

MEMORIA DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS
PROYECTOS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA
CURSO 2014/2015

DATOS IDENTIFICATIVOS:

1. Título del Proyecto:

Desarrollo de una Base de Datos para el estudio de los Aditivos Alimentarios en las asignaturas de Química de Alimentos

2. Código del Proyecto:

2014-12-2004

3. Resumen del Proyecto

Este proyecto pretendía desarrollar una base de datos sobre aditivos, incluyendo información sobre clasificación, fórmula química, grupo al que pertenece, masa molecular, toxicidad, ingesta diaria admitida. La base de datos se crea mediante la participación de alumnos en diferentes actividades de búsqueda de información. Esta base de datos estaría disponible para los alumnos y serviría a su vez al profesor para la realización de nuevas actividades a través de la plataforma de la Universidad de Córdoba.

4. Coordinador/es del Proyecto

Nombre y Apellidos	Departamento	Código Grupo Docente
MARIA PEREZ SERRATOSA	QUIMICA AGRICOLA Y EDAFOLOGIA	24

5. Otros Participantes

Nombre y Apellidos	Departamento	Código grupo docente	Tipo de Personal (1)
LUIS ZEA CALERO	QUIMICA AGRICOLA Y EDAFOLOGIA	24	PDI
MARIA LOURDES MOYANO CAÑETE	QUIMICA AGRICOLA Y EDAFOLOGIA	24	PDI

(1) Indicar si se trata de PDI, PAS, becario, contratado, colaborador o personal externo a la UCO

6. Asignaturas implicadas

Nombre de la asignatura	Titulación/es
Química Agrícola y Agroalimentaria	Grado en Química
Química y Bioquímica de Alimentos	Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

MEMORIA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

Especificaciones

Utilice estas páginas para la redacción de la memoria de la acción desarrollada. La memoria debe contener un mínimo de cinco y un máximo de **DIEZ** páginas, incluidas tablas y figuras, en el formato indicado (tipo y tamaño de letra: Times New Roman, 12; interlineado: sencillo) e incorporar todos los apartados señalados (excepcionalmente podrá excluirse alguno). Se anexarán a esta memoria, en archivos independientes, las evidencias digitalizadas que se presenten como resultado del proyecto de innovación (por ejemplo, presentaciones, imágenes, material escaneado, vídeos didácticos producidos, vídeos de las actividades realizadas). En el caso de que el tamaño de los archivos no permita su transferencia vía web (por ejemplo, material de vídeo), se remitirá un DVD por Registro General al Servicio de Calidad y Planificación.

Apartados

1. **Introducción** (justificación del trabajo, contexto, experiencias previas, etc.).

Según el nuevo Espacio de Educación Superior el alumno debe emplear un mayor tiempo realizando un trabajo personal, siendo el protagonista en lugar del profesor. Por ello, es necesario el desarrollo de actividades diversificadas y atractivas que permitan un mayor desarrollo personal del alumno

En este sentido las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) se presentan como una herramienta adecuada y eficaz tanto para el alumno como para el profesor. El e-learning ha permitido el diseño de propuestas novedosas para enseñar, para compartir materiales instruccionales y para navegar a través de ellos de forma estructurada.

El ámbito del e-learning y la gestión del conocimiento ligados al desarrollo de la educación y de la formación está en proceso de crecimiento y de desarrollo permanente. Un planteamiento educativo/formativo no tiene ningún sentido sin la inclusión de las TICs

Este nuevo sistema de aprendizaje presenta algunas ventajas como instrumento de formación personal

- Eficaz combinación de estudio y trabajo
- Formación fuera del aula
- Permite una actualización continua adaptándose a los requerimientos de los alumnos
- El alumno puede marcar su ritmo de aprendizaje en cierta medida
- Existe una comunicación bidireccional, por lo que el aprendizaje es más dinámico

Para ello se propone utilizar las bases de datos como herramienta que permite recopilar gran cantidad de información y gestionarla posteriormente según los intereses de cada momento.

Un sistema de base de datos es básicamente un sistema computerizado cuya finalidad general es almacenar información y permitir a los usuarios recuperar y actualizar esa información por medio de consultas o peticiones perfectamente definidas. La información en cuestión puede ser cualquier cosa que sea de importancia para el individuo u organización; en otras palabras, todo lo que sea necesario para auxiliarle en el proceso de su administración.

