

1

---

REVISIÓN CIENTÍFICA

## PROPUESTA PARA LA HOMOGENIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN SOBRE ALIMENTOS: APLICACIÓN A LA BASE DE DATOS PASTOS ESPAÑOLES (SEEP)

F. MAROTO MOLINA<sup>2</sup>, A. GÓMEZ CABRERA<sup>1</sup>, J. E. GUERRERO GINEL<sup>1</sup> y A. GARRIDO VARO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dpto. Producción Animal. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes (ETSIAM). Universidad de Córdoba. Ctra. Nacional IV, km 396, 14014 Córdoba (España). <sup>2</sup>Servicio de Información sobre Alimentos (SIA). SCAI.

Universidad de Córdoba. Ctra. Nacional IV, km 396, 14014 Córdoba (España).

Correos-e: g02mamof@uco.es; pa1gocaa@uco.es

### RESUMEN

En el presente trabajo se describen las actividades más importantes llevadas a cabo en el marco de la colaboración establecida entre la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP) y el Servicio de Información sobre Alimentos (SIA) de la Universidad de Córdoba, para el desarrollo de una base de datos de valores productivos, bromatológicos y nutritivos de los pastos utilizados en España. Para ello se ha usado la información recogida por los componentes del área de “Dinámica productiva y evaluación nutritiva de pastos”, del proyecto INIA – CCAA OT00 – 34 – 2001 “Tipificación, Cartografía y Evaluación de Pastos Españoles”.

Durante el proceso ha sido necesario establecer una serie de normas para la homogenización de la información que describe a una muestra de un determinado alimento, así como a sus características analíticas. En el presente trabajo se presentan, como propuestas para su discusión, tanto los nombres utilizados para la descripción de las muestras, como las denominaciones y siglas empleadas para la identificación de las determinaciones y sus unidades de expresión.

Por otro lado, ha sido necesario realizar una depuración de los valores incluidos en la base de datos, para lo que se han seguido unos criterios cuya idoneidad se pretende también someter a debate.

Por último, se presentan las principales características de la base de datos construida.

**Palabras clave:** Metadatos, nomenclatura, composición, valor nutritivo, información on-line.

## INTRODUCCIÓN

### **Historia del proyecto “Tipificación, Cartografía y Evaluación de Pastos Españoles”**

Durante los últimos años del siglo XX, en el seno de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), surgió la idea de realizar un proyecto conjunto que permitiera poner al día la información sobre pastos disponible en España. En sus orígenes, el proyecto pretendía recopilar, revisar, elaborar y sintetizar la información más relevante publicada en España sobre los pastos, con la idea de preparar uno o varios documentos que pudieran servir de obra de consulta para los interesados en el tema. La organización del trabajo se basó en una doble estructura de coordinación: territorial y temática.

En primer lugar, se dividió el territorio nacional en 19 unidades, con el fin de abarcar la gran diversidad de recursos pascícolas existente en nuestro país. En la mayor parte de los casos, las unidades territoriales se correspondían con las Comunidades Autónomas, a excepción de Castilla León y Andalucía, que se subdividieron en dos unidades cada una (oriental y occidental), dada la gran extensión superficial y variedad geográfica que ambas comunidades presentan.

Por otro lado, se organizó el trabajo de cada unidad territorial en siete unidades temáticas: “Tipología y ecología de pastos”, “Pastos naturales”, “Pastos de origen agrícola”, “Dinámica productiva y evaluación nutritiva de pastos”, “Producción animal”, “Cartografía” y “Aspectos económicos y sociales de los pastos”.

Se asignaron una serie de investigadores a cada unidad territorial, designándose en todos los casos un coordinador territorial y siete coordinadores temáticos. En este sentido, cabe destacar que, en total, en este ambicioso proyecto participaron más de 200 investigadores de las universidades y organismos públicos de investigación de España.

La financiación corrió a cargo del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) (70%) junto con las Comunidades Autónomas (CCAA) (30%).

Tras una primera reunión de los coordinadores nacionales y temáticos del proyecto, celebrada en Madrid en diciembre del año 2000, comenzó oficialmente el proyecto INIA – CCAA “Tipificación, Cartografía y Evaluación de Pastos Españoles”. La duración prevista del mismo era de 3 años (2000 – 2003), aunque en el año 2004 se solicitó y fue concedida por parte del INIA una prórroga del proyecto por un año.

### **Colaboración SEEP – SIA**

Una vez finalizado oficialmente el proyecto surge la posibilidad de colaboración entre el Servicio de Información sobre Alimentos (SIA) de la Universidad de Córdoba y

la SEEP, para trabajar conjuntamente en la divulgación de los resultados obtenidos por la unidad temática de “Dinámica productiva y evaluación nutritiva de pastos”. El contacto se establece a través de la Red Temática de Alimentación Animal (Redalan), de la que ambas instituciones son miembros promotores. Dicha Red ha sido financiada igualmente por el INIA, coordinándose desde el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA) del Principado de Asturias ([www.serida.org](http://www.serida.org)).

Se planteó el desarrollo de una base de datos, utilizando la información almacenada por los distintos grupos territoriales de la citada unidad temática, que en su mayor parte disponían de archivos de datos en forma de hojas de MS Excel o formatos similares. Para el desarrollo de la base de datos se utilizó el software diseñado por el SIA para la gestión de la información en los laboratorios de análisis: CALIFA, cuyas características han sido descritas por Gómez *et al.*, (2003 y 2008).

La construcción de una base de datos de este tipo presupone que los términos con los que se va a describir la información recogida sean de uso general y permitan una interpretación que no genere dudas. Así, tras una serie de procesos previos, descritos en las publicaciones de Gómez *et al.* (2008) y Maroto *et al.* (2009), se hizo necesario establecer una serie de normas para la homogenización de la información que describe una muestra de un determinado alimento, así como sus características analíticas. En este sentido, ha sido muy importante la labor previa realizada por la SEEP al aprobar el Nomenclátor de Pastos (Ferrer *et al.*, 2001). No obstante, dicho Nomenclátor no cubre la totalidad de las particularidades que surgen a la hora de describir, únicamente mediante un nombre, las características principales de una muestra; por ello, al igual que se hiciera con dicho Nomenclátor, procede el dar publicidad a los motivos que han llevado a la toma de decisiones sobre denominaciones, de manera que dichas decisiones puedan servir como propuesta para ser refrendada, en su caso, por la comunidad científica integrada en la SEEP, única forma de que la información resumida que se incluye en una base de datos pueda ser interpretada de forma inequívoca. Los mismos criterios son aplicables a la forma en que se identifican hoy día el gran número de metodologías analíticas existentes para la valoración de los alimentos.

A continuación se exponen las normas empleadas para la descripción de las muestras, así como las denominaciones y las siglas utilizadas para la identificación de las determinaciones y las unidades de expresión. Asimismo, se describen los criterios usados para la depuración de los datos recogidos. El objetivo es que todos ellos puedan ser valorados por los socios de la SEEP de manera que puedan utilizarse, en el caso de que se llegue a un acuerdo, como referencia en el seno de la misma.

## PROCESO DE HOMOGENIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

En general, la mayor parte de los problemas encontrados en el proceso de desarrollo de la base de datos “Pastos Españoles (SEEP)” se pueden englobar en dos grandes grupos: los debidos al aporte de una información insuficiente y los provocados por la diversidad de formas de expresión de un mismo concepto. Gómez *et al.* (2008), en la XLVII Reunión Científica de la SEEP, ya hacían referencia a la ambigüedad y heterogeneidad encontrada en los datos.

Como ejemplo del primer grupo de problemas, se puede recurrir al caso de una muestra descrita simplemente como “maíz”, sin mayor información sobre sus características. En buena lógica, esta muestra no queda suficientemente definida, ya que ni siquiera se puede conocer si la misma se refiere a grano o forraje. Por otro lado, si se conocen, se deberían añadir otras muchas características definitorias en el nombre de la muestra, como pueden ser el estado fenológico o el número de corte, en el caso de los forrajes. Algo similar ocurre con un análisis que se describe únicamente como “digestibilidad *in vitro*”. Es tal la variedad de técnicas de digestibilidad *in vitro* existente y los resultados obtenidos por cada una de ellas son tan escasamente comparables entre sí, que un valor numérico que no se acompañe de una información más completa es prácticamente inutilizable. Por último, más grave aún es el caso en el que la información no es incompleta, sino inexistente; así, es muy habitual que los datos recogidos no se acompañen de las unidades de expresión, ni de las referencias bibliográficas.

El segundo grupo de problemas, es decir, la diversidad de formas de expresión, afecta a todos los conceptos asociados a una muestra. Así, se han detectado términos equivalentes para el nombre común, por ejemplo cebadilla y bromo, referido a *Bromus willdenowii* Kunth, algo que puede ser frecuente cuando se utiliza el vocabulario local. Sin embargo, también aparecen duplicidades con el uso de algunos nombres latinos, por ejemplo *Oryzopsis miliacea* (L.) Bentham et Hooker y *Piptatherum miliaceum* (L.) Coss., ya que algunos de estos han sufrido modificaciones a lo largo del tiempo, manteniéndose en la bibliografía las diferentes formas de denominación. Una ayuda importante para resolver esta diversidad se puede encontrar en la guía generada por el proyecto FLORA IBÉRICA, auspiciado por el Real Jardín Botánico de Madrid (CSIC) que intenta facilitar la identificación de las plantas y ofrece, para cada una de ellas, el nombre científico considerado actualmente como correcto y sus sinónimos, así como los diferentes nombres vernáculos con los que se identifica en distintas zonas de la península ibérica ([www.floraiberica.org](http://www.floraiberica.org)). El mismo problema de diversidad aparece con las partes utilizadas, como corona y cabeza, referidas a fracciones de la remolacha, los estados vegetativos, por ejemplo gemación y abotonamiento, las determinaciones analíticas, como grasa bruta y extracto etéreo, etc. Diversos autores (Ireland y Møller, 2000; Martínez *et al.*, 2009) hacen referencia en sus publicaciones al problema que

suponen los homónimos, sinónimos, nombres idénticos para diferentes productos, etc, en la construcción de tablas y bases de datos de alimentos.

Hay que tener en cuenta que, aunque algunas de estas diferencias sean reconocidas sin problemas por los especialistas, al construir una base de datos deben ser eliminadas, de cara a facilitar la gestión y las consultas de la información que allí se almacena.

Por todo lo expuesto, como medio para controlar los problemas descritos y hacer útiles los valores incluidos en la base de datos ha sido necesario adoptar una serie de decisiones de normalización, que se expresan a continuación.

### **Nomenclatura de las muestras**

Son muchos los sistemas utilizados a lo largo del tiempo para la descripción de las muestras de alimentos para animales.

Uno de los primeros intentos se llevó a cabo a través de INFIC (International Network of Feed Information Centres), organización auspiciada por la FAO en 1971 (Speedy, 1991). Se desarrolló un sistema descriptivo en el que cada muestra disponía de un nombre corto y otro con una descripción más amplia, junto a un código numérico relacionado con los anteriores. Todos los descriptores se organizaban en torno a seis facetas: origen del material, parte específica, procesos, estado de madurez, corte o cosecha y grado de calidad (Harris *et al.*, 1980). A lo largo del tiempo se desarrollaron múltiples versiones de este sistema, como la de Antoniewicz (1995) del Polish Feed Information Centre, que amplió la descripción de una muestra a 11 facetas: categoría, origen, grupo o familia, especie/variedad, parte, fracción, número de corte, estado de madurez, forma de presentación, tipo de procesado y método de procesado.

Tras el escaso éxito del proyecto INFIC se planteó en Europa el desarrollo de un proyecto propio, denominado ENFIC, que diseñó su propio sistema de nomenclatura (Working Group on Feed Nomenclature, 1996). Dicho sistema, basado en INFIC, establecía la descripción de la muestra en base a un código, un nombre común, un texto descriptivo y una lista de 13 facetas: origen, origen específico, nombre científico, parte analizada, parte consumida, procesos, estado de maduración, corte o cosecha, grado comercial, grado sintético, nombre comercial, país y productor. Cada faceta disponía de un listado anexo de palabras clave a utilizar.

Por otro lado, se han desarrollado nuevos sistemas de nomenclatura (basados en los anteriores) en torno a proyectos de bases de datos de alimentos humanos. Uno de los más extendidos hoy día es LanguaL (Feinberg *et al.*, 1991). LanguaL es un tesoro multilingüe organizado en 14 facetas (o campos) características de la calidad nutricional e higiénica de la muestra (Ireland y Møller, 2000). Cada faceta se corresponde con un código numérico, que vincula los términos referidos a un mismo concepto en múltiples lenguas.

Otro sistema de descripción de muestras de alimentos humanos es el propuesto por Truswell *et al.* (1991) a raíz del proyecto INFOODS (variante de INFIC en alimentos humanos). A pesar de que se trata de nuevo de una estructura facetada, el sistema INFOODS presenta una gran diferencia respecto a LanguaL: cada una de las facetas del nombre se completa con texto libre, no en base a un tesoro, aunque existen ciertos términos recomendados.

Además, se pueden encontrar sistemas que utilizan solamente códigos numéricos en base a estructuras jerárquicas en árbol, por ejemplo el BLS alemán (Dehne *et al.*, 1999).

Finalmente, conviene señalar que, en algunas bases de datos, es común la organización de los alimentos en grupos, normalmente en función de su origen y/o tipología (De Blas *et al.*, 1999; Møller *et al.*, 2007).

La propuesta de nomenclatura de las muestras del Servicio de Información sobre Alimentos, aplicada a la base de datos “Pastos Españoles (SEEP)”, así como al resto de bases de datos del SIA, pretende simplificar al máximo el proceso de identificación de las mismas. Se basa en la utilización de un campo único (NOMBRE) como principal identificador de la muestra (Gómez *et al.*, 2008) basado en el sistema de nomenclatura INFIC/ENFIC dado por la secuencia “producto/parte/proceso/otros”. El término “otros” incluye atributos que proporcionan información relacionada con la calidad de la muestra. Al igual que en el caso de INFOODS, se proponen una serie de términos recomendados, aunque la estructura del programa CALIFA permite la utilización de expresiones diversas, como se explica más adelante. Se suprime el uso de códigos numéricos por las dificultades que suponen para el usuario y por la rigidez que imponen al sistema, lo cual se ha comprobado en versiones previas del programa CALIFA. Igualmente, no se utiliza el sistema de facetas, porque resulta poco operativo, debido al esfuerzo que supone la introducción de nuevos registros.

