



MEMORIA DE LAS ACCIONES DESARROLLADAS.  
PROYECTOS DE MEJORA DE LA CALIDAD DOCENTE.  
VICERRECTORADO DE PLANIFICACIÓN Y CALIDAD.  
XII CONVOCATORIA (2010-2011)



**DATOS IDENTIFICATIVOS:**

1. *Título del Proyecto*

***Enseñando Biología Molecular de Sistemas mediante una metodología basada en el aprendizaje activo***

2. *Código del Proyecto: 102006*

3. *Resumen del Proyecto:*

Este proyecto persigue el desarrollo de un sistema basado en el **aprendizaje cooperativo por casos** para proporcionar al alumno una visión global de la **Biología Molecular de Sistemas**, asignatura que se imparte en 4º curso del Grado de Bioquímica. Este método se centra en el aprendizaje, no en la enseñanza, e implica una intensa interacción entre los participantes, ya que busca **construir el conocimiento a partir del trabajo del grupo** que conjuntamente examina el caso.

El aprendizaje por casos requiere un esfuerzo intenso y continuado, pero reporta ingentes beneficios, ya que los alumnos:

- participan activamente en el proceso de aprendizaje, eligiendo las técnicas apropiadas de análisis del caso planteado, lo que le lleva a estar más comprometido, interesado e involucrado en la clase.
- adquieren conocimientos sustantivos y desarrollan habilidades de análisis, colaboración y comunicación.
- desarrollan una mayor tolerancia por la diversidad, y se potencia su habilidad de tomar decisiones y acciones efectivas.

En este proyecto hemos desarrollado tanto los contenidos como la metodología de la asignatura de Biología Molecular de Sistemas, ajustándonos a los contenidos del VERIFICA del Grado de Bioquímica, y dándole un enfoque eminentemente práctico, donde el aprendizaje cooperativo por casos desempeña un papel fundamental.

Para potenciar el compromiso del alumno, cada uno de los grupos de trabajo se regulará con un **Contrato de Aprendizaje**, lo que supone una reordenación de las relaciones alumnado-profesorado en base a un documento escrito en el que se expliciten una serie de compromisos previamente negociados.

El proyecto potenciará el uso del inglés científico mediante la utilización de textos, documentos, artículos y guiones en dicho idioma.

#### 4. Coordinador del Proyecto

Nombre y Apellidos			Departamento	Código del Grupo Docente	Categoría Profesional
María-Nieves	ABRIL	DÍAZ	Bioquímica y Biología Molecular	74	PDI

#### 5. Otros Participantes

Nombre y Apellidos			Departamento	Código del Grupo Docente	Categoría Profesional
José	Alhama	Carmona	Bioquímica y Biología Molecular	74	PDI
José Antonio	Bárcena	Ruiz	Bioquímica y Biología Molecular	74	PDI
Eduardo	Chicano	Gálvez	Bioquímica y Biología Molecular	74	Técnico
Juan	Jurado	Carpio	Bioquímica y Biología Molecular	74	PDI
Víctor M.	Luque	Almagro	Bioquímica y Biología Molecular	74	Contratado
Carmen	Michán	Doña	Bioquímica y Biología Molecular	74	PDI
Enriqueta	Moyano	Cañete	Bioquímica y Biología Molecular	74	PDI
Inmaculada	Osuna	Jiménez	Bioquímica y Biología Molecular	74	Contratada
M. José	Prieto	Álamo	Bioquímica y Biología Molecular	74	PDI
Manuel J.	Rodríguez	Ortega	Bioquímica y Biología Molecular	74	Contratado
M. Dolores	Roldán	Ruiz	Bioquímica y Biología Molecular	74	PDI
Lara Paloma	Sáez	Melero	Bioquímica y Biología Molecular	74	Contratada
Amalia	Vioque	Fernández	Bioquímica y Biología Molecular	74	Contratada

#### 6. Asignaturas afectadas

**Nombre de la asignatura**  
**Titulación/es**

**Área de conocimiento**

Biología Molecular de Sistemas,

Ciencias Experimentales,

Grado de Bioquímica

La metodología generada será aplicable a todas las asignaturas relacionadas con las ciencias de la vida y la salud.