Los Aditivos Alimentarios son un conjunto de compuestos muy amplio y cuyo estudio descriptivo representan una parte muy importante del programa de las asignaturas implicadas en el presente proyecto. En todo caso, el aspecto descriptivo de los aditivos utilizados por la industria alimentaria se ajusta muy

bien a los requisitos básicos de los sistemas multimedia, ya que es fácil agrupar sus características en tablas de datos cuya estructura es relativamente sencilla pero, a la vez, ofrecen una gran versatilidad de uso. Toda la información acumulada será recuperada posteriormente por el alumno para poder realizar diferentes actividades en el estudio de los Aditivos utilizados en la Industria Alimentaria.

Otro aspecto importante es que la base de datos puede ser ampliada incluyendo nuevos compuestos o propiedades pudiéndose hacer partícipes también a los alumnos en posteriores cursos.

Por todo ello, el presente proyecto pretende crear una base de datos y el diseño de actividades que permitan el estudio dinámico de los Aditivos usados en la Industria Alimentaria.

2. Objetivos (concretar qué se pretendió con la experiencia).

Con el presente proyecto se pretende desarrollar una base de datos de los Aditivos Alimentarios que actualmente se utilizan por la Industria Alimentaria para el estudio de los mismos en las asignaturas de Química de Alimentos, permitiendo

- Elaborar una base de datos para que el alumno pueda encontrar con facilidad las características más importantes de los aditivos alimentarios a partir de su número de identificación europeo que aparece en la etiqueta del producto.
- Dar al alumno una visión general de los compuestos utilizados en la elaboración de los diferentes alimentos.
- Clasificar los aditivos presentes en las formulaciones de los alimentos según diferentes propiedades tales como código E, naturaleza o propiedades físico-químicas.
- Vincular cada aditivo con su estructura química.
- Conocer el tipo de alimentos donde pueden encontrar cada uno de los compuestos estudiados
- Proporcionar un método para que el alumno pueda reconocer rápidamente si una sustancia química es o no un aditivo alimentario autorizado, distinguiéndola de un posible ingrediente, contaminante o auxiliar tecnológico.
- Facilitar al estudiante una visión amplia del mercado de los alimentos mediante la adquisición de un número considerable de ellos.

A partir de esa base de datos se diseñaran actividades on-line que tendrá como objetivo:

- Desarrollar una serie de actividades no presenciales, o dirigidas, que puedan ayudar al alumno a adquirir habilidades y destrezas en el ámbito de los aditivos alimentarios autorizados.
- Promover un aprendizaje virtual activo.
- Utilizar dichas actividades para la autoevaluación del alumno y la evaluación por parte del profesor de parte de la asignatura.
- Evaluar el grado de aceptación que estas actividades tienen por parte del alumnado.
- Garantizar que el alumno desarrolle algunas de las competencias exigidas para el desarrollo de su titulación.

3. Descripción de la experiencia (exponer con suficiente detalle qué se ha realizado en la experiencia).

Este proyecto pretendía crear una base de datos para posteriormente ser utilizada para la realización de actividades para el desarrollo de las competencias de los alumnos en el campo de la Química de los Alimentos.

Para ello se realizaron diferentes actividades para, en primer lugar, recopilar información para la creación

de la base de datos. En esta primera fase intervinieron los alumnos realizando una búsqueda de información y de etiquetas de alimentos que contenían los aditivos.

La realización de la búsqueda de información permitió a los alumnos tomar contacto con las aplicaciones reales de los aditivos en la industria agroalimentaria.

Posteriormente se creó la plantilla para la base de datos y se empezó a completar la información de esta con todo lo recopilado por los alumnos. La base de datos estaría así disponible para realizar otro tipo de actividades, además de poder seguir completándose en cursos siguientes.

Paralelamente a la base de datos se creó un programa, que utiliza la base de datos para la búsqueda de la información, permitiendo elegir diferentes parámetros de búsqueda.

Por último, los alumnos pudieron evaluar mediante encuestas anónimas las actividades realizadas.

4. **Materiales y métodos** (describir el material utilizado y la metodología seguida).

Para el desarrollo de una base de datos es necesario seguir varios pasos entre las que se incluyen:

- a. Planear la distribución de los datos
- b. Identificar los campos de la tabla
- c. Asignar campo de valores a la tabla
- d. Establecer relación entre tablas, en el caso que existan varias
- e. Revisar el diseño y funcionalidad requeridas para la base
- f. Optimizar el rendimiento de la base de datos

Para el proyecto docente, la base de datos se creó mediante el programa Access, debido a que es uno de los programas más usados para este fin, y a que es el que se utiliza en los cursos de formación del profesorado impartidos por la Universidad de Córdoba.