Por otro lado, se ha tenido en cuenta la existencia de una limitación de espacio en el campo destinado al nombre de la muestra en el programa CALIFA. Dicho campo abarca un máximo de 60 caracteres, por lo que ha sido necesario elegir, como componentes del nombre, los aspectos “más importantes” a la hora de discriminar entre muestras. La brevedad frente a la utilidad es el eterno dilema.

Para la elección de las características “más importantes” de una muestra se han tenido en cuenta los criterios adoptados a nivel oficial, publicados en el Boletín Oficial del Estado (BOE, 2002), junto a los que aparecen en la bibliografía citada anteriormente y la opinión de algunos expertos. En ocasiones las diversas fuentes de información consultadas han presentado opiniones discordantes.

Por otro lado, aunque el ideal sería el utilizar un conjunto de palabras idénticas para la denominación de un mismo producto, es posible mantener la funcionalidad de la base de datos, utilizando términos que se consideren equivalentes, aunque es necesario

mantener la ordenación de conceptos establecida, ya que la selección de ítems en CALIFA se realiza sobre listas ordenadas alfabéticamente. Así, el clásico heno de alfalfa pasaría a ser alfalfa forraje henificado (producto/parte/proceso). No obstante, es posible identificarlo también como alfalfa henificada o alfalfa heno, al considerarse, aunque no se exprese, que la parte sometida al proceso de henificación es la parte aérea segada, es decir, el forraje (consultar párrafos siguientes). Nótese que las dos últimas expresiones aparecerían en un listado alfabético muy cerca de la recomendada en primer lugar, por lo que si se buscan datos de heno de alfalfa es fácil detectar y seleccionar los tres nombres de forma simultánea.

A partir del trabajo sobre la base de datos “Pastos Españoles (SEEP)” y en función de los condicionantes descritos, se han desarrollado una serie de normas de denominación de muestras recogidas a continuación.

En primer lugar, de cara a favorecer la homogeneidad de la base de datos, los nombres de los alimentos se han escrito **en mayúscula, sin acentuación y en singular**. Con ello se consigue, por un lado, evitar que las diferencias debidas a la tilde, olvidada muchas veces, den lugar a nombres, referidos al mismo tipo de muestra, que el software reconozca como distintos, por ejemplo OLIVO RAMÓN y OLIVO RAMON y, por otro, acortar al máximo los nombres. Por ejemplo, TRIGO GRANO en lugar de TRIGO GRANOS o CEREAL PAJA en lugar de CEREALES PAJA (se ahorra espacio en forma de caracteres, que puede ser utilizado para indicar otras características de la muestra).

No obstante, al igual que en el caso ya descrito de la utilización o no del término forraje, en lo que se refiere al uso del singular, cabe contemplar variaciones en los casos en que en el lenguaje usual esta opción resulte extraña (se ha buscado siempre durante el desarrollo de estas normas el mínimo alejamiento de los términos utilizados habitualmente). Por ejemplo, sería posible identificar CITRICOS PULPA como equivalente a CITRICO PULPA, ya que este último nombre resulta más extraño, aunque es el utilizado en la base de datos.

En cuanto al uso de las mayúsculas se ha considerado que de este modo se favorece la visualización de las denominaciones, tanto en el software de laboratorio, como en la página web. Sin embargo, en lo que se refiere al funcionamiento interno de la base de datos, el programa no distingue entre mayúsculas y minúsculas, por lo que podrían utilizarse indistintamente.

Otra cuestión importante es definir qué se considera como término **“producto”**. En principio no debería existir ningún problema, ya que este término identifica el origen (como producto reconocible) más próximo a la muestra. Sin embargo, siempre aparecen dudas, como en los casos de frutos de especies arbustivas y arbóreas que cuentan con nombre propio, en los que se ha utilizado éste como “producto” en lugar del nombre de la especie botánica de la que proceden. Así, se utilizará ACEITUNA (producto) ORUJO



(parte) en lugar de OLIVO (producto) FRUTO (parte) ORUJO (“parte de la parte”). Hay que destacar que esta decisión es contraria a la propuesta por otros sistemas, como INFIC/ENFIC (Working Group on Feed Nomenclature, 1996) donde, por ejemplo, es preferido el uso de CABRA (producto) LECHE (parte) SUERO (parte de la parte) frente a LECHE CABRA (producto, ver comentario en el párrafo siguiente) SUERO (parte).

Por otro lado, como explica Burlingame (1996), existe cierta confusión entre lo que se considera tradicionalmente nombre de la muestra (producto) y otros descriptores de la misma (atributos de calidad). En este sentido, se ha decidido que varios alimentos similares se considerarán “productos” distintos cuando sean diferenciables en función de su procedencia de especies vegetales o animales diferentes, pero no cuando lo sean en función de la variedad o raza, conceptos que se consideran como atributos de calidad y se incorporarían al nombre como término “otros”. Así, el altramuz blanco (*Lupinus albus* L.) es un producto distinto del altramuz amarillo (*Lupinus luteus* L.), por lo que no sería adecuado indicar la condición de blanco o amarillo como un atributo de calidad (“otros”) en lugar de cómo una característica que define el propio “producto”. Así, en este caso, lo correcto sería usar la denominación ALTRAMUZ AMARILLO FORRAJE, y no ALTRAMUZ FORRAJE AMARILLO o ALTRAMUZ FORRAJE VAR AMARILLO (como se ha explicado, AMARILLO se refiere a la especie botánica, no a una variedad). LECHE CABRA SUERO, citado en el párrafo anterior, es otro ejemplo de este sistema. De nuevo, ésta es una decisión contraria a la del sistema INFIC/ENFIC, donde la primera faceta del nombre (origen) incluye género, especie y variedad, o bien especie y raza en el caso de los productos animales (Faichney, 1991). Sin embargo, se ha entendido que incorporar la variedad como identificador inicial en el nombre, antecediendo a la parte considerada, no resulta práctico y distorsiona el sistema de localización de la muestra en la base de datos.

Existen casos en los que es difícil tomar una decisión en función de la norma anterior, ya que la diversidad de nombres latinos existente no deja claro si se está hablando de una especie o una variedad distintas: por ejemplo *Quercus rotundifolia* Lam. frente a *Quercus ballota* var. *rotundifolia* (Lam.) Webb. Debido a la dificultad de clasificar taxonómicamente ciertos alimentos, algunos autores como Truswell *et al.* (1991) abogan por el uso del nombre latino sólo para plantas poco conocidas. En el caso de la base de datos “Pastos Españoles (SEEP)” se ha optado por su uso en todos los casos, con el fin de facilitar la diferenciación entre especies con el mismo nombre común.

En lo que se refiere a las “**partes**” también existen casos destacables. Así, se ha usado el término GRANO para las gramíneas y leguminosas y SEMILLA para el resto de familias botánicas. Por ejemplo, CEBADA GRANO y GIRASOL SEMILLA. Esta medida presenta cierta controversia, ya que, aunque el BOE se refiere a “granos de cereales” y “semillas de leguminosas y oleaginosas”, lo más habitual en la bibliografía es el

uso del término GRANO en las leguminosas. Así, el Diccionario de la Real Academia Española (RAE, 2001) contempla entre las definiciones de grano la de “semilla pequeña de **varias plantas**”. Por otro lado, en España ha sido tradicional la utilización de la expresión “Leguminosas de grano”, título de varios libros importantes (Mateo, 1960; Cubero y Moreno, 1983). Por último, más recientemente Nadal *et al.* (2004) han publicado “Las leguminosas grano en la agricultura moderna”, donde se puede observar que ya se ha eliminado el término “de” quedando simplemente como “leguminosas grano”.

Con respecto al consumo de la parte vegetativa de una planta forrajera, arbusto o árbol, se han utilizado los siguientes términos:

- FORRAJE: se refiere a plantas herbáceas **cosechadas** previamente a su consumo. Por ejemplo, ALFALFA FORRAJE. El concepto es equivalente al descrito en el Nomenclátor de la SEEP, según el cual el término forraje es asimilable a la “parte vegetativa de las plantas que se utiliza en la alimentación del ganado, **una vez cortada o segada**, bien directamente o bien conservada”.
- HIERBA: se ha utilizado este término para indicar la parte aérea consumida **a diente** de una planta o un grupo de plantas herbáceas, como en RAIGRAS INGLÉS HIERBA o PRADERA HIERBA. En este caso, la expresión más cercana que se puede encontrar en el Nomenclátor de la SEEP es PASTOREO, pero se refiere a una “acción” y no a una “parte”, por lo que se ha desechado su uso con este fin. Según el uso descrito del término hierba, no deberían utilizarse algunas denominaciones muy comunes en la actualidad, por ejemplo PRADO HIERBA ENSILADA, ya que para ensilar la hierba ésta debe ser previamente cosechada, por lo que la denominación correcta sería PRADO FORRAJE ENSILADO.
- RAMON: es el concepto equivalente a forraje para el caso de los pastos arbustivos y arbóreos. Por ejemplo, OLIVO RAMON. No siempre es fácil asignar a una determinada planta el concepto de FORRAJE o RAMON, ya que existen especies con cualidades intermedias. Por ejemplo, la mayor parte de las plantas aromáticas presentan consistencia herbácea, pero sería posible asimilarlas a arbustos por su porte e incluso por el tipo de consumo que los animales realizan sobre ellas. En todo caso, se ha entendido que lo importante es que en ambos casos estamos considerando la parte que se ha segado o cortado a partir del producto original.
- RAMONEADO (en relación a parte ramoneada): es el concepto equivalente a hierba, pero en el caso de los pastos arbustivos y arbóreos, es decir, es la parte consumida en pastoreo de este tipo de alimentos. Por ejemplo, AULAGA RAMONEADA. Cabría pensar que, según esto, sería preferible utilizar el término PASTOREADO en lugar de HIERBA. Se ha optado por el segundo de cara a evitar denominaciones redundantes, por ejemplo PASTO DE PUERTO PASTOREADO. Además, parece lógico que PASTOREADO es un término

más general que HIERBA, incluyendo el consumo de especies herbáceas, pero también el de arbustivas y arbóreas.

- PAJA: se ha usado con el significado común asignado a este concepto, como en CEBADA PAJA.
- RASTROJO: se ha utilizado este término como “parte” con el fin de indicar el aprovechamiento en pastoreo de los restos que quedan tras la cosecha normal de un cultivo. Se utilizará no solamente en los casos tradicionales de rastrojos de cereales, como en TRIGO RASTROJO, sino en otros que pueden ser poco usuales, como TOMATE RASTROJO (indica el pastoreo de la parte vegetativa de un cultivo de tomate tras recoger los frutos).
- PLANTA ENTERA: se ha utilizado como “parte” este concepto cuando se trata de plantas con raíces comestibles, hortalizas con frutos y otros casos en los que el producto consta de diversas partes vegetativas con usos bien diferenciados. Por ejemplo, NABO PLANTA ENTERA indicaría el consumo por los animales de nabos forrajeros completos, tanto las hojas como la raíz, mientras que NABO HOJA supondría la utilización solamente de la parte aérea, es decir, las hojas. En plantas que no disponen de partes tan diferenciadas, el uso de la palabra FORRAJE supondría el consumo de la planta entera, mientras que para indicar circunstancias no habituales se han usado fórmulas adaptadas a cada caso. Por ejemplo, el consumo de la parte aérea del maíz excluyendo las mazorcas se ha descrito como MAIZ HOJA Y TALLO (cuando se usan varias partes de la planta, como en este caso, la ordenación de éstas en el nombre debe ser alfabética).
- TALLO y RAMA LEÑO: se ha usado el término tallo para las especies herbáceas y rama leño para indicar el consumo de la parte leñosa del ramón en las plantas arbustivas y arbóreas. Por ejemplo ALFALFA TALLO y OLIVO RAMA LEÑO. Aunque pueda parecer ilógica la consideración de la parte leñosa de una rama como alimento para el ganado, existen algunas muestras en la base de datos que informan de su composición, posiblemente para diferenciar las características de las hojas y el leño en los ramones.
- SUBPRODUCTO INDUSTRIAL: término utilizado en el caso de muestras en las que la parte vegetativa resultante del procesamiento industrial no es claramente identificable. Ejemplo: PIMIENTO SUBPRODUCTO INDUSTRIAL PIMENTON, para el producto sobrante de la obtención de este condimento.

En lo que se refiere al “proceso” sufrido por la muestra, se presenta a continuación una tabla con los términos utilizados en la base de datos, en comparación con los recomendados en el Boletín Oficial del Estado (BOE, 2002):

TABLA 1

**Términos utilizados como “procesos” en el programa CALIFA y la base de datos “Pastos Españoles (SEEP)” y términos recomendados por el Boletín Oficial del Estado (BOE, 2002).**  
*Terms used as “processes” in CALIFA software and “Spanish Pastures (SEEP)” database and terms recommended by the State Official Bulletin (BOE, 2002).*

<b>Término CALIFA – SEEP</b>	<b>Término BOE</b>	<b>Definición BOE</b>
Concentrado	Concentrado	Aumento del contenido de determinados elementos mediante la eliminación del agua o de otros constituyentes
Decorticado, descascarado y descascarillado	Decorticado, descascarado y descascarillado	Eliminación total o parcial de las capas externas de los granos, semillas, frutos, nueces y otros
Henificado (natural)		
Deshidratado (artificial)		
Secado al sol (para frutos y otros donde no resulta adecuado el término henificado)	Desecado	Deshidratación natural o artificial
Presecado (proceso previo al ensilado)		
Extractado	Harina de extracción	Separación de grasas y aceites de determinadas sustancias mediante un disolvente orgánico, o del azúcar u otros elementos solubles mediante un disolvente acuoso
	Melaza, pulpa <sup>1</sup>	Aplastamiento de un producto previamente sometido a un tratamiento térmico húmedo
	Copos <sup>2</sup>	Tratamiento físico del grano para reducir el tamaño de las partículas y facilitar la separación de las fracciones constituyentes
	Harina <sup>2</sup> , salvado <sup>1</sup> , harinillas <sup>1</sup> , etc	
Tostado, asado, tratado térmicamente	Tostado, asado, tratado térmicamente	Tratamiento térmico efectuado en condiciones especiales con objeto de modificar el valor nutritivo o la estructura de la materia
Hydrogenado	Hydrogenado	Tratamiento de los aceites y grasas para que alcancen un punto de fusión más elevado
Hidrolizado	Hidrolizado	Descomposición en componentes químicos más simples mediante un tratamiento adecuado con agua y, en su caso, con enzimas o ácido/álcali
Prensado	Torta de presión <sup>3</sup>	Separación por presión mecánica y, en su caso, con calor, de la grasa o el aceite de las sustancias oleaginosas
	Granulado <sup>2</sup>	Fabricación de gránulos mediante presión
Pregelatinizado	Pregelatinizado	Modificación del almidón para mejorar considerablemente su propiedad de hincharse en contacto con el agua fría
Refinado	Refinado	Eliminación total o parcial de las impurezas presentes en los azúcares, aceites y otras materias naturales mediante un tratamiento físico o químico
	Germen, gluten, almidón <sup>1</sup>	Separación mecánica de las diversas partes de la semilla o del grano tras la adición de agua con o sin anhídrido sulfuroso para extraer almidón
	Triturado <sup>2</sup>	Transformación mecánica de los granos o de otras materias primas para la alimentación animal destinada a reducir su tamaño
Desazucarado	Desazucarado	Extracción total o parcial de los monosacáridos o disacáridos de la melaza y de otras sustancias que contengan azúcar mediante procedimientos químicos o físicos

<sup>1</sup>Melaza, pulpa, salvado, etc se han considerado “partes”, no “procesos”. En todo caso se utilizaría MELAZADO para describir el proceso de adición de melaza.

