumo. Muestreo. Evaluación por métodos de laboratorio químicos y físicos, sistemas *in vitro* para la evaluación de alimentos, evaluaciones con animales. Evaluación de fuentes de proteína para rumiantes y para no rumiantes. Evaluación de macro y micro minerales. Integración de las valoraciones nutricionales con los modelos matemáticos empleados para las predicciones de respuesta animal.

## FORMAS DE EVALUACIÓN

La aprobación requiere obtener un mínimo de seis puntos sobre diez en las evaluaciones correspondientes.

La evaluación podrá consistir en un examen final, o en la presentación de seminarios o monografías en forma individual o grupal según lo establezca el director del módulo.

El curso se considerará no aprobado cuando el alumno haya desaprobado la evaluación y el recuperatorio correspondiente. Los detalles analíticos de notas reportarán todas las notas obtenidas.

## LISTA BIBLIOGRÁFICA

### Obligatoria

- Adesogan, A. T.; E. Owen and D. I. Givens. 1999. Prediction of the metabolizable energy value of whole-crop wheat from laboratory-based measurements. Anim. Sci. 69: 427-439.
- Combs, D. K. (2015). FORAGE QUALITY AND UTILIZATION: TOTAL TRACT NDF DIGESTIBILITY. Western States Alfalfa and Forage Symposium, 2–4. Reno, NV (USA).
- FAO (2014) Buenas prácticas para la industria de piensos. Manual FAO de producción y sanidad animal. No 9. Roma. ISBN 978-92-5-306487-8
- Fuller, M. F. 1988. Methods of protein evaluation for nonruminants. Pages 81-99 in Feed Science Vol. 4. 1 ed. A. Neimann-Sorensen and D. E. Tribe, eds. Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo.
- Givens, D. I.; E. Owen; R. E. F. Axford and H. M. Omed (Editors). 2000. Forage evaluation in ruminant nutrition, Wallingford, UK.
- Hoffman, P. C. 2006. New developments in analytical evaluation of forages and total mixed rations.



- Jaurena, G. and J. L. Danelón. 2006. Tabla de composicion de alimentos para rumiantes de la region pampeana argentina. 1º Ed. 2001 ed. Hemisferio Sur S. A., Buenos Aires.
- Jaurena, G. y Wawrzkiewicz, M. (2016) Guia de muestreo de alimentos para animales. Aspectos generales, C/SNA.
- Jaurena, G.; M. Wawrzkiewicz y D. Colombatto. (2012). Propuesta de terminología para los reportes de laboratorios de Nutrición Animal. Rev. Arg. de Producción Animal (ISSN 0326-0550).
- Jung, H. G.; D. R. Buxton; R. D. Hatfield and J. Ralph (Editors). (1993). Forage cell wall structure and digestibility. American Society of Agronomy, 794 pp.
- Lopes, F., Cook, D. E., & Combs, D. K. (2015). Validation of an in vitro model for predicting rumen and total-tract fiber digestibility in dairy cows fed corn silages with different in vitro neutral detergent fiber digestibilities at 2 levels of dry matter intake. *Journal of Dairy Science*, 98(1), 574–585. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8661>
- Mertens, D. R. 1997. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. *J. D. Science* 80: 1463-1481.
- Mertens, D. R. 2003. Challenges in measuring insoluble dietary fiber. *J. Anim Sci.* 81: 3233-3249.
- Mertens, D. R. and J. R. Lofton. 1980. The effect of starch on forage fiber digestion kinetics in vitro. *J. Dairy Sci.* 63: 1437-1446.
- Mould, F. L. 2003. Predicting feed quality-chemical analysis and in vitro evaluation. *Field Crops Res.* 84: 31-44.
- Orskov, E. R.; F. D. D. Hovell and F. Mould. 1980. The use of nylon bag technique in the evaluation of feedstuffs. *Tropical Anim. Prod.* 5: 195-213.
- Robinson, P. H. 2006. Estimating alfalfa hay and corn silage energy levels UC davis equations using NDF and ADFf No. 2006. Univ. California, Davis.
- Rymer, C.; J. A. Huntington; B. A. Williams and D. I. G. a. 2005. In vitro cumulative gas production techniques: History, methodological considerations and challenges. *Animal Feed Sci. and Technol.* 123-124.
- Stern, M. D.; A. Bach and S. Calsamiglia. 1997. Alternative techniques for measuring nutrient digestion in ruminants. *J. Anim Sci.* 75: 2256-2276.
- Tuori, M.; K. V. Kaustell and P. Huhtanen. 1998. Comparison of the protein evaluation systems of feeds for dairy cows. *Livest. Prod. Sci.* 55: 33-46.
- Vanzant, E. S.; R. C. Cochran and E. C. Titgemeyer. 1998. Standardization of in situ techniques for ruminant feedstuff evaluation. *J. Anim. Sci.* 76: 2717-2729.

### Complementaria

- Adesogan, A. T.; E. Owen and D. I. Givens. 1998. Prediction of the in vivo digestibility of whole crop wheat from in vitro digestibility, chemical composition, in situ rumen degradability, in vitro gas production and near infrared reflectance spectroscopy. *Anim. Feed Sci. Technol.* 74: 259-272.
- Alomar, D.; R. Montero and R. Fuchslocher. 1999. Effect of freezing and grinding method on near-infrared reflectance (NIR) spectra variation and chemical composition of fresh silage. *Animal Feed Science and Technology* 78: 57-63.
- Chilibroste, P.; C. Agular and F. Garcia. 1997. Nutritional evaluation of diets. Simulation model of digestion and passage of nutrients through the rumen-reticulum. *Anim. Feed Sci. and Technol.* 68: 259-275.