Según el esquema anterior, en primer lugar se desarrolló una plantilla para la base de datos, donde se incluían los datos que se pretendían introducir en la base. Los campos que se querían incluir en la base de datos de los aditivos fueron:

- código E: códigos asignados a los aditivos alimentarios en la Unión Europea
- nombre del compuesto: nombre con el que se conoce al compuesto
- nombre científico: según la nomenclatura de la IUPAC
- fórmula molecular: representación convencional de los elementos que forman una molécula
- número EINECS (European Inventory of Existing Chemical Substances): es un número de registro dado a cada sustancia química comercialmente disponible en la Unión Europea
- descripción: en que formato se presenta o aspecto que tiene
- masa molecular. En g/mol
- grupo de aditivos al que pertenece: si son de protección, mejora, auxiliares tecnológicos o nutritivo
- categoría: conservante, colorante, edulcorante...
- toxicidad: en el caso que la presente
- ingesta diaria admitida (IDA)
- estructura química

Posteriormente se creó una base de datos que incluía todos los campos anteriores y que serían los que deberían completarse.

La primera actividad que se planteó fue para completar esta base de datos. La legislación europea establece hasta 24 categorías de aditivos, aunque también se pueden clasificar en cuatro grandes grupos como son aditivos de conservación, aditivos de mejora, auxiliares tecnológicos y por último los aditivos nutritivos. La actividad se les planteó a los alumnos en las sesiones de grupos medianos como parte del temario que incluyen las correspondientes asignaturas.

La actividad consistía en la búsqueda e identificación de una serie de aditivos pertenecientes a diferentes categorías. Para ello se les entregó una ficha para rellenar con la información sobre los diferentes aditivos de una lista (Figura 1). También se pidió entregar una etiqueta de un alimento donde se utilizase el aditivo.

**IDENTIFICACIÓN DE COMPUESTOS UTILIZADOS COMO EN ADITIVOS
EN ETIQUETAS DE PRODUCTOS COMERCIALES**

Indicar de cada uno de los compuestos de la lista:

- a) código E
- b) nombre del compuesto
- c) nombre científico
- d) fórmula molecular
- e) número EINECS
- f) descripción
- g) masa molecular
- h) categoría
- i) toxicidad
- j) ingesta diaria admitida (IDA)
- k) estructura química

1	Acesulfamo-K
2	Ácido Acético
3	Anhídrido Sulfuroso
4	Ácido ascórbico
5	Curcumina
6	Ácido málico
7	Dióxido de Carbono
8	Tocoferol
9	Gelatina
10	Aspartamo
11	Glutamato Sódico
12	Alginato
13	Nisina
14	Pectinas
15	Sorbato Potásico

Figura 1. Modelo de ficha para la información sobre los aditivos

Por ultimo cada grupo preparó una presentación oral sobre un aditivo concreto y lo presentó a sus compañeros, comentando curiosidades en algunos casos.

En la información recopilada, se pedía la fórmula y estructura de los diferentes compuestos utilizados. Para obtener estas estructuras de forma homogénea se utilizó el programa ACD/ChemSketch Free Versión (5.12) que permite dibujar moléculas químicas, realizándolo para todos los compuestos estudiados. Cada una de las estructuras se guardó como imagen para poder incluir el archivo como uno de los campos de la base de datos. Todas las imágenes se guardaron en un archivo de Power Point.