## MEMORIA DE LA ACCIÓN

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

Los sistemas (moléculas, células, organismos o poblaciones) son dinámicos y complejos, y su comportamiento puede ser difícil de predecir a partir de las propiedades de las partes individuales. La Biología de Sistemas es una nueva disciplina que relaciona entre sí los elementos constituyentes de un sistema biológico, para estudiar las propiedades que surgen de su interacción. Este análisis se realiza mediante mediciones cuantitativas del comportamiento de los grupos de componentes que interactúan, las tecnologías de medición sistemática como la genómica, la bioinformática y proteómica, y modelos matemáticos y computacionales. El sistema biológico se ve así como un sistema integrado e interrelacionado de genes, proteínas y reacciones bioquímicas que explican los procesos biológicos.

La asignatura de Biología Molecular de Sistemas (BMS) se ha incluido en el plan de estudios del Grado de Bioquímica para enseñar al alumno cómo adquirir una visión integradora de los datos obtenidos mediante las diversas tecnologías ómicas y lograr así comprender el funcionamiento global del sistema (organismo, tejido, célula, etc.) estudiado. La asignatura se imparte en el último año del Grado, cuando los alumnos ya han adquirido unos niveles adecuados de informática (hay una asignatura de Informática Aplicada a la Bioquímica en 2º curso) y por supuesto, unos amplios conocimientos de Bioquímica, Biología Molecular y Celular conseguidos a lo largo de los tres cursos anteriores. Aun teniendo esta formación previa, es difícil presentar esta materia a los alumnos y hacerles comprender el interés que tiene la integración de los datos obtenidos mediante varias aproximaciones para poder realizar nuevos descubrimientos más allá de los derivados del análisis individual de los grupos de datos, ya que aunque los alumnos hayan oído hablar de estas técnicas en las diversas asignaturas previas de grado, carecen de una visión de conjunto de todas ellas.

Es evidente que una materia tan compleja requiere la implicación del alumno mediante técnicas de aprendizaje activo que lo motiven y lo hagan partícipe e impulsor del proceso de su propio aprendizaje. Estas técnicas de aprendizaje activo implican (i) *ejercicios individuales* diseñados para potenciar la práctica de la escucha efectiva, (ii) *ejercicios escritos* diseñados para promover la capacidad de retención de la materia impartida en la clase magistral y (iii) *ejercicios de grupo* en los cuales los alumnos pueden aprender unos de otros. Este último procedimiento se ha denominado *aprendizaje cooperativo* y permite que los alumnos, trabajando en grupos de 3-4 personas, puedan llevar a cabo tareas a veces bastante complejas, como ejercicios de varios niveles, proyectos de investigación y presentaciones. En estos grupos, la experiencia individual de cada alumno se suma y potencia la de los compañeros, una peculiaridad que convierte esta metodología en idónea para tratar una materia tan compleja como la BMS, que es interdisciplinar por naturaleza.

Este proyecto ha perseguido el desarrollo de un sistema basado en el aprendizaje cooperativo para proporcionar al alumno una visión global de la Biología Molecular de Sistemas. En esta memoria se presenta la estructuración planteada para el desarrollo de la asignatura.

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

El objetivo general de este proyecto es el *desarrollo de un sistema basado en el aprendizaje cooperativo para proporcionar al alumno una visión global de la biología molecular de sistemas.*

El funcionamiento de los grupos y las relaciones intergrupo y con los profesores se regulará mediante un Contrato de Aprendizaje. El conjunto de la clase obtendrá una conclusión integradora del problema a partir de las diversas visiones parciales obtenidas por cada grupo. Con esta metodología el alumno se ve implicado activamente en su propio proceso de aprendizaje al tiempo que el profesorado encuentra la oportunidad de transmitirle una gran cantidad de información a petición del propio estudiante. De igual forma, con esta metodología docente, los alumnos adquirirán competencias tanto de trabajo en equipo como de aprendizaje colaborativo.