- Colombatto, D.; F. L. Mould; M. K. Bhat; R. H. Phipps and E. Owen. 2004. In vitro evaluation of fibrolytic enzymes as additives for maize (*zea mays l.*) silage. I. Effects of ensiling temperature, enzyme source and addition level. *Animal Feed Science and Technology* 111: 111-128.
- Czernkowski, J. W. 1986. An introduction to rumen studies. Robert Maxwell, M. C., Oxford.
- Czernkowski, J. W. and G. Breckenridge. 1977. Design and development of long-term rumen simulation technique (rusitec). *Br. J. Nutr.* 38: 271-384.
- FAY, J. P.; M. S. GUAITA; J. L. DANÉLÓN; S. CHIFFLET; M. WAWRZKIEWICZ and H. M. FERNÁNDEZ. 2003. Evaluation of two procedures to determine acid and neutral detergent fibers in ruminant feeds of the temperate region of argentina. *J. Am. Offic. Anal. Chemists.*
- Getachew, G.; H. P. S. Makkar and K. Becker. 1998. The in vitro gas coupled with ammonia measurement for evaluation of nitrogen degradability in low quality roughages using incubation medium of different buffering capacity. *J. of the Science of Food and Agriculture* 77: 87-95.
- Huhtanen, P.; H. Khalili; J. I. Nousiainen; M. Rinne; S. Jaakkola; T. Heikkila and J. Nousiainen. 2002. Prediction of the relative intake potential of grass silage by dairy cows. *Livest. Prod. Sci.* 73: 111-130.
- Jaurena, G. 1998. Efecto de la acidez de los silajes sobre la producción de gas in vitro. XXII congreso argentino de producción animal. Río Cuarto, Córdoba.
- Jaurena, G. (2011). Programa para el Mejoramiento de la Evaluación de Forrajes y Alimentos (PROMEFA). *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 19(3-4), 35-37.
- Jaurena, G.; D. Fiedler and J. L. Danelón. 1997. Efecto del secado del forraje sobre la producción de gas y de los ácidos grasos volátiles con licor ruminal in vitro. *Rev. Argentina de Producción Animal*. 17 (supl. 1): 36-37.
- Jaurena, G.; J. M. Moorby and D. R. Davies. 2003. Estimation of microbial n yield on red clover silages supplemented with barley by rumen simulation technique (rusitec) *Proceedings of the br. Society of anim. Sci.* p 51, York, UK.
- Jaurena, G.; M. Wawrzkiewicz; R. A. Palladino and J. L. Danelón. 2007. In vitro gas production and substrate digestion relationship for a buffer free of indirect gas production. In: European Association of Animal Production (EAAP), Dublin
- Jung, H. G.; D. R. Mertens and A. J. Payne. 1997. Correlation of acid detergent lignin and klonin lignin with digestibility of forage dry matter and neutral detergent fiber. *Jour. Dairy Sci.* 80: 1622-1628.
- Mass, R. A.; G. P. Lardy; R. J. Grant and T. J. Klopfenstein. 1999. In situ neutral detergent insoluble nitrogen as a method for measuring forage protein degradability. *J. Anim. Sci.* 77: 1565-1571.
- Mauricio, R. M.; F. L. Mould; M. S. Dhanoa; E. Owen; K. S. Channa and M. K. Theodorou. 1999. A semi-automated in vitro gas production technique for ruminant feedstuff evaluation. *Anim. Feed Science Technol.* 79: 321-330.
- Nutrition Unit, World Health Organization (2015). Code of Practice for Food Premix Operations, FCH/NU/66-16/04
- Orskov, E. R. y E. L. Miller. 1988. Protein evaluation in ruminants. Pages 103-124 in *Feed Science* Vol. 4. 1 ed. A. Neumann-Sorensen and D. E. Tribe, eds. Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo.
- Petit, H. V.; C. Lafreniere and D. M. Veira. 1997. A comparision of methods to determine dry matter in silages. *J. Dairy Sci.* 80: 558-262.



- Schneider, B. H. and W. Flatt. 1975. The evaluation of feeds through digestibility experiments. The University of Georgia Press, Athens.
- Schofield, Eileen K. Feed Manufacturing Technology V (2005). American Feed Industry Association, Inc.
- SENASA. (2015). Norma Técnica De Alimentos Para Animales De La República Argentina.
- Van Soest, P. J. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. 2<sup>nd</sup> ed. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press, Ithaca and London.
- Wadhwa, D.; N. F. G. Beck; L. P. Borgida; M. S. Dhanoa and R. J. Dewhurst. 2001. Development of a simple in vitro assay for estimating net rumen acid load from diet ingredients. *Journal of Dairy Science* 84: 1109-1117.
- Weiss, W. P. 1998. Estimating the available energy content of feeds for dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 81: 830-839.
- Wilman, D.; G. R. Foulkes and D. I. Givens. 1996. The rate and extent of cell wall degradation in vitro for 40 silages varying in composition and digestibility. *Anim. Feed Sci. and Technol.* 63: 111-122.