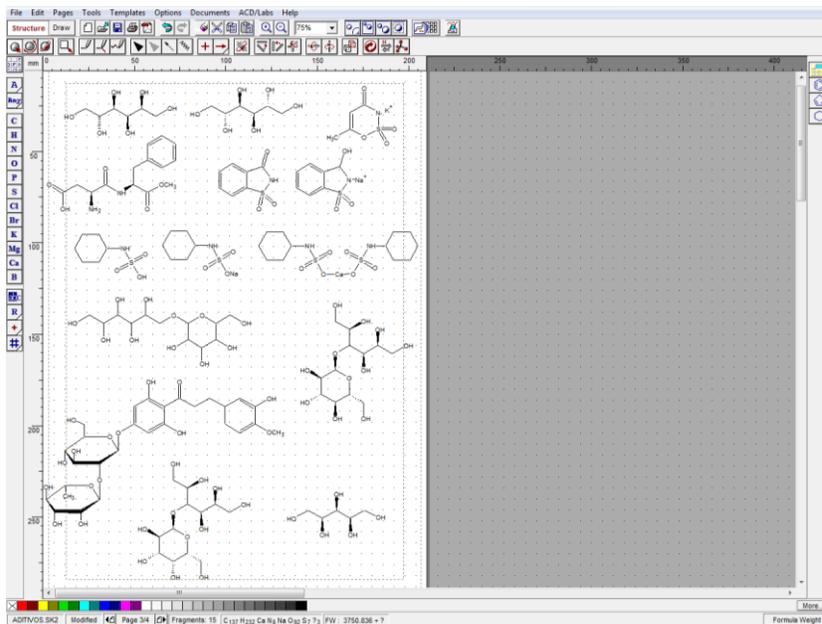


Figura 2. Creación de estructuras de los diferentes aditivos

Una vez recopilada la información, se empezó a completar cada registro de la tabla de la base de datos incluyendo todos los apartados anteriores y las imágenes de todos los compuestos. En la Figura se puede comprobar los registros de cada uno de los aditivos (filas) y los diferentes campos que se han ido completando para cada aditivo (columnas).

The image shows a screenshot of a database application. The main window displays a table with the following columns: 'Codigo', 'Compuesto', 'Nombre Científico', 'Formula Molecular', 'EINECS', and 'Descripción'. The table contains 30 rows of data for various additives. The interface includes a menu bar with options like 'ARCHIVO', 'INICIO', 'CREAR', 'DATOS EXTERNOS', 'HERRAMIENTAS DE BASE DE DATOS', 'CAMPOS', and 'TABLA'. There are also various toolbars for editing and navigation.