Otro objetivo del proyecto será potenciar el uso del inglés científico mediante la utilización de textos, documentos, artículos y guiones en dicho idioma.

Un tercer objetivo será fomentar la elaboración por parte del alumno de material para ser compartido con el resto de compañeros y la comunidad, usando herramientas informáticas.

## **3. Descripción de la experiencia** (exponer con suficiente detalle lo realizado en la experiencia)

El desarrollo del trabajo se dividió en varias fases

### **3.1. Diseño de la asignatura:**

Estimamos que el número de alumnos será de unos 15, aunque el diseño del curso permite su impartición en grupos mayores. También puede ofertarse como curso de Formación Permanente ya que su contenido supone una actualización en técnicas punteras de análisis holístico de los procesos biológicos.

La asignatura BMS es de 6 créditos repartidos en 16 horas de clase magistral y evaluaciones y 34 horas de prácticas de laboratorio de informática y trabajo por casos.

Las clases magistrales mostrarán los fundamentos teóricos de la asignatura, y las prácticas de laboratorio de informática proporcionarán al alumno el manejo de las herramientas informáticas que precisará para el estudio del caso. Aunque se ha previsto un total de 8 horas por caso en estudio, a cada caso se le asignarán tantas sesiones como la complejidad del mismo requiera. En la primera sesión, y como introducción a cada proyecto o caso, el profesor hará una presentación describiendo los métodos experimentales relevantes en genómica, metagenómica, proteómica y metabolómica, protocolos prácticos ASÍ COMO las posibilidades y limitaciones inherentes a cada técnica. Parte de esta información será entregada al alumno por escrito (sirviendo la presentación oral como una revisión) junto con una colección de preguntas que le guiarán en la comprensión del problema. Los alumnos, en grupo de 3-5 personas, dispondrán de un tiempo para la lectura comprensiva del material suministrado, y para buscar y preparar el material complementario necesario para poder resolver el problema planteado, siguiendo las pautas propuestas por el profesorado.

Distribución horaria por actividades y tamaño de grupo									
semana	clase teórica		Lab Inf		estudio del caso				horas por semana
	horas presenciales	tamaño de grupo	horas presenciales	tamaño de grupo	trabajo en clase		trabajo en Lab Inf		
					horas presenciales	tamaño de grupo	horas presenciales	tamaño de grupo	
1	1	GG	3	GM					4
2	1	GG	3	GM					4
3	1	GG	3	GM					4
4			3	GM	1	GG			4
5	1	GG			1	GM	2	GM	4
6	1	GG			1	GM	2	GM	4
7	3	GG			1	GG			4
8	2	GG	1	GM	1	GG			4
9			1	GM	1	GM	2	GM	4
10			2	GM	1	GM	2	GM	5
11	1	GG	2	GM	1	GG			4
12	2	GG	1	GM	1	GG			4
13	0		1	GM	1	GM	2	GM	4
14	1	GG			1	GM	2	GM	4
15	2	GG			1	GG			3
<b>total:</b>	<b>16</b>		<b>20</b>		<b>12</b>		<b>12</b>		<b>60</b>

A cada grupo se le pide que interprete un conjunto de datos obtenidos mediante una metodología concreta. Habrá 2 sesiones de trabajo en aula y otras dos en el laboratorio para que el alumno vaya haciendo el estudio guiado por el profesorado. En una última sesión conjunta se discutirá el problema abordado por los distintos grupos de trabajo hasta su resolución y entre todos se buscará una (o varias) solución/es integradora/s al problema.

### 3.2. El método de aprendizaje

El aprendizaje por casos se centra en el aprendizaje, no en la enseñanza, e implica una intensa interacción entre los participantes, ya que busca construir el conocimiento a partir del trabajo del grupo que conjuntamente examina el caso. El papel del profesor es el de facilitar el aprendizaje y orientar a los estudiantes que colaborativamente enfrentan los problemas, los analizan y en muchos casos se ven en la necesidad de resolver cuestiones que no tienen una única solución correcta.