<sup>2</sup>Harina, granulado, etc se han considerado formas de presentación (atributos de calidad) y no procesos, como se explica más adelante.

<sup>3</sup>El término torta se ha sustituido por harina (consultar más adelante en el apartado referido a las formas de presentación).

En ocasiones ha sido necesario describir alimentos sometidos a varios “procesos”. En ese caso, éstos se han ordenado en el nombre por orden de jerarquía y no por orden alfabético o por orden de realización. Por ejemplo, se ha utilizado la expresión MAIZ FORRAJE ENSILADO PRESECADO ya que, aunque el presecado es un proceso previo al ensilado, la muestra se describe más por su condición de ensilado, siendo el presecado un complemento a esta información. Con ello se intenta que los nombres de materias primas similares aparezcan juntos en la base de datos donde, como ya se ha indicado, todos los parámetros se ordenan alfabéticamente.

Por último, en relación a los “**otros**” componentes del nombre (atributos de calidad de la muestra), en el caso de la base de datos “Pastos Españoles (SEEP)” se han considerado los siguientes:

- AÑO DEL CULTIVO. Se ha indicado AÑO 1, AÑO 2 y así sucesivamente. Por ejemplo ALFALFA FORRAJE HENIFICADO AÑO 2.
- NÚMERO DE CORTE Y CICLO. En este caso se ha usado CT 1, CT 2,... para el caso de los forrajes, es decir, cosechados y CICLO 1, CICLO 2,... para el caso de las hierbas, es decir, consumidos a diente. Así, las expresiones correctas serían RAIGRAS INGLES FORRAJE CT 3 y RAIGRAS INGLES HIERBA CICLO 3. En los casos en los que incluir la palabra CICLO ha supuesto superar la capacidad del campo NOMBRE en CALIFA, se ha utilizado la abreviatura CL.
- ESTADO FENOLÓGICO. En este aspecto, debido a la enorme diversidad existente, se ha optado por el agrupamiento de conceptos, aunque en algún caso esto ha supuesto cierta “pérdida de información” en la identificación a través del nombre de la muestra. Por ejemplo, en las tablas originales se podían encontrar términos descriptivos como legumbres en formación, semillas en formación, vaina plana,... que, si bien hacen referencia a un mismo periodo de desarrollo de la planta, presentan ciertos matices que los diferencian. Sin embargo, todos estos conceptos se han englobado en la base de datos bajo el término general “semillado inicio”. El motivo de este agrupamiento es doble: por un lado el conservar todas las denominaciones originales habría supuesto el crecimiento exponencial del número de nombres, situación no recomendable cuando, aún con el agrupamiento de conceptos realizado, en la base de datos existen más de 3000 nombres diferentes; por otro lado, sin agrupar los conceptos, cada nombre distinto contaría con muy pocas muestras representativas, llegando al caso de que a cada nombre correspondiera una sola muestra. En relación a la “pérdida de información”, a que se hace referencia anteriormente, cabe decir que, en cualquier caso, ésta no se ha producido, pues los términos originales se han recogido en un campo de OBSERVACIONES.

En la siguiente tabla se muestra la equivalencia entre los términos considerados en la base de datos y los utilizados por los distintos grupos de trabajo:

TABLA 2

**Equivalencia entre términos del programa CALIFA y la base de datos “Pastos Españoles (SEEP)” y términos en las tablas de los grupos de trabajo.**

*Equivalence between CALIFA software and “Spanish Pastures (SEEP)” database terms and work groups tables terms.*

<b>Término CALIFA – SEEP</b>	<b>Términos en las tablas de los grupos</b>
Vegetativo	Vegetativo
	Principio encañado
	Principio espigado
Floración inicio	Gemación
	Yemas florales
	Abotonamiento
	Inicio de floración
	Prefloración
Floración final	Final floración
	Floración
Floración	
	Espigado*
Semillado	Fructificación
	Semillado
	Vaina de X cm
	Inicio formación de legumbres
Semillado inicio	Legumbres en formación
	Legumbres formadas
	Semillas en formación
	Vaina plana
Semillado inmaduro	Legumbres inmaduras
	Legumbres medianamente maduras
	Grano inmaduro
Semillado maduro	Legumbres maduras
	Semilla madura
	Vaina llena
	Grano maduro
Semillado lechoso	Semilla lechosa
	Grano lechoso
Semillado pastoso	Grano pastoso
Semillado vítreo	Grano vítreo

*\*El término “espigado” estaba asociado al concepto de FLORACION, en algunos grupos, mientras que en otros se asociaba a SEMILLADO.*

*Algunos otros términos ofrecen también ciertas dudas, por ejemplo “legumbres formadas”, que por el contexto se ha entendido como legumbres recién formadas y en consecuencia se ha asimilado a SEMILLADO INICIO. Sin embargo, este término también podría interpretarse como SEMILLADO MADURO.*

- FORMA DE PRESENTACIÓN: se ha indicado GRANULADO, HARINA, COPOS, etc. En el caso de las harinas de oleaginosas es necesario indicar además si proviene de extracción con solventes (EXTRACTADA) o con presión (PRENSADA). Nótese que el término HARINA hace referencia a un atributo de calidad (“otros”) y no a una “parte”. Por tanto, en la base de datos, aunque cabría pensar en COLZA HARINA como nombre, se ha preferido indicar COLZA SEMILLA EXTRACTADA HARINA (no obstante, en los casos en los que se encuentre aquella expresión, se entenderá como semilla extractada en harina). El BOE utiliza HARINA sólo para los productos derivados de procesos de molienda y desecación o bien de extracción de grasas y/o aceites con solventes, mientras que TORTA es el término elegido para los procesos de extracción por presión. En el caso de la base de datos “Pastos Españoles (SEEP)” se ha decidido la utilización del término HARINA de forma indiferente, pues se ha considerado que TORTA hace referencia a una forma de presentación no habitual en este tipo de productos en la actualidad, quedando los procesos diferenciados por el uso indicado de los términos PRENSADA y EXTRACTADA. En cuanto a los términos “decortinado” e “integral” en relación a las harinas de oleaginosas hay que tener en cuenta que los mismos se refieren a la harina, no a la semilla. Así, por ejemplo, sería correcto hablar de GIRASOL SEMILLA EXTRACTADA HARINA INTEGRAL y no de GIRASOL SEMILLA INTEGRAL EXTRACTADA HARINA. Finalmente, recalcar que con respecto a las semillas de oleaginosas existen casos, por ejemplo la soja, en los que la planta es además leguminosa, por lo que no se debería utilizar SOJA SEMILLA EXTRACTADA HARINA, sino SOJA GRANO EXTRACTADO HARINA.
- VARIEDAD O ECOTIPO. Se ha usado la abreviatura VAR para las variedades y EC para los ecotipos regionales, sin olvidar la dificultad que supone distinguir entre unos y otros en muchos casos. Por tanto, se escribiría ALFALFA FORRAJE VAR DU PUTTS y MAIZ FORRAJE EC MUROS. En las muestras en las que la variedad es el cruce de otras dos se ha utilizado el símbolo intermedio X. Si se trata del cruce de más de dos variedades se optará por indicar esta información en el campo de OBSERVACIONES y no en el de NOMBRE, con el fin de ahorrar espacio en este último campo.
- TRATAMIENTOS. Se ha utilizado el término “tratamiento”, expresado con la sigla “T”, para ahorrar espacio en el campo nombre, en los casos en que se añade a un determinado alimento un producto con el fin de facilitar su conservación (MAIZ FORRAJE ENSILADO T FORMICO) o para mejorar sus características nutritivas (CENTENO PAJA T NH3). En el caso de tratamientos con productos comerciales, no se debe utilizar la marca, sino el nombre del componente o

componentes activos mayoritarios. Por ejemplo, se ha utilizado MAIZ FORRAJE ENSILADO T AC ORGANICOS en lugar de MAIZ FORRAJE ENSILADO T KOFASIL.

- CUALIDADES ESPECÍFICAS. Por ejemplo, una muestra del pasto de una dehesa consumido a diente se describe como PASTIZAL HIERBA DEHESA, ya que se trata de un “pastizal” por ser un pasto natural que se agosta en verano, “hierba” por ser consumido a diente y “dehesa” indica su procedencia (siendo a su vez un atributo de calidad). Otro caso de cualidad específica se puede encontrar en el análisis de los rechazos de pastoreo. Una muestra de este tipo se denominaría, por ejemplo, PRADO HIERBA RECHAZO, para indicar que se está analizando la fracción rechazada (“rechazo”) de la parte aérea consumida a diente por parte de los animales (“hierba”) de un pasto natural no agostante (“prado”). Por último, es importante considerar la cualidad SECANO o REGADIO como un componente del nombre, sobre todo en aquellas muestras que incorporan datos productivos, debido a que este parámetro se ve sumamente afectado por dicha característica. Así, se debería utilizar como en MAIZ FORRAJE SECANO.

A pesar de que, como se ha descrito, se ha incluido gran cantidad de información como parte del nombre de una muestra, tanto en la información publicada originalmente, como en la recogida por los grupos de trabajo de la unidad temática de “Dinámica productiva y evaluación nutritiva de pastos”, se recogían otros muchos atributos de las mismas susceptibles de ser incorporados en el mismo, aunque, por los motivos de espacio ya citados, dicha información se destinó al campo de OBSERVACIONES. En este sentido, se disponía de datos de tiempo de desarrollo, estación del año, abonado, tratamientos herbicidas, marcas comerciales, densidad de plantas, sistemas de producción, maquinaria de procesado, longitud de picado, dosificación de tratamientos, etc. Ya en los primeros documentos de ENFIC (Working Group on Feed Nomenclature, 1996) se hacía especial referencia a los forrajes, destacando que, en su caso, no es suficiente la descripción en términos biológicos o tecnológicos, ya que existen multitud de factores (clima, suelo, etc) que influyen significativamente en la calidad final del producto.

A partir de aquí se exponen una serie de normas que se han utilizado para resolver ciertas particularidades que aparecen en las muestras incluidas en la base de datos, algunas de las cuales pueden parecer realmente anómalas, debido a lo inusuales que son.

En el caso de las materias compuestas por varios ingredientes se ha optado por el uso del término MEZCLA. Se ha expresado como en MEZCLA AVENA VEZA FORRAJE HENIFICADO o MEZCLA CEBADA TRIGO GRANO. Los distintos ingredientes deben aparecer ordenados alfabéticamente (MEZCLA AVENA VEZA y no MEZCLA VEZA AVENA) facilitando de este modo la localización de las distintas mezclas en los listados alfabéticos.



Algunas mezclas se componen de diferentes “partes” de distintos ingredientes, en cuyo caso se ha usado a la conjunción “Y” para separar los conceptos, como en MEZCLA AVENA GRANO Y TRIGO PAJA. También aquí se deben ordenar alfabéticamente los ingredientes, excepto cuando uno de ellos se incorpora como suplemento, es decir, en una proporción muy inferior a la del ingrediente principal, en cuyo caso dicho suplemento se colocará siempre en último lugar (MEZCLA MAIZ FORRAJE ENSILADO Y CEBADA GRANO). En este sentido, Truswell et al. (1991) destacaban la dificultad de separar los alimentos simples de las mezclas, preguntándose si una pequeña cantidad de un ingrediente añadido transforma un alimento simple en una mezcla (o un alimento suplementado). En el caso de la base de datos objeto de estudio se ha considerado cualquier adición, incluso de corrector minero – vitamínico como una mezcla, ya que algunas determinaciones pueden verse muy afectadas (en este caso los minerales).

En el caso de conocer la proporción de los diferentes ingredientes incluidos en la muestra, ésta se ha indicado entre paréntesis inmediatamente después de los nombres de los componentes. Por ejemplo, MEZCLA AVENA VEZA (2:1) FORRAJE, referido a una mezcla de avena y veza con dos tercios del cereal y un tercio de la leguminosa.

Por otro lado, es posible que no se conozca el nombre común de alguno de los ingredientes de una mezcla. En ese caso se ha optado por utilizar conjuntamente nombres comunes y latinos (en el campo NOMBRE COMÚN), como en “MEZCLA ALFALFA OXALIS SPP FORRAJE”.

Cuando en una mezcla cada uno de los ingredientes presenta diferentes atributos se ha usado un asterisco (\*) para indicar a qué componente pertenece cada uno de ellos. Así, MEZCLA TRITICALE\* VEZA FORRAJE \*SEMILLADO LECHOSO indica que el atributo semillado lechoso pertenece al triticale y no a la veza. En el caso de que las dos materias tengan atributos se debe escribir como en MEZCLA TRITICALE\* VEZA\*\* FORRAJE \*SEMILLADO LECHOSO \*\*FLORACION.

Por otro lado, como se ha comentado con anterioridad, el espacio dedicado al nombre de la muestra en el programa CALIFA es limitado en caracteres, por lo que, en general, no es posible incluir demasiados ingredientes en las mezclas. Así, se ha decidido que cada nombre contenga un máximo de tres ingredientes, de forma que en el caso de que existan más se debe recurrir a nombres genéricos. Por ejemplo, se ha usado CEREAL GRANO en lugar de MEZCLA CEBADA CENTENO TRIGO TRITICALE GRANO. A pesar de ello, la composición botánica de las mezclas no debe obviarse aunque no se incluya en el nombre, por lo que en el caso del programa CALIFA se ha utilizado el campo de texto libre de OBSERVACIONES para la inclusión de dicha información.