Codigo	Compuesto	Nombre Científico	Formula Molecular	EINECS	Descripción
E-200	ACIDO SORBICO	Acido E,E-2,4-hexadienoico	C6H8O2	230-768-7	Agujas incoloras o polvo suelto blanco
E-202	SORBATO POTASICO	E,E-2,4-hexadienato potasico	C6H7O2K	246-376-1	Polvo cristalino blanco
E-203	SORBATO CALCICO	E,E-2,4-hexadienato calcico	C12O14H4Ca	231-321-6	Polvo cristalino, blanco y fino
E-210	ACIDO BENZOICO	Acido benencarboxilico	C7H6O2	200-618-2	Polvo cristalino blanco
E-211	BENZOATO SODICO	Benencarboxilato sódico	C7H5O2Na	280-534-8	Polvo cristalino o granulos blancos
E-212	BENZOATO POTASICO	Benencarboxilato potasico	C7H5O2K·3H2O	209-481-3	Polvo cristalino blanco
E-213	BENZOATO CALCICO	Benencarboxilato calcico	C14H10O4Ca	218-235-4	Cristales incoloros o blancos
E-214	ETILPARABEN	p-Hidroxibenzoato de etilo	C9H10O3	204-399-4	Cristales pequeños, incoloros
E-215	ETILPARABEN SODICO	p-Hidroxibenzoato de etilo sodi	C9H9O3Na	252-487-6	Polvo higroscopico blanco, cristalino
E-216	PROPILPARABEN	p-Hidroxibenzoato de propilo	C10H12O3	202-307-7	Cristales pequeños incoloros
E-217	PROPILPARABEN SODICO	p-Hidroxibenzoato de propilo so	C10H11O3Na	252-488-1	Polvo higroscopico, cristalino, blanco
E-218	METILPARABEN	p-Hidroxibenzoato de metilo	C8H8O3	243-171-5	Cristales pequeños incoloros
E-219	METILPARABEN SODICO	p-Hidroxibenzoato de metilo so	C8H7O3Na	208-534-8	Polvo blanco, higroscopico
E-220	SULFUROSO	Dioxido de azufre	SO2	321-195-2	Gas incoloro, no inflamable, con olor asfixiante
E-221	SULFITO SODICO	Sulfito sódico	Na2SO3	231-821-4	Polvo cristalino blanco
E-222	BISULFITO SODICO	Sulfito acido de sodio	NaHSO3	231-921-4	Polvo cristalino blanco
E-223	PIROSULFITO SODICO	Metabisulfito de sodio	Na2S2O3	231-673-0	Cristales blancos
E-224	PIROSULFITO POTASICO	Metabisulfito de potasio	K2S2O3	240-795-3	Cristales incoloros o blancos
E-226	SULFITO CALCICO	Sulfito de calcio	CaSO3·2H2O	218-235-4	Cristales blancos
E-227	BISULFITO CALCICO	Sulfito acido de calcio	Ca[SO3]2	237-423-7	Solucion acuosa amarillo verdosa, clara
E-228	BISULFITO POTASICO	Sulfito acido de potasio	KHSO3	231-870-1	Solucion acuosa incolora, clara
E-230	BIFENILO	Fenilbenceno	C12H10	202-163-5	Solido cristalino, blanco o amarillo pálido, con olor
E-231	O-FENILFENOL	o-Hidroxifenilbenceno	C12H10O	201-993-5	Polvo cristalino ligeramente amarillento
E-232	O-FENILFENOL SODICO	o-Fenilfenato de sodio	C12H9ONa·4H2O	205-055-6	Polvo cristalino ligeramente amarillento
E-234	NISINA	Mezcla de polipeptidos	C143H230N42O37S7	215-807-5	Polvo blanco
E-235	NATAMICINA	Pimaricina	C33H47O13	231-683-5	Polvo cristalino blanco cremoso
E-239	HEXAMETILENTETRAMINA	1,3,5,7-Tetraazatriciclo (3,3,1,1)	C6H12N4	202-905-8	Polvo cristalino incoloro
E-242	DIMETIL DICARBONATO	Ester dimetilico del acido piroca	C4H6O5	224-859-8	Liquido incoloro, toxico
E-249	NITRITO POTASICO	Nitrito de potasio	KNO2	321-832-4	Granulados blancos o ligeramente amarillos, deli
E-250	NITRITO SODICO	Nitrito de sodio	NaNO2	231-555-9	Polvo cristalino blanco o terrones amarillentos
E-251	NITRATO SODICO	Nitrato de sodio	NaNO3	231-554-3	Polvo cristalino blanco, ligeramente higroscopico
E-252	NITRATO POTASICO	Nitrato de potasio	KNO3	231-818-8	Polvo cristalino blanco o prismas transparentes
E-260	ACIDO ACETICO	Acido etanoico	C2H4O2	200-580-7	Liquido claro incoloro, con olor caracteristico
E-261	ACETATO POTASICO	Etaoato de potasio	KC2H3O2	204-822-2	Cristales incoloros delicuescentes
E-262(I)	ACETATO SODICO	Etaoato de sodio	KC2H3O2	204-823-8	Cristales incoloros y transparentes
E-262(II)	DIACETATO SODICO	Etaoato de hidrogeno y de sodi	NaC4H7O4	204-814-9	Solido cristalino blanco, higroscopico
E-263	ACETATO DE CALCIO	Etaoato de calcio	CaC4H6O4	200-540-9	Solido cristalino, blanco higroscopico, ligero
E-270	ACIDO LACTICO	Acido 2-hidroxipropanoico	C3H6O3	200-018-0	Liquido incoloro, inodoro, de consistencia de jarabe

Figura 3. Base de datos de Aditivos

Paralelamente a la base de datos se creó un programa que utilizaba la base de datos para la búsqueda de información que se denominó ADITIVOS. Este programa permite usar diferentes criterios de búsqueda. De esta forma, por ejemplo, se pueden buscar todos los aditivos que son ácidos (Figura 3) y se obtienen todos los compuestos en todas las categorías que son ácidos.

Además el programa también permite realizar nuevos registros sin utilizar el programa Access, lo que facilita el ir ampliando la base.