Este método de aprendizaje requiere un esfuerzo más intenso y continuado, tanto por parte de los estudiantes como de los profesores, que muchos de los métodos tradicionales de enseñanza. Y si bien la demanda de tiempo, energía y compromiso personal es grande, los beneficios del método son también importantes.

El poder de esta metodología de aprendizaje por casos reside en la participación activa de los alumnos, que encuentran la oportunidad de ver la teoría en la práctica, abordando ejemplos del mundo real, que se ven expuestos a puntos de vista diversos y que los pueden llevar a soluciones diferentes e igualmente válidas. Dado que muchas misiones son abiertas, los estudiantes también pueden practicar la elección de las técnicas apropiadas de análisis, y eso llevará al estudiante a estar más comprometido, interesado e involucrado en la clase. En su esfuerzo por encontrar soluciones y tomar decisiones mediante la discusión, los estudiantes ordenan datos objetivos, aplican herramientas de análisis, articulan cuestiones, reflexionan sobre sus experiencias, y extraen conclusiones que se pueden relacionar a las nuevas situaciones. En el proceso, adquieren conocimientos sustantivos y desarrollan habilidades de análisis, colaboración y comunicación. Al tiempo que desarrollan sus habilidades, el hecho de estar continuamente

expuestos a los ambiguos y complejos problemas presentados en la clase potencia considerablemente la autoconfianza del estudiante.

La enseñanza por casos desarrolla en el alumno la tolerancia por la ambigüedad y la diversidad, y potencia la habilidad de tomar decisiones y acciones efectivas, a pesar de la información incompleta, problemas poco claros y consecuencias inciertas: el profesor le anima a enfrentar estos riesgos y los alumnos aprenden con ello a superar las dificultades con las que se pueden encontrar en el futuro.

Cada uno de los grupos se regulará con un **Contrato de Aprendizaje** (Anexo I), lo que supone una reordenación de las relaciones alumnado-profesorado en base a un documento escrito en el que se expliciten una serie de compromisos previamente negociados. Este documento servirá para promover un intercambio de opiniones y posibilitará dar a conocer los sentimientos de los miembros del grupo de trabajo, compartir el proyecto y decidir llevarlo a cabo utilizando estrategias en colaboración. En el contrato de aprendizaje se pretende que sea: 1) un instrumento de desarrollo positivo, 2) una fuente de motivación, 3) un instrumento de socialización, 4) un instrumento de ayuda metodológica, 5) un instrumento de ayuda psicopedagógica, y 6) un instrumento para la elaboración de un proyecto.

Las conclusiones independientes de cada grupo son posteriormente presentadas y la clase trabaja con el conjunto de conclusiones individuales para elaborar una única interpretación integradora de la ruta. El mensaje de este ejercicio queda claro de inmediato: La conclusión integradora obtenida por el conjunto de la clase pone en valor las diversas visiones parciales obtenidas individualmente. Este tipo de ejercicios suele tener éxito en promover la implicación activa del alumno al tiempo que el profesorado tiene la oportunidad de transmitirle una gran cantidad de información a petición del propio estudiante.

### **3.3. El contenido y las competencias a adquirir en la asignatura Biología Molecular de Sistemas**

Las competencias a adquirir por los alumnos de la asignatura BMS y el contenido destinado a cubrirlas, vienen determinados en el Verifica del Grado de Bioquímica de la UCO y se indican a continuación.

#### **3.3.1. Competencias y resultados del aprendizaje**

##### **Competencias básicas:**

- CB1: Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
- CB2: Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.
- CB4: Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- CB6: Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.
- CB7: Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.

##### **Competencias específicas:**

- CE24: Poseer las habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas y procesos biológicos a nivel celular y molecular.