En el caso de los pastos herbáceos compuestos de más de tres especies (o aquellos de los que no se conoce la composición botánica) se han usado los términos genéricos que

se indican a continuación, de acuerdo con las descripciones del Nomenclátor Básico de Pastos de la SEEP:

- PRADO. Comunidad vegetal espontánea, densa, húmeda y siempre verde. Por ejemplo PRADO FORRAJE.
- PRADERA. Cultivo forrajero constituido, fundamentalmente, por varias especies de gramíneas y leguminosas.
- PASTO DE PUERTO. Recurso de verano en los pisos alpino, subalpino, montano, supra-, oro- y crioromediterráneo. Son pastos de relativa humedad y elevada densidad.
- PASTIZAL. Comunidad natural dominada por especies herbáceas que, por efecto del clima, se secan o agostan en verano.
- PASTO AGRICOLA. Derivado de la actividad agrícola y con aprovechamiento generalmente intensivo.
- PASTO DE RAMONEO. Indica el aprovechamiento de arbustos a diente. Si fuera el conjunto de la hierba y el ramoneo de una zona el término a utilizar sería PASTIZAL ARBUSTIVO (o bien PRADO ARBUSTIVO, si la parte herbácea es no agostante). Es difícil imaginar una muestra analítica de PRADO ARBUSTIVO; sin embargo, hay que tener en cuenta que en la base de datos existen registros que sólo incluyen datos productivos, por lo que no se trata de muestras propiamente dichas.
- COMUNIDAD. Se utilizará este término cuando se trata de asociaciones fitosociológicas definidas botánicamente por una familia principal conocida. Por ejemplo COMUNIDAD AGROSTIDETALIA FORRAJE.

Otra tipo de mezclas vegetales son las rotaciones de cultivos, aunque en este caso los ingredientes no coinciden en el tiempo. Así, para describir datos globales (o medios) del conjunto de una rotación de cultivos, como los de producción de biomasa, se utilizará en el nombre el término ROTACION precediendo al de los componentes de la misma ordenados alfabéticamente, como en ROTACION GIRASOL TRIGO FORRAJE.

Otro caso particular de la base de datos “Pastos Españoles (SEEP)” es el de los híbridos vegetales. En CALIFA se han indicado con el signo intermedio X (como se ha descrito para los cruces de variedades) entre los nombres de las especies de origen; por ejemplo, SORGO X PASTO SUDAN FORRAJE. En este caso se ha considerado oportuno que el orden de las especies en el nombre no sea alfabético, sino el utilizado en la bibliografía sobre la botánica del híbrido.

Por último, para terminar con la nomenclatura de muestras, cabe comentar que, en ocasiones, ha sido necesario recurrir a abreviaturas no descritas en este trabajo cuando fue imposible introducir un determinado nombre en el espacio destinado a ello en

CALIFA. Tanto en el caso de las abreviaturas descritas con anterioridad, como en las que se puedan usar eventualmente, no se deben utilizar puntos al final de las mismas, ya que esto supone ocupar un carácter no estrictamente necesario en el campo NOMBRE.

### **Nomenclatura de las determinaciones**

Al igual que con el nombre de la muestra, se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica en la que se han localizado diversos sistemas de nomenclatura de las determinaciones. Uno de los más completos es el diseñado por Unwin y Becker (1996), denominado Component Aspect Identifier (CAId), que considera las siguientes facetas para cada valor analítico: identificación del componente, modo de expresión, origen (análisis, tabla, etc), método, fuente del valor (referencia de la tabla, etc), fuente del método (donde se describe) y calidad del valor. Por otro lado, el sistema INFOODS, citado anteriormente, desarrolló un listado de siglas (tagnames) y descriptores de cara a favorecer el intercambio de información a nivel internacional (Klensin *et al.*, 1989). Dicho sistema también considera el método de análisis y la unidad de expresión como parte de la determinación analítica.

A partir del análisis de publicaciones realizado y de las consultas dirigidas a expertos nacionales se ha establecido una lista provisional de descriptores y siglas (ver anexo) que, al igual que el resto de medidas llevadas a cabo, se encuentra abierta al debate en el seno de la SEEP. Actualmente la base de datos recoge más de 200 determinaciones distintas.

Tanto los descriptores como las siglas utilizables son muy variados; por ejemplo, para los análisis de nitrógeno en las soluciones detergentes se pueden encontrar las siglas N – FAD y N – FND (Goering y Van Soest, 1970), que expresarían el nitrógeno contenido en las FAD y FND, pero también NIAD y NIND (Licitra *et al.*, 1996), que expresarían el nitrógeno insoluble en detergentes ácido y neutro respectivamente. En este caso, la base de datos utiliza las primeras ya que son las propuestas por los autores de la metodología de análisis y las más utilizadas en España. Así, en la mayor parte de los casos se ha optado por el uso de los términos más habituales, teniendo siempre en cuenta el uso de la lengua española. Es bastante común, por ejemplo, encontrar la sigla anglosajona NDF (en referencia a la Fibra Neutro Detergente) en documentos en español. Sin embargo, en el caso de la base de datos “Pastos Españoles (SEEP)” se ha considerado que lo correcto es utilizar la sigla española FND. A pesar de ello, existen ciertas excepciones a esta norma, como el caso de las determinaciones propias de sistemas de valoración de uso no tradicional en España. Por ejemplo, para los Nutrientes Digestibles Totales se ha considerado la sigla TDN, pues la sigla “española” NDT podría ser difícilmente identificable.

De entre todas las determinaciones cabe destacar algunos casos que han supuesto un esfuerzo de homogenización mayor, debido a sus características. En estos casos se han desarrollado lenguajes controlados cuya sistemática se describe a continuación:

- PRODUCCIONES. La variabilidad encontrada en este parámetro ha sido mucho mayor a la esperada. Así, la base de datos incluye:
  - Producciones anuales (en el caso de los cultivos plurianuales, desde el año de establecimiento hasta el sexto año, así como valores medios de todos los años de duración del cultivo): se han expresado como PRODUCCION AÑO 1, AÑO 2, AÑO MEDIO, etc.
  - Producciones mensuales (enero a diciembre), expresadas como PRODUCCION ENERO, FEBRERO, etc.
  - Producciones estacionales, como en PRODUCCION PRIMAVERA, VERANO, etc.
  - Producciones de cada corte, así como de un conjunto de cortes. En este caso se han utilizado las expresiones PRODUCCION CORTE 1, PRODUCCION CORTE 1 AL 3, etc.
  - Producciones individuales (de una planta, en el caso de arbustos) y producciones de poda de árboles (con distinto intervalo entre podas). Las denominaciones utilizadas han sido PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DE LA ESPECIE Y PRODUCCION PODA.

A pesar del gran número de parámetros que se han definido, existe una cantidad relativamente importante de valores en la base de datos que no se han podido catalogar bajo ninguno de los conceptos anteriores, debido, fundamentalmente, a que no se aportaba la información necesaria en las tablas originales de los grupos de trabajo. Así, ha sido muy común que los valores productivos se describieran simplemente como “producción”. En la mayoría de los casos, este concepto se correspondía con “producción anual” y así quedaba de manifiesto al consultar los valores numéricos. Sin embargo, en otros muchos casos las cifras no parecían corresponder a la producción anual que se podría esperar del cultivo en cuestión, por lo que se intentó localizar más información por los medios ya comentados (bibliografía y consultas) y en bastantes ocasiones se encontró una respuesta. Finalmente, los valores que no fue posible explicar se han recogido en la base de datos bajo la denominación “PRODUCCIÓN INDEFINIDA” y se han catalogado como datos no acreditados (ver explicación de este concepto más adelante).

- DIGESTIBILIDAD. Este concepto incluye tantos parámetros distintos, que ha sido necesario establecer una sistemática de nomenclatura específica. De esta forma es posible atender a las indicaciones de Topps (1989), para el que los

valores predichos en base a parámetros químicos deben diferenciarse claramente de los valores “*in vivo*”. En la misma dirección apuntan otros autores, como Farrán *et al.* (1994), que destacan la importancia del modo en el que se obtienen los datos. Así, es importante indicar si se trata de datos analíticos originales, imputados (estimaciones realizadas a partir de datos sobre la composición de un alimento similar o mediante el cálculo a partir de datos parciales o incompletos), calculados (obtenidos a partir de los componentes y los factores de corrección convenientes) o prestados (obtenidos de tablas de alimentos que no dan referencias acerca de la fuente original). En base a ello, se ha diseñado una propuesta, que ha sido corregida por distintos especialistas, acordándose lo siguiente:

**Digestibilidad:** mide la parte del alimento que desaparece durante el proceso de digestión.

**Medidas de digestibilidad:**

- Digestibilidad “*in vivo*”: la medida se realiza utilizando animales alimentados con las materias objeto de valoración. Se consideran dos opciones: digestibilidad o digestibilidad cecal, con heces recogidas a nivel del ano, y digestibilidad ileal, con heces recogidas en el íleon. Como siglas se utilizan D o Di (que, por defecto, se consideran para la digestibilidad aparente). Es posible diferenciar otros tipos de digestibilidad: real (Dr) y estandarizada o verdadera (Dst). Estas siglas preceden a las del componente valorado y a las de la/s especie/s animal/es implicadas, que serían: rumiantes (rumi), équidos (equi), porcino (porc), aves (aves). Así, DMS rumi = Digestibilidad (aparente) de la Materia Seca en rumiantes.
- Digestibilidad/Degradabilidad “*in situ*”: la medida se realiza en determinados compartimentos del tubo digestivo de los animales. Puede estar complementada o no con otras determinaciones realizadas en el laboratorio. Integra a las técnicas de digestibilidad “*in sacco*” y términos como los de degradabilidad ruminal, a los que puede ser equivalente. Como sigla se utiliza Dsitu (que por defecto se considera como la efectiva o teórica) seguida del componente valorado, por ejemplo, DsituMO = Digestibilidad/Degradabilidad (efectiva/teórica) “*in situ*” de la Materia Orgánica. Cuando el valor de la degradabilidad sea el obtenido tras un determinado tiempo de permanencia en el rumen, éste se añadirá a la sigla anterior. Ejemplo: DsituMO48 = Digestibilidad/Degradabilidad “*in situ*” de la Materia Orgánica tras 48 horas de incubación. Se contemplan las siguientes siglas complementarias:
  - Partes de la materia analizada: a (soluble); b (degradable); ab (potencialmente degradable); u (indegradable). Podrían incorporarse otros conceptos, como los del fraccionamiento del sistema del NRC/CORNELL,

aunque no existen este tipo de valores en esta base de datos. Por similitud con la expresión y la representación de los términos equivalentes “*in vivo*”, es decir, Digestibilidad de la Materia Orgánica igual a DMO en contraposición a Materia Orgánica Digestible igual a MOD, cuando nos refiramos a estos parámetros, el término digestible o degradable seguirá al del material afectado. Así, se habla de Proteína Degradable para referirnos a la proteína que sin ser soluble, puede ser degradada por los microorganismos utilizando técnicas “*in situ*”. Se expresará como PBbDsitu. La Proteína (efectivamente) Degradada sería PBDsitu.

- Características del proceso: c (velocidad de degradación de la materia degradable); k (velocidad de tránsito del alimento).
- Digestibilidad en laboratorio con microorganismos: la medida se realiza en tubos de ensayo o fermentadores en el laboratorio, utilizando microorganismos, pudiendo estar complementada con enzimas. Como siglas se utilizan Dvit (“*in vitro*”, para el método de Tilley & Terry y derivados), Dfer (para fermentadores) o Dgas (para medidas de producción de gas) seguidas del componente valorado y de las características diferenciales de la técnica. Por ejemplo DgasMS = Digestibilidad medida por producción de gas de la Materia Seca.
- Digestibilidad en laboratorio con enzimas: la medida se realiza en tubos de ensayo, utilizando enzimas, pudiendo complementarse con otras determinaciones de tipo analítico, como la FND. Como sigla se utiliza Denz seguida del componente valorado y (en caso necesario, pero no siempre) de las características diferenciales de la técnica, por ejemplo, DenzMS ppc = Digestibilidad enzimática de la Materia Seca con pepsina, pancreatina y celulasa.

En un primer momento se había optado por utilizar la sigla Dvit para las digestibilidades con microorganismos y enzimáticas indistintamente, pues al fin y al cabo ambas determinaciones utilizan técnicas “*in vitro*”. Sin embargo, finalmente, se decidió reservar la denominación “digestibilidad *in vitro*” para aquellas determinaciones que implican el uso del inóculo ruminal, utilizando el término “digestibilidad enzimática” en los casos en que intervienen las celulasas o similares, en concordancia con lo propuesto en su día por Alderman (1980).

#### **Estimas de digestibilidad:**

- Digestibilidad “estimada” con patrones: cuando en series analíticas “*in situ*”, “*in vitro*” o “enzimáticas” se utilizan patrones de digestibilidad “*in vivo*”

conocida para la estima de ésta mediante ecuaciones de regresión, se obtendría la digestibilidad “*in vivo*” estimada. Como sigla se ha utilizado D, seguida del componente valorado y de la sigla (e) (estimada). El método analítico utilizado se colocará a continuación mediante las siglas situ (“*in situ*”), vit (“*in vitro*”) o enz (técnicas enzimáticas). Así, quedaría como en DMS(e)situ, DMS(e)vit, etc.