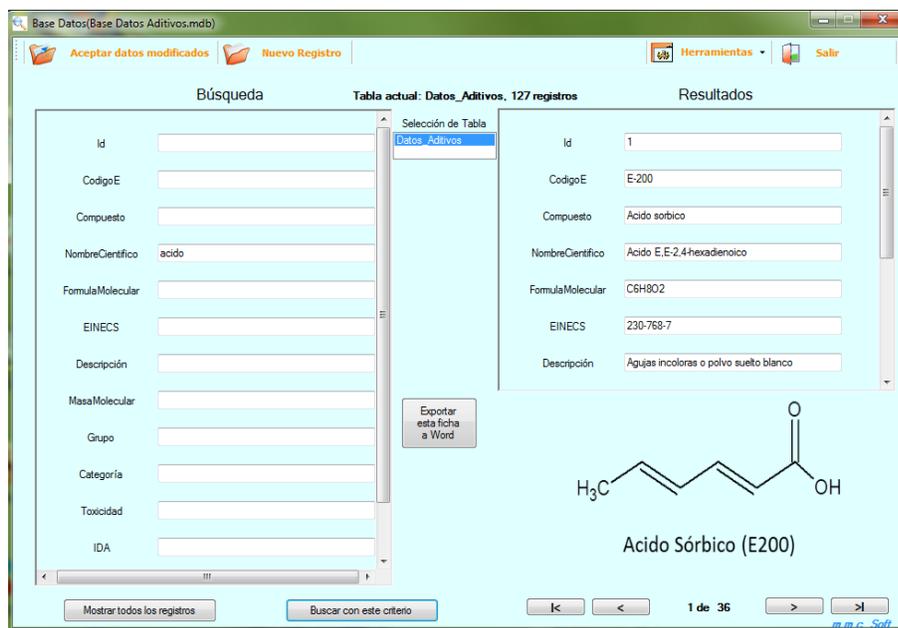


Figura 4. Programa ADITIVOS

La última parte del programa consistía en que aparecieran las etiquetas en las que se encuentran los diferentes compuestos usados como aditivos. Debido a que en las etiquetas aparecen varios aditivos estas deberían poder verse al buscar los diferentes aditivos. La tabla de las etiquetas no se pudo definir correctamente para poder relacionarla con la tabla de datos anterior. El archivo de imágenes de todas las etiquetas se realizó, pero es necesario estructurar mejor la tabla para poder mostrar estas etiquetas en el programa.

Por último, esta base de datos y el programa ADITIVOS se utilizarían para la realización de actividades dentro de la Plataforma Moodle. Esta última parte, no dio tiempo a realizarla en el curso, las asignaturas implicadas son cuatrimestrales y se encuadran dentro del primer cuatrimestre, la recopilación de la información por parte de los alumnos fue exhaustiva y debido a problemas en el uso de la base de datos y diseño del programa de búsqueda, no se pudo optimizar este a tiempo para realizar más actividades.

La base de datos está disponible para en cursos posteriores seguir realizando la actividad de búsqueda de información con los alumnos y seguir completándola, debido a que aún no están todos los aditivos permitidos por la Legislación Española.

5. Resultados obtenidos y disponibilidad de uso (concretar y discutir los resultados obtenidos y aquellos no logrados, incluyendo el material elaborado y su grado de disponibilidad).

Los resultados obtenidos en las tareas que pudieron desarrollarse fueron buenos. En general, los alumnos valoraron la actividad de búsqueda de información sobre los aditivos positivamente. En la asignatura de

Química Agrícola y Agroalimentaria, la actividad se valoró mediante una consulta donde tenían que valorar la actividad de 1 a 5, obteniendo una puntuación de 4,2. Además, según comentaron les ayudó a tener una visión más real de la industria agroalimentaria y a ser más críticos con respecto al uso de determinados compuestos en los alimentos, tema que es muy actual hoy en día.

6. Utilidad (comentar para qué ha servido la experiencia y a quiénes o en qué contextos podría ser útil).

La base de datos desarrollada y el programa pueden ser una herramienta muy útil para su uso por diferentes alumnos de diferentes titulaciones dentro de la Universidad de Córdoba. Sería bueno poder implantarla en forma de aplicación para que estuviera disponible en la plataforma de la Universidad.

Se seguirá usando en las asignaturas relacionadas con la Química de Alimentos para el desarrollo de actividades en las sesiones de grupos medianos.

7. Observaciones y comentarios (comentar aspectos no incluidos en los demás apartados).

8. Bibliografía.

- Introducción a bases de datos. Conceptos y ejercicios prácticos. Curso de experto para la formación del profesorado. Universidad de Córdoba.
- Microsoft Access 2013. Ofimática profesional. ENI Ediciones.
- Manual de utilización de Aditivos en Alimentos y Bebidas. A. Madrid. Ed. A. Madrid.
- Aditivos y Auxiliares de fabricación en las Industrias Agroalimentarias. J. L. Multon. Ed. Acribia.

9. Relación de evidencias que se anexan a la memoria

Córdoba, 29 de septiembre de 2015

Sra. Vicerrectora de Estudios de Postgrado y Formación Continua