- CE25: Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos y similares derivados de otros análisis masivos) y de datos bibliográficos, y usar las herramientas bioinformáticas básicas.
- CE26: Tener capacidad para plantear y resolver cuestiones y problemas en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente.
- CE27: Comprender los aspectos básicos del diseño de experimentos en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, entendiendo las limitaciones de las aproximaciones experimentales.
- CE29: Adquirir la formación básica para el desarrollo de proyectos, incluyendo la capacidad de realizar un estudio en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, de interpretar críticamente los resultados obtenidos y de evaluar las conclusiones alcanzadas.

### 3.3.2. Descriptores

Introducción a la Bioinformática y a sus aplicaciones. Bases de datos y formatos de secuencias de DNA y proteínas. Introducción a los análisis genómicos y filogenéticos. Predicción de estructura secundaria y terciaria de proteínas. Predicción de plegamiento de RNAs. Anotación del genoma. Predicción de genes. Clasificación de genes y proteínas. Técnicas “ómicas” (genómicas, transcriptómicas, proteómicas, etc.) básicas. Integración de datos. Redes: vías y redes de interacción. Introducción al modelado cuantitativo de sistemas y emergencia de funciones biológicas.

### 3.3.3. Programa de clases magistrales propuesto (ver material de apoyo como Anexo II)

Se ha elaborado un material de apoyo de contenidos elaborados por temas y módulos. Los temas desarrollados son:

#### ***Tema 1. Introducción a la Biología molecular de Sistemas***

- Definición
- Principales características de la BMS
- Origen y evolución de la BMS

#### ***Tema 2. Estrategias empleadas en BMS***

- Identificación de la estructura del sistema
- Análisis del comportamiento del sistema
- Control del sistema
- Diseño del sistema
- Tipos de sistemas modelo

#### ***Tema 3. Tecnologías fundamentales en BMS***

- Técnicas experimentales
  - i. Análisis de la secuencia génica
  - ii. Análisis de la expresión génica
  - iii. Análisis de las interacciones ADN-proteínas

- iv. Análisis de las interacciones entre proteínas
- Técnicas computacionales
  - i. Análisis teórico. Modelos matemáticos comúnmente usados
  - ii. Simulaciones computacionales. Estandarización
  - iii. Minería de datos
- Tema 4. Tecnologías ómicas (genómicas, transcriptómicas, proteómicas, etc.)**
  - Análisis de la secuencia genética. Secuenciación de ADN. Genotipado. Identificaciones de deleciones genéticas. Knockouts ARNi.
  - Análisis de la expresión génica.
  - Análisis de interacciones ADN-proteínas. Inmunoprecipitación de cromatina. Biochips (localización de sitios de unión, ChIP-chips).
  - Análisis de interacciones proteína-proteína. Identificación de proteínas que modifican otras proteínas durante las cascadas de señalización. Sistemas doble híbrido. Purificación por afinidad. Espectrometría de masas. Proteómica cuantitativa.
  - Análisis de la localización subcelular proteica.
- Tema 5. Aplicaciones de la BMS**
  - Aplicaciones industriales y medioambientales. Ingeniería metabólica: definiciones; aplicaciones, objetivos del control de flujo metabólico; aplicaciones de las tecnologías ómicas en ingeniería metabólica
  - Aplicaciones biosanitarias
- Tema 6. Situación actual de la BMS**
  - Modelo de negocio de empresas relacionadas con BMS
  - Situación actual de la investigación en BMS
  - Impacto de la BMS
  - Retos, limitaciones y perspectivas de desarrollo de la BMS
  - Perspectivas de desarrollo de las aplicaciones de la BMS
  - Iniciativas internacionales de estandarización de bases de datos, software y modelización.

### **3.3.4. Programa de prácticas de laboratorio propuesto (ver material de apoyo como Anexo III)**

- Práctica 1.** Introducción a la Bioinformática y a sus aplicaciones. Bases de datos y formatos de secuencias de DNA y proteínas.
- Práctica 2.** Introducción a los análisis genómicos y filogenéticos. Predicción de estructura secundaria y terciaria de proteínas. Predicción de plegamiento de RNAs.
- Práctica 3.** Anotación del genoma. Predicción de genes. Clasificación de genes y proteínas.
- Práctica 4.** Programas y bases de datos para el análisis de datos en metodologías ómicas básicas.
- Práctica 5.** Integración de datos. Redes: vías y redes de interacción. Introducción al modelado cuantitativo de sistemas y emergencia de funciones biológicas.