- Digestibilidad medida mediante Espectroscopía de Infrarrojo Cercano (NIRS): la estima de la digestibilidad se realiza mediante medida directa de uno de los valores de digestibilidad anteriores, utilizando ecuaciones de calibración con la tecnología NIRS. Como sigla se utiliza la de la digestibilidad que ha sido estimada, seguida del componente analizado y de la sigla (nir). Por ejemplo DvitMO(nir) = Digestibilidad *in vitro* de la MO estimada mediante técnicas NIRS. En el caso del programa CALIFA, los estadísticos de calidad de la calibración se deberían incluir en el campo destinado a la referencia metodológica.
  - Digestibilidad “estimada” a partir de ecuaciones de regresión en función de la composición analítica u otros parámetros del alimento. Como sigla se utiliza D, seguida del componente valorado y de la sigla (cnu), que corresponde a estimado a partir de la “composición nutritiva”. Por ejemplo DMS(cnu) = Digestibilidad *in vivo* de la MS estimada a partir de la composición nutritiva. Al igual que en el caso anterior, la fórmula utilizada debería incluirse en el campo REFERENCIAS del programa CALIFA.
- FENOLES Y TANINOS. Durante la incorporación a CALIFA de las muestras recogidas en el proyecto se detectó una gran variedad y cierta confusión en lo que se refiere a las determinaciones de fenoles y taninos. En las bases de datos de los grupos de trabajo fue difícil y en ocasiones casi imposible, conocer el método de análisis utilizado, por lo que existían dudas del significado de algunos de los términos utilizados. Tras consultar con expertos nacionales y analizar la información existente, se ha adoptado el uso de las siguientes determinaciones:
- FENOLES TOTALES. Son aquellos analizados con el reactivo de Folin – Ciocalteu, según exponen Singleton *et al.* (1999). Normalmente se expresan en equivalentes de ácido tánico.
  - FENOLES SIMPLES (NO PRECIPITABLES). Son aquellos que no precipitan cuando se tratan los fenoles totales con polivinilpirrolidona (Andersen y Sowers, 1968).
  - TANINOS TOTALES (FENOLES PRECIPITABLES). Las sustancias que precipitan tras el tratamiento con polivinilpirrolidona, citado anteriormente, se conocen como taninos totales o fenoles precipitables. Se podría asimilar

este concepto al de taninos extraíbles, ya que son los que extraen (precipitan) con la técnica citada, pero en cualquier caso el término “extraíbles” es más confuso y no se ha utilizado en la base de datos.

- **TANINOS CONDENSADOS.** Este concepto se refiere a una fracción de los taninos totales. Son analizados por el método de la vainillina (Broadhurst y Jones, 1978), normalmente expresados en equivalentes de catequina, o por el método del butanol (Terrill *et al.* 1992), expresándose los resultados en equivalentes de quebracho u otros. Los taninos condensados se dividen en TANINOS CONDENSADOS LIBRES (concepto que también se puede asimilar al de taninos extraíbles, siendo de hecho esta traducción más reconocible que la descrita anteriormente, y la que se ha utilizado en el caso de la base de datos), TANINOS CONDENSADOS LIGADOS A LA PROTEINA y TANINOS CONDENSADOS LIGADOS A LA FIBRA, que se obtienen después de diferentes procesos de extracción descritos por Pérez – Maldonado y Norton (1996).
- **TANINOS HIDROLIZABLES.** Son otra fracción de los taninos totales, obtenidos mediante una técnica diferente (Wilson y Hagerman, 1990). Los taninos **no** hidrolizables, determinación incluida en la información de algunos de los grupos de trabajo del proyecto, no parecen corresponder a ningún concepto con entidad analítica, siendo posible su asimilación a los taninos condensados o bien a la diferencia de los taninos totales y los hidrolizables. Como no fue posible la interpretación de estos valores el concepto aparece tal cual en la base de datos: TANINOS NO HIDROLIZABLES.

### **Nomenclatura de las unidades**

Un mismo valor analítico puede expresarse en múltiples unidades. El Sistema Internacional (SI) de unidades ha alcanzado difusión mundial, pero sigue siendo habitual el uso de algunas unidades que no corresponden a este sistema, como la caloría (Burlingame, 2004). Por otra parte, es tradicional la utilización de ciertos conjuntos de unidades en función del sistema de valoración de alimentos (INRA, NRC, etc).

La información de los grupos de trabajo incluía todo tipo de unidades, pero de cara a la funcionalidad de la base de datos “Pastos Españoles (SEEP)” ha sido necesario establecer un listado de “unidades preferentes” (ver anexo) y redirigir todos los valores analíticos hacia dichas formas de expresión, ya que la estructura del programa CALIFA provoca la no agregación de valores referidos al mismo parámetro pero expresados en diferente unidad. Sin embargo, en ocasiones no ha sido posible transformar los valores; por ejemplo, los análisis expresados en % de la muestra necesitaban del contenido en Materia Seca para ser expresados en %MS, pero éste no siempre era conocido.



La unidad preferente recomendada para cada determinación se fija de los valores medios de los distintos parámetros analíticos. Por ejemplo, en la base de datos “Pastos Españoles (SEEP)” se ha elegido “g/kg MS” como unidad de expresión de los ácidos grasos volátiles, a pesar de que “%MS” (alternativa a la anterior) es la preferida en la mayor parte de los casos. La razón de tal discordancia es la estructura del programa CALIFA, que muestra por defecto dos cifras decimales, lo que suponía en muchos casos la presencia de análisis de ácidos grasos con valor 0,00.

## **PROCESO DE DEPURACIÓN DE DATOS**

La calidad de los datos se ha considerado tradicionalmente un concepto clave en relación a los datos de composición de alimentos (Alderman, 1986; Burlingame, 2004). Por ello, una vez completados los procesos de homogenización, se procedió a la depuración de los datos. A este respecto, las dificultades que supone la elaboración de este tipo de bases de datos han sido recogidas por Farrán *et al.* (1994). Según los autores, el desarrollo de bases de datos por el método indirecto, es decir, con datos provenientes de diversas fuentes (literatura científica, datos no publicados de laboratorios públicos o privados, etc), requiere un examen muy riguroso de la calidad de los mismos y, aunque se necesita una infraestructura menor que el caso de que los valores se generen expresamente para la base de datos, el escrutinio al que se han de someter los datos requiere mucho tiempo.

Así, se llevaron a cabo las actuaciones descritas a continuación (en orden cronológico).

### **Asignación de referencias bibliográficas**

Durante el proceso de incorporación de datos a CALIFA se localizaron algunas muestras sospechosas de tener asignada una referencia bibliográfica incorrecta. Así, por ejemplo, se detectó un registro de heno de alfalfa referido a una publicación sobre brócoli y alcachofa (Meneses, 2002). Se demostró posteriormente que se trataba de un error, tal y como cabía sospechar.

Ante esta situación se decidió llevar a cabo una revisión exhaustiva de este concepto. Para ello, a través de un módulo de BÚSQUEDAS Y MODIFICACIONES MÚLTIPLES del programa CALIFA se fueron extrayendo todas las salidas posibles utilizando como único criterio de selección la referencia bibliográfica. Analizando visualmente los resultados se detectó qué referencias tenían asignadas muestras que no se correspondían con el título de las mismas, procediéndose a las correspondientes búsquedas bibliográficas y a realizar consultas a los autores para solucionar las disconformidades.

En algunas ocasiones el uso de la lógica fue suficiente para resolver las cuestiones planteadas. Una situación común fue que la referencia bibliográfica correcta fuese la de la muestra anterior o la de la muestra siguiente, habiéndose producido simplemente un error a la hora de asignar la línea correcta en la tabla original. El proceso descrito permitió detectar tanto referencias, como nombres de muestra erróneos.

### **Corrección de valores anómalos**

El siguiente paso fue la depuración de los valores irreales. Así, utilizando de nuevo el módulo BÚSQUEDAS Y MODIFICACIONES MÚLTIPLES, se hicieron dos tipos de selecciones:

- Valores menores o iguales a cero: Se localizaron dos análisis negativos y bastantes con valor cero. El caso de los ceros era en cierto modo previsible, ya que en la información recogida por los grupos de trabajo se utilizó el signo 0 en muchas ocasiones para indicar la no realización del análisis. Sin embargo, estos valores provocan distorsión de los estadísticos en la base de datos, por lo que se procedió a su eliminación.
- Valores no concordantes con la unidad de expresión: En este caso se buscaron valores de análisis ilógicos, como los expresados en % con un valor superior a 100 o en g/kg y mayores de 1000, etc. Los valores detectados con esta técnica se rastrearon por los medios habituales y, en el caso de no encontrar explicación, se eliminaron de la base de datos. En todo caso, un fallo muy común en las tablas originales, que provocaba este tipo de problemas, fue el movimiento de la coma de separación de decimales (por ejemplo 234,5 en lugar de 23,45).

### **Repaso de estadísticas**

Adicionalmente a las medidas tomadas hasta ese momento para la corrección de los valores anómalos de la base de datos, se decidió analizar independientemente las estadísticas de cada grupo homogéneo de alimentos, es decir, cada conjunto de muestras con unas características similares (por ejemplo todas las muestras de “alfalfa forraje henificado” constituyeron un grupo, sin tener en cuenta el número de corte, la variedad y otras características diferenciales) para detectar la existencia de valores que, aún siendo posibles, no fueran normales. Procesos similares de estudio de anómalos se han realizado en otras bases de datos de alimentos, como describen Murphy *et al.* (1991).

La gran diversidad de muestras incluida en la base de datos “Pastos Españoles (SEEP)” provocó que, en general, el tamaño de estas agrupaciones de muestras no fuese muy grande, lo que se tradujo en el análisis de las estadísticas de unos 1000 grupos de

alimentos, que se correspondían con más de 3000 nombres de muestras, es decir, una media de tres nombres distintos en cada grupo.

Una vez definidos los grupos se procedió al análisis de las estadísticas de cada uno de ellos. El estudio de las estadísticas se basó en el registro de los valores medio, máximo y mínimo de cada parámetro analítico. Estos valores estadísticos se compararon con los que cabía esperar para cada conjunto de muestras, en función de los aportados por otras fuentes de información sobre alimentos: “Normas FEDNA para la formulación de piensos compuestos” (De Blas *et al.* 1999), “Tablas de composición y de valor nutritivo de las materias primas destinadas a los animales de interés ganadero” (Sauvant *et al.*, 2004) y el recurso electrónico “Sistema de Información sobre Recursos de Piensos (FAO)”. Conviene destacar que la base de datos “Pastos Españoles (SEEP)” contiene información muy poco habitual (incluso valores de endemismos ibéricos), por lo que en muchas ocasiones la comparación fue imposible. En dichas situaciones se recurrió a la lógica, mediante comparación con materias primas lo más cercanas posible botánicamente.

Esta sistemática supuso un esfuerzo muy importante, pero permitió detectar gran cantidad de valores anómalos en la base de datos. Las anomalías afectaban a todo tipo de información:

- Nombres de muestra incorrectos o incompletos. En algunas ocasiones la falta de información hacía inaceptables los valores de análisis.
- Determinaciones analíticas incorrectas o incompletas (*ídem*). Diversos autores han resaltado la importancia del método analítico empleado como factor clave en la calidad de los datos (Charrondiere *et al.*, 2002; Slimani *et al.*, 2007a y 2007b). A modo de ejemplo se expone el caso de uno de los grupos de la unidad temática cuyos valores de nitrógeno amoniacal ( $N - NH_3$ ) en silo de maíz eran sistemáticamente menores que los del resto de grupos. Tras la correspondiente revisión bibliográfica se localizó la existencia de dos metodologías básicas de determinación del  $N - NH_3$ : el método de Conway (1947), utilizado mayoritariamente por los autores franceses, que proporciona valores medios de  $N - NH_3$  para los ensilados de maíz de 5,6 por ciento sobre nitrógeno total (%NT) (Dulphy y Demarquilly, 1981) y el método británico, basado en el uso del autoanalizador Technicon (Reacción de Berthelot) que genera un promedio de 7,0 %NT (Leaver, 1992, citado por Chamberlain y Wilkinson, 1996). En ambos casos los valores medios están muy por encima de los recogidos por el grupo de trabajo en cuestión. Se consultó a los responsables del grupo, descubriendo que los datos habían sido obtenidos con el Spectroquant de Merck. Dicha metodología requiere una gran dilución de la muestra, lo que supone una importante fuente de errores. Así, al diluir el jugo de ensilados de maíz, la concentración resultante era

tan baja que la lectura en el espectrofotómetro era muy errática e incluso no se cumplía la ley de Lambert – Beer, dando lugar a la subestimación de los resultados que se ha comentado. Como se puede observar, la falta de compatibilidad entre ciertos métodos de análisis es una fuente de errores y los valores resultantes no deberían ser comparados entre sí (Deharveng *et al.*, 1999). En el caso de la base de datos construida, ha sido imposible tener en cuenta este factor, al no estar indicado el dato del método analítico en la información recogida por los distintos grupos de trabajo del proyecto.

- Unidades y referencias bibliográficas mal asignadas.
- Particularidades de las muestras no consideradas, pero muy importantes a la hora de entender sus análisis. Por ejemplo, se detectaron datos de producción anual en cereales muy bajos en uno de los grupos de trabajo; tras rastrear el problema se descubrió que dichos datos se habían obtenido en zonas de cultivo marginales. Está claro que, para poder interpretar este valor anómalo, es necesario que el dato esté acompañado de la información que lo relaciona con las condiciones específicas en las que se ha obtenido, aunque esta información no sea incorporada en el nombre que sirve para identificar la muestra. Precisamente esa información adicional es la que define los procesos de metadación.

Se intentó solventar las anomalías que se iban detectando mediante la información incluida en las tablas originales o a través de búsquedas bibliográficas. Esto fue útil en cierta medida, pero muchos de los documentos referenciados no se pudieron localizar, al tratarse de tesis doctorales o documentos propios de cada centro de investigación. Además, hay que tener en cuenta que una parte importante de los datos no disponían de referencia bibliográfica. Debido a todo ello, se contactó con cada uno de los grupos de trabajo y se les hicieron llegar todas las dudas sobre sus datos surgidas durante el proceso de revisión. Esta medida tuvo éxito y la gran mayoría de los grupos proporcionaron, en mayor o menor medida, respuestas a las dudas planteadas. Aún así, seguía existiendo una cantidad relativamente importante de datos anómalos que ni los propios responsables de la recogida de la información pudieron explicar.

Ante esta situación se procedió el uso de otro de los campos de CALIFA: el que califica a cada dato como acreditado o no acreditado. El programa CALIFA, como programa de laboratorio, incorpora un campo que permite catalogar cada uno de los valores analíticos incluidos como procedente de un laboratorio que dispone de un sistema de acreditación (dato acreditado) o de un laboratorio que no lo tiene (dato no acreditado). En principio, este campo no tenía sentido en una base de datos como la de la SEEP, compuesta de datos bibliográficos, en los que este tipo de información no se recoge de forma expresa. Sin embargo, se ha aprovechado esta opción del programa CALIFA para clasificar como “no acreditados” aquellos datos que se salen de los rangos

normales esperados (anómalos), no habiéndose encontrado una explicación adecuada. No obstante, se debe destacar que en la base de datos es posible encontrar algunos valores “acreditados” fuera de los rangos normales, debido a la presencia en las tablas originales de los grupos de trabajo de conjuntos de valores que siguen progresiones continuas (sin saltos), lo que imposibilitó la definición de un valor de corte.