### 3.3.5. Programa de estudios por casos propuesto (ver material de apoyo como Anexo IV)

- Caso 1. Fresas fragantes
- Caso 2. Vacunas contra bacterias recalcitrantes
- Caso 3. Adaptaciones de las células a nuevos ambientes
- Caso 4. El envejecimiento

### 3.4. EVALUACIÓN

La evaluación de los alumnos se realizará según su capacidad para:

1. Extraer la información relevante.
2. Identificar los conocimientos previos que sustenten el estudio del caso.
3. Detectar las necesidades o carencias formativas en relación a los diferentes aspectos involucrados.
4. Concretar mediante la formulación de preguntas las necesidades detectadas, de forma que puedan ser resueltas por el profesor o mediante la realización de las diferentes actividades de seguimiento.
5. Reflexionar, debatir y aplicar dentro del grupo los conceptos asociados al caso.
6. Elaborar la propuesta de solución del caso.
7. Integrar las conclusiones de todos los grupos y elaborar una propuesta coherente que dibuje el proceso global
8. Analizar las debilidades y fortalezas del método y del caso propuesto.

#### 4. Materiales y métodos (describir la metodología seguida y, en su caso, el material utilizado)

Cada profesor se ha basado fundamentalmente en su experiencia y el conocimiento de su área de investigación (Genómica, Proteómica, Bioinformática) para elaborar los temas, las prácticas y, especialmente, los casos elegidos para su estudio, teniendo siempre en mente las características de la asignatura, definidas en el VERIFICA del Grado de Bioquímica.

Para el ajuste de los contenidos a la metodología del aprendizaje cooperativo por casos, nos hemos basado en la bibliografía y en la experiencia de los miembros del Grupo Docente (cerca del 40%) que poseen el Título de Experto para la Formación del Profesorado Universitario de nuestra Universidad.

En múltiples reuniones se han ido puliendo los contenidos y los materiales hasta llegar a la elaboración del *portafolio* adjunto, donde se recogen los materiales con los que trabajará el alumno.

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

Como resultado, hemos elaborado un *portafolio* con los materiales que el alumno debe utilizar como base para el aprendizaje de la asignatura. Todo el material se recoge en un CD (adjunto) que se entregará al alumno al comienzo de la asignatura. Una página moodle de la asignatura permitirá asimismo el acceso al alumno a los materiales y facilitará la comunicación e intercambio de trabajos entre profesores y alumnos. En esta página moodle, un foro de dudas y

consultas dará carácter semipresencial a la asignatura. Estos dos últimos recursos no se han implementado, a la espera de que nuestro Departamento designe al profesor responsable de la asignatura.

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

La metodología generada será aplicable a todas las asignaturas relacionadas con las ciencias de la vida y la salud. En particular puede ser muy útil para los alumnos de los distintos Grados (Biología, Bioquímica, Química, etc.).

El proyecto potenciará el uso del inglés científico mediante la utilización de textos, documentos, artículos y guiones en dicho idioma.

Puesto que la asignatura no se impartirá hasta el curso 2012/2013, no hemos podido valorar la utilidad real de la metodología en cuanto al aprendizaje de los alumnos. Sin embargo, el desarrollo de este proyecto ha permitido al profesorado implicado plasmar algunas metodologías, nuevas para ellos en algunos casos, en algo tangible como lo que se presenta en esta memoria. Los profesores participantes han acabado familiarizándose con esta nueva metodología y por lo que valoran muy positivamente la posibilidad de aplicarla en otras asignaturas en las que están impartiendo actualmente su docencia, dentro del campo de las ciencias de la vida y la salud.