Algunos autores clasifican los datos en función de la calidad de la información que llevan asociada. Por ejemplo, Castanheira *et al.* (2009) describen un sistema que consiste en la asignación a cada dato de composición de un índice de calidad en base a diferentes características de la muestra: descripción de la misma, método de análisis, método de muestreo, etc.

Por otro lado, la sistemática de análisis de estadísticas permitió la detección y eliminación de repeticiones de la base de datos. Se trata de un problema importante, ya que los datos repetidos provocan una distorsión de las estadísticas.

La detección de este problema fue casual, pues no es algo previsible en una base de datos de este tipo. Existían casos en los que las estadísticas de un determinado nombre, representado solamente por dos muestras en la base de datos, mostraban que los valores máximo y mínimo de todos o algunos de sus análisis eran exactamente iguales o muy cercanos (en ciertos casos uno de los valores tenía una precisión de centésimas y el otro solamente de décimas). Ante esta situación se procedió a la consulta de las muestras completas, comprobándose que el fenómeno era provocado porque las dos muestras compartían parte o la totalidad de sus análisis, en definitiva, se trataba de la misma muestra. Lo más normal es que, además, estas muestras compartieran la misma referencia bibliográfica, habiendo sido recogidas por dos grupos de trabajo distintos. Sin embargo, también había casos en los que las muestras repetidas pertenecían a un mismo grupo y éste les había asignado referencias distintas. En este último caso la razón de tal repetición era que se había recogido la información de dos artículos que contenían en parte las mismas muestras, es decir, uno de los artículos tenía como referencia al otro. Nótese que el sistema de detección descrito solo permitía localizar repeticiones en aquellos nombres representados solamente por dos muestras. Se dedujo, por tanto, que también debían existir muestras repetidas cuyas estadísticas no lo mostraran claramente, o sea, “repeticiones escondidas”.

Una vez localizado el problema descrito se procedió a su corrección mediante la eliminación de las muestras repetidas de la base de datos. En todos los casos, cuando se detectó una muestra repetida, para no obviar la mayor cantidad posible de repeticiones “escondidas”, se procedió a la comprobación visual de todas las muestras que compartían referencia o referencias con la muestra analizada.

Dado el sistema de control utilizado, conviene destacar que las muestras que no disponían de referencia bibliográfica quedaron fuera del análisis de repeticiones.

## CARACTERÍSTICAS DE LA BASE DE DATOS “PASTOS ESPAÑOLES”

Como consecuencia de los trabajos realizados se dispone actualmente de una base de datos informatizada que contiene 21 215 muestras y 143 201 valores analíticos. En cuanto a la variabilidad recogida, cabe destacar que los datos incluidos suponen 3 287 nombres de muestra, 221 determinaciones, 33 unidades de expresión y 342 referencias bibliográficas. La información, en general abundante, es escasa en algunas áreas, por ejemplo, los valores de vitaminas y compuestos antinutritivos. Una posible solución para corregir estos déficits sería la realización de análisis específicos, como describe Burlingame (1990) en relación a la base de datos de alimentos humanos de Nueva Zelanda.

Los pastos catalogados son muy variados, pudiendo ser clasificados en los siguientes grupos:

- Especies herbáceas cultivadas, individuales (trigo, altramuza, etc) y colectivas (pradera, mezclas, etc).
- Especies herbáceas de crecimiento espontáneo, tanto a nivel individual (*Taraxacum officinale* Webber, *Foeniculum vulgare* Miller, etc) como colectivo (prado, pasto de puerto, etc).
- Especies arbustivas y arbóreas cultivadas (olivo, encina<sup>1</sup>, etc).
- Especies arbustivas y arbóreas silvestres. En el caso de considerarse individualmente se ha utilizado el nombre como tal (retama, cornicabra, etc), mientras que cuando se trataba de comunidades complejas se han utilizado los términos “pasto arbustivo” y “pasto de ramoneo”.
- Otros (orujo de aceituna, pulpa de remolacha, melaza de caña, etc).

La base de datos “Pastos Españoles (SEEP)” puede ser consultada a través de la página web del SIA ([www.uco.es/sia](http://www.uco.es/sia)). Las condiciones de acceso “on line” a los datos han sido definidas por el SIA y avaladas por la SEEP y establecen dos opciones: “entrada libre” o “usuario registrado”. Si un usuario accede a la web mediante “Entrada libre” sólo podrá consultar qué materias incluye la base de datos y, para cada selección de muestras que realice, obtendrá el número de datos incluidos para cada parámetro analítico valorado, pero no los correspondientes valores. Para consultar los datos analíticos (media, máximo, mínimo y desviación típica) se tendría que acceder a través del módulo de “Usuario registrado” o solicitarlos a los gestores del SIA. Lógicamente todos los socios de la SEEP disponen de clave de acceso al sistema de usuario registrado.

---

1 Se ha considerado la encina como especie cultivada, aunque su reproducción sea normalmente espontánea, por las labores culturales que recibe, aparte de que pueda haberse obtenido en un proceso de siembra o plantación en programas de reforestación

Debido al gran número de determinaciones realizadas en algunos casos, éstas se han englobado en distintos grupos para facilitar su visualización en las consultas realizadas en la base de datos. Dichos grupos son los siguientes:

Weende.	Tóxicos/antinutritivos.
Van Soest.	Aditivos.
Glúcidos y compuestos secundarios.	Microbiológicos.
Lípidos.	Técnicos.
Nitrogenados.	Digestibilidad/degradabilidad/ingestibilidad.
Minerales.	Valores energéticos.
Vitaminas.	

Algunas determinaciones pueden pertenecer simultáneamente a dos de estos grupos. Por ejemplo, se pueden encontrar datos de ANGELICINA tanto en el grupo de “Glúcidos y compuestos secundarios”, como en el de “Tóxicos/antinutritivos”.

El trabajo realizado hasta el momento se ha limitado a los procesos de homogenización y depuración parcial de los metadatos disponibles para la construcción de la base de datos “Pastos Españoles (SEEP)”. Son muchos los trabajos que aún quedan por llevar a cabo sobre una base de datos de este tipo, algunos de los cuales serán objeto de estudio en la Tesis Doctoral de uno de los autores del presente trabajo en un contexto de minería de datos (“data mining”).

Como ejemplo del contenido de la base de datos se presenta a continuación una tabla con los datos correspondientes al RAIGRAS FORRAJE VERDE, donde se puede observar la gran cantidad de valores existentes en algunas materias.

TABLA 3  
**Datos sobre RAIGRAS FORRAJE VERDE incluidos en la base de datos.**  
*Data about RAYGRASS GREEN FORAGE included in the database.*

<b>Análisis</b>	<b>Unid.</b>	<b>Nº</b>	<b>Media</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Dv. Típica</b>
<b>Weende</b>						
Cenizas	%MS	1008	12,03	4,84	55,01	4,543
Extracto etéreo	%MS	454	3,03	0,93	13,00	1,070
Fibra bruta	%MS	615	24,39	7,59	37,60	4,561
Materia orgánica	%MS	2	92,85	92,10	93,60	0,750
Materia seca	%	904	21,27	7,42	70,28	8,569
Proteína bruta	%MS	1096	15,89	4,18	36,64	6,186
<b>Van Soest</b>						
Celulosa (calculada)	%MS	2	24,05	23,00	25,10	1,050
Fibra ácido detergente	%MS	810	28,83	17,52	57,55	4,892
Fibra ácido detergente modificada	%MS	92	27,93	14,10	42,30	5,872
Fibra ácido detergente sin cenizas	%MS	4	22,09	21,48	22,73	0,582
Fibra neutro detergente	%MS	811	48,03	31,63	70,60	6,773
Fibra neutro detergente sin cenizas	%MS	4	40,61	40,22	40,99	0,335
Hemicelulosa (calculada)	%MS	2	21,35	20,00	22,70	1,350
Lignina ácido detergente	%MS	437	2,95	1,03	5,67	0,825
Lignina permanganato	%MS	13	2,75	2,00	4,30	0,734
<b>Minerales</b>						
Calcio	%MS	460	0,52	0,32	1,70	0,119
Fósforo	%MS	460	0,34	0,10	0,64	0,084
Magnesio	%MS	439	0,18	0,10	0,86	0,054
Potasio	%MS	3	1,80	1,33	2,18	0,353
Sodio	%MS	2	0,20	0,14	0,26	0,060
<b>Digestibilidad</b>						
Digestibilidad enzimática MO FND-celulosa	%	70	72,65	55,80	86,10	7,674
Digestibilidad enzimática MS pepsina-celulosa	%	21	69,02	56,35	84,67	9,744
Digestibilidad MS	%	2	70,40	67,20	73,60	3,200
Digestibilidad vitro MS	%	10	79,12	64,59	90,80	10,710
Digestibilidad vivo MS estimada composición nutritiva	%	12	73,37	67,10	76,90	2,772
Proteína digestible	%MS	407	9,21	3,62	19,52	3,097
<b>Energía</b>						
Energía neta rumiantes (estimada composición nutritiva)	UF/kg MS	12	0,88	0,77	0,96	0,053
<b>Glúcidos y otros</b>						
Almidón	%MS	1	5,00	5,00	5,00	0,000
Azúcares solubles	%MS	86	20,72	8,70	36,90	5,982
<b>Nitrogenados</b>						
Nitrógeno nítrico	%NT	12	1,78	1,40	2,70	0,380
Nitrógeno no proteico	%NT	12	21,08	14,90	25,20	2,875
Nitrógeno proteico	%NT	12	78,97	74,80	85,10	2,811
<b>Técnicos</b>						
Capacidad tampón	meq NaOH/ kg MS	72	313,96	179,00	534,00	75,596



<b>Análisis</b>	<b>Unid</b>	<b>Nº</b>	<b>Media</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Dv. Típica</b>
Porcentaje de malas hierbas	%	1	5,00	5,00	5,00	0,000
Producción año	kg MS/ ha-año	163	9673,04	2650,00	20890,00	3072,409
Producción año	kg/ ha-año	16	37702,13	10808,00	65300,00	17723,153
Producción año 1	kg MS/ ha-año	103	10216,45	1870,00	15714,00	2077,290
Producción año 2	kg MS/ ha-año	113	8625,59	1762,00	12900,00	1435,213
Producción año 3	kg MS/ ha-año	8	10426,13	8868,00	12900,00	1648,673
Producción año 4	kg MS/ ha-año	6	13007,00	9365,00	16600,00	2558,895
Producción año 5	kg MS/ ha-año	2	2760,50	2532,00	2989,00	228,500
Producción corte 1	kg MS/ ha	74	3700,64	400,00	8589,00	2162,604
Producción corte 1	kg/ha	1	22742,00	2742,00	22742,00	0,000
Producción corte 2	kg MS/ ha	72	3810,44	650,00	8200,00	1427,902
Producción corte 3	kg MS/ ha	39	3354,95	197,00	10700,00	2777,258
Producción corte 4	kg MS/ ha	13	1233,08	215,00	3039,00	882,933
Producción corte 5	kg MS/ ha	6	924,00	150,00	1770,00	567,801
Producción cortes 1 al 2	kg MS/ ha	4	6870,00	5731,00	7363,00	661,391
Producción cortes 1 al 5	kg MS/ ha	6	12012,33	8600,00	14040,00	1887,073
Producción cortes 2 al 8	kg MS/ ha	4	18400,00	15600,00	20700,00	2089,258
Producción cortes 3 al 4	kg MS/ ha	3	2621,00	2017,00	3175,00	474,072
Producción cortes 5 al 7	kg MS/ ha	30	12300,52	11320,40	13853,50	531,869
Producción indefinida	kg MS/ ha	175	4722,67	180,00	18920,00	3059,620
Producción indefinida	kg/ha	48	23121,20	8611,00	39722,00	8448,908
Producción otoño	kg MS/ ha	5	720,00	230,00	1130,00	320,874
Producción primavera	kg MS/ ha	8	7665,00	6080,00	10490,00	1553,729
Producción verano	kg MS/ ha	7	1235,71	150,00	2600,00	813,403

\*El término RAIGRAS FORRAJE VERDE incluye varios nombres de la base de datos "Pastos Españoles (SEEP)". Dichos nombres se corresponden con muestras diferenciadas por la especie de raigrás (italiano, inglés o híbrido), el estado fenológico, el número de corte, la variedad, etc.

## AGRADECIMIENTOS

A Carlos Ferrer, José Aguilera, Alejandro Argentería, Rosa Carabaño, Federico Fillat y Pilar Frutos por su ayuda en los procesos de metadación y sus comentarios sobre las normas de nomenclatura utilizadas.

A Adela Martínez por su ayuda en todos los procesos relacionados con la creación de la base de datos.

Al Servicio Centralizado de Apoyo a la Investigación (SCAI) de la Universidad de Córdoba y al Ministerio de Ciencia e Innovación, por la concesión de un Técnico de Apoyo al SIA, sin el cual no hubiera sido posible la realización del presente trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALDERMAN, G., 1980. Methods of feed analysis and their application to ruminant husbandry. En: *Methods of analysis for predicting the energy and protein value of feeds for farm animals*, 79 – 90. Ed. J. H. VAN ES, J. M. VAN DER MEER. Lelystad (Netherlands).
- ALDERMAN, G., 1986. Book reviews: IFI Tables of Feed Composition. By P. V. FONNESBECK, H. LLOYD, R. OBRAY AND S. ROMESBURG. International Feedstuffs Institute, Utah State University, Logan, USA, 1984, 607 pp. *Animal Feed Science and Technology*, **15**, 311 – 316.
- ANTONIEWICZ, A. M., 1995. A new feed description and numbering system designed for feed value database. *Animal Feed Science and Technology*, **54**, 1 – 8.
- ANDERSEN, R. A.; SOWERS, J. A., 1968. Optimum conditions for binding of plant phenols to insoluble polyvinylpyrrolidone. *Phytochemistry*, **7**, 293 – 301.
- BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO (BOE), 2002. Real Decreto 56/2002 de 18 de enero, por el que se regulan la circulación y utilización de las materias primas para la alimentación animal y la circulación de piensos compuestos.
- BROADHURST, R. B.; JONES, W. T., 1978. Analysis of condensed tannins using acidified vanillin. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **29**, 788 – 794.
- BURLINGAME, B. A., 1990. The New Zealand food composition data bases. *Uses and abuses of food composition data, Supplement to Food Australia*, **42 (8)**, 70 – 77.
- BURLINGAME, B., 1996. Development of food composition database management system: the New Zealand experience. *Food Chemistry*, **57 (1)**, 127 – 131.
- BURLINGAME, B., 2004. Fostering quality data in food composition databases: visions for the future. *Journal of Food Composition and Analysis*, **17 (3 – 4)**, 251 – 258.
- CASTANHEIRA, I.; ROE, M.; WESTENBRINK, S.; IRELAND, J.; MØLLER, A.; SALVINI, S.; BEERNAERT, H.; OSEREDCZUK, M.; CALHAU, M. A., 2009. Establishing quality management systems for European food composition databases. *Food Chemistry*, **113**, 776 – 780.
- CHAMBERLAIN, A. T.; WILKINSON, J. M., 1996. *Feeding the dairy cow*. Ed. Chalcombe Publications, 241 pp. Lincoln (United Kingdom).
- CHARRONDIÈRE, U. R.; VIGNAT, J.; MØLLER, A.; IRELAND, J.; BECKER, W.; CHURCH, S., 2002. The European nutrient database (ENDB) for nutritional epidemiology. *Journal of Food Composition and Analysis*, **15 (4)**, 435 – 451.

- CONWAY, E. J., 1947. *Microdiffusion analysis and volumetric error*. Ed. Crosby Lockwood and son Ltd, 357 pp. London (United Kingdom).
- CUBERO, J. I.; MORENO M. T., 1983. *Leguminosas de grano*. Ed. Mundi – Prensa, 360 pp. Madrid (España).
- DEHARVENG, G.; CHARRONDIERE, U. R.; SLIMANI, N.; SOUTHGATE, D. A. T.; RIBOLI, E., 1999. Comparison of nutrients in food composition tables available in the nine European countries participating in EPIC. *European Journal of Clinical Nutrition*, **53** (1), 60 – 79.
- DEHNE, L. I.; KLEMM, C.; HENSELER, G.; HERMANN – KUNZ, E., 1999. The German Food Code and Nutrient Data Base (BLS II.2). *European Journal of Epidemiology*, **15**, 355 – 359.
- DULPHY, J.; DEMARQUILLY, C., 1981. Problèmes particuliers aux ensilages. En: *Prévision de la valeur nutritive des aliments des ruminants*, 81 – 104. Ed. INRA Publications. Versailles (France).
- DE BLAS BEORLEGUI, C.; GONZALEZ MATEOS, G.; GARCÍA REBOLLAR, P., 1999. *Normas FEDNA para la formulación de piensos compuestos*. Ed. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal, 495 pp. Madrid (España).
- FAICHNEY, G. J., 1991. The INFIC experience: developing a system for animal feed data exchange. *Proceedings of the Nutrition Society of Australia*, **16**, 108 – 112.
- FARRÁN – CODINA, A.; BOATELLA – RIERA, J.; SERRA – MAJEM, L.; RIBAS, L.; RAFECAS – MARTÍNEZ, M.; CODONY – SALCEDO, R., 1994. Criterios generales de elaboración y utilización de tablas de composición de los alimentos. *Revista Salud e Higiene Públicas*, **68** (4), 427 – 441.
- FEINBERG, M.; IRELAND – RIPERT, J.; FAVIER, C., 1991. LANGUAL, an international language for the structured description of foods. *Sciences des Aliments*, **11** (2), 193 – 214.
- FERRER, C.; SAN MIGUEL, A.; OLEA, L., 2001. Nomenclátor Básico de Pastos en España. *Pastos*, **29** (2), 7 – 44.
- GOERING, H. K.; VAN SOEST, P. J., 1970. Forage fiber analyses (apparatus, reagents, procedures and some applications). En: *Agriculture Handbook n° 379*, 1 – 20. Ed. United States Department of Agriculture (USDA). Washington DC (USA).
- GÓMEZ, A.; FERNÁNDEZ, V.; GUERRERO, J. E.; GARRIDO, A., 2003. Armonización y gestión conjunta en España de la información sobre el valor nutritivo de los pastos. Programa CALIFA. En: *Pastos, desarrollo y conservación*, 319-325. Ed. A. B. ROBLES CRUZ, M. E. RAMOS FONT, M. C. MORALES TORRES, E. DE SIMÓN NAVARRETE, J. L. GONZÁLEZ REBOLLAR, J. BOZA LÓPEZ. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Sevilla (España).
- GÓMEZ, A.; MAROTO, F.; GUERRERO, J. E.; GARRIDO, A.; GRUPOS DE TRABAJO DEL ÁREA, 2008. Proyecto “Tipificación, cartografía y evaluación de los pastos españoles”. Base de datos del área de “Dinámica productiva y valoración nutritiva de pastos”. En: *Pastos, clave en la gestión de los territorios: integrando disciplinas*, 499 – 505. Ed. P. FERNÁNDEZ REBOLLO, A. GÓMEZ CABRERA, J. E. GUERRERO GINEL, A. GARRIDO VARO, C. CALZADO MARTÍNEZ, A. M. GARCÍA MORENO, M. D. CARBONERO MUÑOZ, A. BLÁZQUEZ CARRASCO, S. ESCUIN ROYO, S. CASTILLO CARRIÓN. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Sevilla (España).
- HARRIS, L. E.; HAENDLER, H.; RIVIERE, R.; RECHAUSSAT, L., 1980. International feed databank system: an introduction into the system with instructions for describing feeds and recording data. En: *INFIC Publications 2*. Ed. Utah State University. Logan (USA).
- IRELAND, J. D.; MÖLLER, A., 2000. Review of international food classification and description. *Journal of Food Composition and Analysis*, **13**, 529 – 538.
- KLENSIN, J. C.; FESKANICH, D.; LIN, V.; TRUSWELL, S.; SOUTHGATE, D. A. T., 1989. *Identification of food components for INFOODS data interchange*. Ed. The United Nations University Press, 106 pp. Tokyo (Japan).

- LEAVER, J. D., 1992. Whole crop forages and alkali – treated straights. En: *practical Cattle Nutrition, Proceedings of the British Cattle Veterinary Association Summer Meeting*, 45 pp.
- LICITRA, G.; HERNÁNDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J., 1996. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. *Animal Feed Science and Technology*, **57**, 347 – 358.
- MAROTO, F.; GÓMEZ, A.; GUERRERO, J. E.; GARRIDO, A., 2009. Capítulo introductorio: Base de datos “Pastos Españoles (SEEP)”. Proceso de construcción y disponibilidad en internet. En: *La multifuncionalidad de los pastos: producción ganadera sostenible y gestión de los ecosistemas*, 187 – 196. ED. R. REINÉ, O. BARRANTES, A. BROCA, C. FERRER. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos. Madrid (España).
- MARTÍNEZ – BURGOS, M. A.; MARTÍNEZ – VICTORIA, I.; MILÁ, R.; FARRÁN, A.; FARRÉ, R.; ROS, G.; YAGO, M. D.; AUDI, N.; SANTANA, C.; LÓPEZ – MILLÁN, M. B.; RAMOS – LÓPEZ, S.; MAÑAS, M.; MARTÍNEZ – VICTORIA, E., 2009. Building a unified Spanish food database according to EuroFIR specifications. *Food Chemistry*, **113**, 784 – 788.
- MATEO BOX, J. M., 1960. *Leguminosas grano*. Ed. Salvat, 550 pp. Barcelona (España).
- MENESES, M., 2002. *Evaluación nutritiva y fermentativa del ensilado de dos subproductos agroindustriales, brócoli (Brassica oleracea L. var Italica) y alcachofa (Cynara scolymus L.) para su empleo en alimentación animal*. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. Murcia (España).
- MØLLER, A.; UNWIN, I. D.; BECKER, W.; IRELAND, J., 2007. EuroFIR’s food databank system for nutrient and bioactives. *Trends in Food Science & Technology*, **18**, 428 – 433.
- MURPHY, S. P.; WEINBERG – ANDERSON, S. W.; NEUMANN, C.; MULLIGAN, K.; CALLOWAY, D. H., 1991. Development of research nutrient data bases: an example using foods consumed in rural Kenya. *Journal of Food Composition and Analysis*, **4**, 2 – 17.
- NADAL MOYANO, S.; MORENO YAGÜELA, M. T.; CUBERO SALMERÓN, J. I., 2004. *Las leguminosas grano en la agricultura moderna*. Ed. Junta de Andalucía, 322 pp. Sevilla (España).
- PÉREZ – MALDONADO, R. A.; NORTON, B. W., 1996. The effects of condensed tannins from *Desmodium intortum* and *Calliandra calothyrsus* on protein and carbohydrate digestion in sheep and goats. *British Journal of Nutrition*, **76**, 515 – 533.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (RAE), 2001. Disponible en: <<http://www.rae.es/rae.html>>. Fecha de consulta: 25 de junio de 2009.
- SAUVANT, D.; PÉREZ, J. M.; TRAN, G., 2004. *Tablas de composición y de valor nutritivo de las materias primas destinadas a los animales de interés ganadero*. Ed. Mundi – Prensa, 310 pp. Madrid (España).
- SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA – RAVENTOS R. M., 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin – Ciocalteu reagent. *Methods in enzymology*, **299**, 152 – 178.
- SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE RECURSOS DEL PIENSO (FAO). Disponible en: <[http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/afri/es/index\\_es.htm](http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/afri/es/index_es.htm)>. Fecha de consulta: 15 de mayo de 2009.
- SLIMANI, N.; DEHARVENG, G.; UNWIN, I. D.; VIGNAT, J.; SKEIE, G.; SALVINI, S., 2007a. Standardisation of an European end – user nutrient database for nutritional epidemiology: what can we learn from the EPIC nutrient database (ENDB) Project? *Trends in Food Science and Technology*, **18** (8), 407 – 419.
- SLIMANI, N.; DEHARVENG, G.; UNWIN, I.; SOUTHGATE, D. A. T.; VIGNAT, J.; SKEIE, G., 2007b. The EPIC nutrient database project (ENDB): a first attempt to standardize nutrient databases across the 10 European countries participating in the EPIC study. *European Journal of Clinical Nutrition*, **61** (9), 1037 – 1056.

- SPEEDY, A. W., 1991. Computerized feed information systems. Ed. Feed Resources Group. Animal Production Service. Animal Production and Health Division. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rome (Italy).
- TERRILL, T. H.; ROWAN, A. M.; DOUGLAS, G. B.; BARRY, T. N., 1992. Determination of extractable and bound condensed tannin concentrations in forage plants, protein concentrate meals and cereal grains. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **58**, 321 – 329.
- TOPPS, J. H., 1989. Databases of feed composition and nutritive value. En: *Ruminant feed evaluation and utilization*, 41 – 50. Ed. B. A. STARK, J. M. WILKINSON, D. I. GIVENS. Chalcombe Publications. Marlow Bottom (UK).
- TRUSWELL, A. S.; BATESON, D. J.; MADAFIGLIO, K. C.; PENNINGTON, J. A. T.; RAND, W. M.; KLENSIN, J. C., 1991. INFOODS guidelines for describing foods: a systematic approach to describing foods to facilitate international exchange of food composition data. *Journal of Food Composition and Analysis*, **4**, 18 – 38.
- UNWIN, I. D.; BECKER, W., 1996. The Component Aspect Identifier for compositional values. *Food Chemistry*, **57** (1), 149 – 154.
- WILSON, T. C.; HAGERMAN, A. E., 1990. A quantitative determination of ellagic acid. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, **38** (8), 1678 – 1683.
- WORKING GROUP ON FEED NOMENCLATURE, 1996. Proposal for a European feed naming system. En: *Concerted Action Animal Feed and Nutrition*, 1 – 17. Ed. G. TRAN. Association Française de Zootechnie (AFZ). Paris (France).

## **PROPOSAL TO HOMOGENIZE THE AVAILABLE INFORMATION ON ANIMAL FEED: APPLICATION TO THE SPANISH PASTURES DATABASE (SEEP)**

### **SUMMARY**

The most relevant activities related to the collaboration established between the Spanish Society for the Study of Pastures (SEEP) and the Feed Information Service (SIA) of the University of Cordoba for the development of a database of productive, bromatologic and nutritive values of the pastures used in Spain are described in the present paper. The information collected by the components of the area called “Productive dynamics and nutritive evaluation of pastures” of project INIA – CCAA OT00 - 34 - 2001 “Typification, Cartography and Evaluation of Spanish Pastures” was used.

During the process it has been necessary to establish rules for the homogenization of the information that describes a sample of a certain feed, as well as his analytical characteristics. The names used for the description of samples and the denominations and abbreviations used for the identification of the analytical methods and the measurement units are presented as proposals for discussion.

On the other hand, it has been necessary to screen the values included in the database. Criteria used for the screening are also presented for discussion.

Finally, the main features of the built database are shown.

**Keywords:** Metadata, nomenclature, composition, nutritive value, on – line information

## ANEXO. LISTADOS

### DETERMINACIONES

DESCRIPTOR	SIGLA
ACIDO ACETICO	ACETICO
ACIDO ASPARTICO	ASPARTICO
ACIDO BUTIRICO	BUTIRICO
ACIDO ESTEARICO	ESTEARICO
ACIDO FORMICO	FORMICO
ACIDO GLUTAMICO	GLUTAMICO
ACIDO ISOBUTIRICO	ISOBUTIRICO
ACIDO LACTICO	LACTICO
ACIDO LINOLEICO	LINOLEICO
ACIDO OLEICO	OLEICO
ACIDO PALMITICO	PALMITICO
ACIDO PROPIONICO	PROPIONICO
ACIDOS GRASOS VOLATILES TOTALES	AGVT
AFLATOXINAS	AFLATOXINAS
ALANINA	ALANINA
ALCALOIDES TOTALES	ALCALOIDES
ALMIDON	ALM
ALTURA DEL PASTO	ALTURA
ALUMINIO	Al
ANGELICINA	ANGELICINA
ARGININA	ARGININA
AZUCARES	AZUC
AZUCARES SOLUBLES	AZUC SOL
AZUFRE	S
BUTANOL	BUTANOL
CALCIO	Ca
CAPACIDAD TAMPON	CAPTAMPON
CARGA GANADERA	CARGA GANAD
CARGA GANADERA INSTANTANEA	CARGA GANAD(i)

<b>DESCRIPTOR</b>	<b>SIGLA</b>
CAROTENOIDES TOTALES	CAROTENOIDES
CAROTENOS TOTALES	CAROTENOS
CELULOSA (CALCULADA)	CELULOSA(c)
CENIZAS	CEN
CISTINA	CISTINA
CLORUROS	CLORUROS
COBALTO	Co
COBRE	Cu
CONTENIDO CELULAR (CALCULADO)	CONT CELULAR(c)
DIGESTIBILIDAD	D
DIGESTIBILIDAD ENERGIA	DE
DIGESTIBILIDAD ENZIMATICA MATERIA ORGANICA AMILASA-FND-CELULASA	DenzMO andc
DIGESTIBILIDAD ENZIMATICA MATERIA ORGANICA CELULASA	DenzMO c
DIGESTIBILIDAD ENZIMATICA MATERIA ORGANICA FND-CELULASA	DenzMO ndc
DIGESTIBILIDAD ENZIMATICA MATERIA ORGANICA PEPSINA-CELULASA	DenzMO pc
DIGESTIBILIDAD ENZIMATICA MATERIA ORGANICA PEPSINA-PANCREAT-CEL	DenzMO ppc
DIGESTIBILIDAD ENZIMATICA MATERIA SECA CELULASA	DenzMS c
DIGESTIBILIDAD ENZIMATICA MATERIA SECA FND-CELULASA	DenzMS ndc
DIGESTIBILIDAD ENZIMATICA MATERIA SECA PEPSINA-CELULASA	DenzMS pc
DIGESTIBILIDAD MATERIA ORGANICA	DMO
DIGESTIBILIDAD MATERIA SECA	DMS
DIGESTIBILIDAD VITRO GAS MATERIA ORGANICA	DgasMO
DIGESTIBILIDAD VITRO GAS MATERIA SECA	DgasMS
DIGESTIBILIDAD VITRO MATERIA ORGANICA TILLEY & TERRY	DvitMO T&T
DIGESTIBILIDAD VITRO MATERIA ORGANICA	DvitMO
DIGESTIBILIDAD VITRO MATERIA SECA TILLEY & TERRY (1ª FASE)	DvitMS T&T(1ªf)
DIGESTIBILIDAD VITRO MATERIA SECA TILLEY & TERRY	DvitMS T&T
DIGESTIBILIDAD VITRO MATERIA SECA	DvitMS
DIGESTIBILIDAD VIVO FIBRA ACIDO DETERGENTE RUMIANTES	DFAD rumi
DIGESTIBILIDAD VIVO FIBRA BRUTA RUMIANTES	DFB rumi

<b>DESCRIPTOR</b>	<b>SIGLA</b>
DIGESTIBILIDAD VIVO FIBRA NEUTRO DETERGENTE RUMIANTES	DFND rumi
DIGESTIBILIDAD VIVO MATERIA ORGANICA CONEJOS	DMO cone
DIGESTIBILIDAD VIVO MATERIA ORGANICA ESTIMADA VITRO	DMO(e)vit
DIGESTIBILIDAD VIVO MATERIA ORGANICA PORCINOS	DMO porc
DIGESTIBILIDAD VIVO MATERIA ORGANICA RUMIANTES	DMO rumi
DIGESTIBILIDAD VIVO MATERIA SECA CONEJOS	DMS cone
DIGESTIBILIDAD VIVO MATERIA SECA ESTIMADA COMP NUTRITIVA	DMS(cnu)
DIGESTIBILIDAD VIVO MATERIA SECA ESTIMADA VITRO	DMS(e)vit
DIGESTIBILIDAD VIVO MATERIA SECA PORCINOS	DMS porc
DIGESTIBILIDAD VIVO MATERIA SECA RUMIANTES	DMS rumi
DIGESTIBILIDAD VIVO PROTEINA BRUTA RUMIANTES	DPB rumi
DIGESTIBILIDAD/DEGRADABILIDAD SITU EFECTIVA MATERIA ORGANICA	DsituMO
DIGESTIBILIDAD/DEGRADABILIDAD SITU EFECTIVA MATERIA SECA	DsituMS
DIGESTIBILIDAD/DEGRADABILIDAD SITU EFECTIVA PROTEINA BRUTA	DsituPB
ENERGIA BRUTA (CALCULADA)	EB(c)
ENERGIA DIGESTIBLE RUMIANTES (CALCULADA)	ED rumi(c)
ENERGIA METABOLIZABLE RUMIANTES (CALCULADA)	EM rumi(c)
ENERGIA NETA RUMIANTES (CALCULADA)	EN rumi(c)
ESPARTEINA	ESPARTEINA
ETANOL	ETANOL
EXTRACTO ETereo	EE
EXTRACTO ETereo HIDROLIZADO	EE HIDROL
FENILALANINA	FENILALAN
FENOLES NO PRECIPITABLES	FENOL NO PRECIP
FENOLES TOTALES	FENOL TOTAL
FENOLICOS	FENOLICOS
FIBRA ACIDO DETERGENTE	FAD
FIBRA ACIDO DETERGENTE MODIFICADA	FADM
FIBRA ACIDO DETERGENTE SIN CENIZAS	FAD SIN CEN
FIBRA BRUTA	FB
FIBRA NEUTRO DETERGENTE	FND
FIBRA NEUTRO DETERGENTE SIN CENIZAS	FND SIN CEN
FOSFORO	P
GLICINA	GLICINA
HEMICELULOSA (CALCULADA)	HEMICEL(c)



<b>DESCRIPTOR</b>	<b>SIGLA</b>
HIERRO	Fe
HISTIDINA	HISTIDINA
INGESTION	INGESTION
ISOLEUCINA	ISOLEUCINA
LEUCINA	LEUCINA
LIGNINA ACIDO DETERGENTE	LAD
LIGNINA PERMANGANATO	LIG PERMAN
LISINA	LISINA
LUTEINA	LUTEINA
MAGNESIO	Mg
MANGANESO	Mn
MATERIA ORGANICA	MO
MATERIA ORGANICA DEGRADABLE SITU	MOBdsitu
MATERIA ORGANICA DIGESTIBLE	MOD
MATERIA ORGANICA SOLUBLE SITU	MOaDsitu
MATERIA SECA	MS
MATERIA SECA CORREGIDA VOLATILES	MS CORREG
MATERIA SECA DEGRADABLE GAS	MSbDgas
MATERIA SECA DEGRADABLE SITU	MSbDsitu
MATERIA SECA INDEGRADABLE SITU	MSuDsitu
MATERIA SECA POTENCIALMENTE DEGRADABLE SITU	MSabDsitu
MATERIA SECA SOLUBLE GAS	MSaDgas
MATERIA SECA SOLUBLE SITU	MSaDsitu
MATERIAL EXTRACTIVO LIBRE DE NITROGENO	MELN
METIONINA	METIONINA
MOLIBDENO	Mo
NEOXANTINA	NEOXANTINA
NITROGENO AMONIACAL	N-NH3
NITROGENO NITRICO	N-NO3
NITROGENO NO PROTEICO	NNP
NITROGENO PEPTIDICO	N PEPTIDICO
NITROGENO PROTEICO	NP
NUTRIENTES DIGESTIBLES TOTALES	TDN
PERDIDA DE MATERIA FRESCA	PERDIDA MF
PESO	PESO
pH	pH
pH ESTABLE (CALCULADO)	pH ESTABLE(c)
PORCENTAJE DE CRUCIFERAS	%CRUCIFERA
PORCENTAJE DE GRAMINEAS	%GRAMINEA
PORCENTAJE DE LEGUMINOSAS	%LEGUMINOSA
PORCENTAJE DE MALAS HIERBAS	%MALA HIERBA

<b>DESCRIPTOR</b>	<b>SIGLA</b>
PORCENTAJE DE MATERIA MUERTA	% MUERTA
PORCENTAJE DE MAZORCA	%MAZORCA
POTASIO	K
PRODUCCION ABRIL	PROD ABRIL
PRODUCCION AGOSTO	PROD AGOSTO
PRODUCCION AÑO	PROD AÑO
PRODUCCION AÑO 1	PROD AÑO 1
PRODUCCION AÑO 2	PROD AÑO 2
PRODUCCION AÑO 3	PROD AÑO 3
PRODUCCION AÑO 4	PROD AÑO 4
PRODUCCION AÑO 5	PROD AÑO 5
PRODUCCION AÑO 6	PROD AÑO 6
PRODUCCION AÑO MEDIO	PROD AÑO MEDIO
PRODUCCION ARBOL	PROD ARBOL
PRODUCCION CORTE 1	PROD CT1
PRODUCCION CORTE 10	PROD CT10
PRODUCCION CORTE 2	PROD CT2
PRODUCCION CORTE 3	PROD CT3
PRODUCCION CORTE 4	PROD CT4
PRODUCCION CORTE 5	PROD CT5
PRODUCCION CORTE 6	PROD CT6
PRODUCCION CORTE 7	PROD CT7
PRODUCCION CORTE 8	PROD CT8
PRODUCCION CORTE 9	PROD CT9
PRODUCCION CORTES 1 AL 2	PROD CT1-2
PRODUCCION CORTES 1 AL 3	PROD CT1-3
PRODUCCION CORTES 1 AL 5	PROD CT1-5
PRODUCCION CORTES 2 AL 3	PROD CT2-3
PRODUCCION CORTES 2 AL 8	PROD CT2-8
PRODUCCION CORTES 3 AL 4	PROD CT3-4
PRODUCCION CORTES 4 AL 5	PROD CT4-5
PRODUCCION CORTES 5 AL 7	PROD CT5-7
PRODUCCION DICIEMBRE	PROD DICIEMBRE
PRODUCCION ENERO	PROD ENERO
PRODUCCION FEBRERO	PROD FEBRERO
PRODUCCION INDEFINIDA	PROD INDEF
PRODUCCION INDIVIDUAL DE LA ESPECIE	PROD INDIVIDUAL
PRODUCCION INVIERNO	PROD INVIERNO
PRODUCCION JULIO	PROD JULIO
PRODUCCION JUNIO	PROD JUNIO
PRODUCCION MARZO	PROD MARZO

<b>DESCRIPTOR</b>	<b>SIGLA</b>
PRODUCCION MAYO	PROD MAYO
PRODUCCION NOVIEMBRE	PROD NOVIEMBRE
PRODUCCION OCTUBRE	PROD OCTUBRE
PRODUCCION OTOÑO	PROD OTOÑO
PRODUCCION PODA	PROD PODA
PRODUCCION PRIMAVERA	PROD PRIMAVERA
PRODUCCION SEPTIEMBRE	PROD SEPTIEMBRE
PRODUCCION VERANO	PROD VERANO
PROLINA	PROLINA
PROTEINA BRUTA	PB
PROTEINA BRUTA DEGRADABLE SITU	PBbDsitu
PROTEINA BRUTA EN LA FAD	PB-FAD
PROTEINA BRUTA EN LA FND	PB-FND
PROTEINA BRUTA INDEGRADABLE SITU	PBuDsitu
PROTEINA BRUTA POTENCIALMENTE DEGRADABLE SITU	PBabDsitu
PROTEINA BRUTA SOLUBLE	PB SOL
PROTEINA BRUTA SOLUBLE SITU	PBaDsitu
PROTEINA DIGESTIBLE EN EL INTESTINO (CALCULADA)	PDI(c)
PROTEINA DIGESTIBLE VIVO	PD
PSORALENO	PSORALENO
RECHAZO	RECHAZO
SERINA	SERINA
SILICE	SILICE
SODIO	Na
TANINOS	TANINOS
TANINOS CONDENSADOS	TANINOS COND
TANINOS CONDENSADOS LIBRES	TANINOS COND LIBRES
TANINOS CONDENSADOS LIGADOS	TANINOS COND LIGADOS
TANINOS HIDROLIZABLES	TANINOS HIDROL
TANINOS NO HIDROLIZABLES	TANINOS NO HIDROL
TASA DE CRECIMIENTO	TASA CRECIMIENTO
TIROSINA	TIROSINA
TREONINA	TREONINA
TRIPTOFANO	TRIPTOFANO
UTILIZACION	UTILIZACION
VALINA	VALINA
VALOR PASTORAL	VALOR PASTORAL
VELOCIDAD DEGRADACION GAS MATERIA SECA	cDgasMS
VELOCIDAD DEGRADACION SITU MATERIA ORGANICA	cDsituMO

DESCRIPTOR	SIGLA
VELOCIDAD DEGRADACION SITU MATERIA SECA	cDsituMS
VELOCIDAD DEGRADACION SITU PROTEINA BRUTA	cDsituPB
VIOLAXANTINA	VIOLAXANTINA
XANTOFILAS TOTALES	XANTOFILAS
ZEAXANTINA	ZEAXANTINA
ZINC	Zn

## UNIDADES

DESCRIPTOR	SIGLA
Porcentaje	%
Porcentaje sobre ácidos grasos totales	%AGT
Porcentaje sobre materia seca	%MS
Porcentaje sobre nitrógeno total	%NT
Porcentaje sobre proteína bruta	%PB
Centímetros	cm
Equivalentes de catequina	eq catequina
Equivalentes de quebracho	eq quebracho
Equivalentes de ácido tánico	eq tánico
Gramos de materia seca por cabra y día	g MS/cabra·día
Gramos de materia seca por kilo de peso metabólico	g MS/kg 0,75
Gramos de materia seca por oveja y día	g MS/oveja·día
Gramos de materia seca por planta	g MS/planta
Gramos por kilo de materia seca	g/kg MS
Kilocalorías por kilo de materia seca	kcal/kg MS
Kilogramos de materia seca por hectárea	kg MS/ha
Kilogramos de materia seca por hectárea y año	kg MS/ha·año
Kilogramos de materia seca por hectárea y día	kg MS/ha·día
Kilogramos por árbol	kg/árbol
Kilogramos por hectárea	kg/ha
Kilogramos por hectárea y año	kg/ha·año
Miliequivalentes de hidróxido sódico por kilo de materia seca	meq NaOH/kg MS
Megajulios por kilo de materia seca	MJ/kg MS
Mililitros por gramo de materia seca	ml/g MS
Ovejas por hectárea	ovejas/ha
Unidades de pH	pH
Partes por millón sobre materia seca	ppm MS

<b>DESCRIPTOR</b>	<b>SIGLA</b>
Tanto por uno por hora	x1/h
Unidades alimenticias por kilo de materia seca	UA/kg MS
Unidades forrajeras por kilo de materia seca	UF/kg MS
Unidades forrajeras leche por kilo de materia seca	UFL/kg MS
Unidades de ganado mayor por hectárea	UGM/ha