**7. Observaciones y comentarios y autoevaluación de la experiencia** (señalar la metodología utilizada y los resultados de la evaluación de la experiencia)

Aunque aun podemos dimensionar la utilidad real de la metodología en el aprendizaje de los alumnos, los integrantes del grupo sí que hemos aprendido mucho sobre las posibilidades de hacer que los alumnos se impliquen en su propio proyecto de aprendizaje utilizando metodologías más participativas.

**8. Presupuesto**

Se envía por archivo adjunto, fotocopia de las facturas por material de oficina (papel, fotocopias, consumibles informáticos), ajustadas a presupuesto.

**Lugar y fecha de la redacción de esta memoria:**

Córdoba, a 14 de junio de 2011



Fdo: Nieves Abril

Domicilio Social C/ del Transporte, 1 - 14191 Aldea Quintana, Córdoba

UCO BIOQUIMICA Y BIOLOGIA MOLEC-JUAN LOPEZ  
CAMPUS RABANALES  
EDIF.C-6 -2ª PLANTA  
14071 CORDOBA  
CORDOBA

MATERIAL DE OFICINA - MOBILIARIO DE OFICINA - AUDIOVISUALES - INFORMÁTICA - ARTES GRÁFICAS

FECHA 17/06/2011	<b>FACTURA</b> 1100018043	CLIENTE 010129 C.I.F: Q1418001B	REPRESENTANTE 009
PÁGINA 1	Nº interno: 103029009	 Formato: T1/ T1	

**FORMA DE PAGO** TRANSF.:2038 4120 20 6000006662 (60 DIAS F.F.PUBL)  
**VENCIMIENTO** [17-08-2011 997,71]  
**BANCO** ---

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
*** Albarán nº: S100037430 ***				
INF-21998	TONER BROTHER HL 4040CN (TN-130BK) NEGRO	1,0	46,9955	46,9955
INF-21999	TONER BROTHER HL 4040CN (TN-130C) CIAN	1,0	61,3015	61,3015
INF-22001	TONER BROTHER HL 4040CN (TN-130M) MAGENTA	1,0	61,3015	61,3015
INF-24394	CARTUCHO HP CB323EE CIAN 364 XL	1,0	14,0446	14,0446
INF-24396	CARTUCHO HP CB324EE MAGENTA 364 XL	1,0	14,0446	14,0446
INF-24399	CARTUCHO HP CB325EE AMARILLO 364 XL	1,0	14,0446	14,0446
INF-25856	TONER BROTHER HL 5340D (TN-3280) 8K	1,0	102,7052	102,7052
INF-25914	CARTUCHO HP C4907AE OFFICEJET 940 CIAN 16ML	1,0	14,9523	14,9523
INF-2747	CD-R 700 MB 80 MIN. IMATION TARRINA 25	1,0	12,8520	12,8520
OFI-0958	BOLIGRAFO ROLL. PILOT V-BALL 0.5 AZUL	1,0	1,1500	1,1500
OFI-0958R	BOLIGRAFO ROLL. PILOT V-BALL 0.5 ROJO	2,0	1,1500	2,3000
ORD-3303	MEMORIA FLASH USB 16GB KINGSTON	14,0	28,6667	401,3338
*** Albarán nº: S100037617 ***				
INF-22000	TONER BROTHER HL 4040CN (TN-130Y) AMARILLO	1,0	61,3015	61,3015
INF-24430	CARTUCHO HP CB322EE NEGRO FOTO 364 XL (BP)	1,0	14,4905	14,4905
*** Albarán nº: S100037855 ***				
INF-25913	CARTUCHO HP C4906AE OFFICEJET 940XL NEGRO	1,0	22,7053	22,7053
..	A/A NIEVES ABRIL DIAZ	1,0	0,0000	0,0000

TOTAL BRUTO	DTO.	BASE IMPONIBLE	I.V.A. %	IMP. I.V.A. %	R.E. %	R.E. %	TOTAL
845,52		0,00	4,00%	0,00	0,50%	0,00	997,71
		0,00	8,00%	0,00	1,00%	0,00	
		845,52	18,00%	152,19	4,00%	0,00	

**OBSERVACIONES:**

(\*) IVA 4%

Plazo devolución 15 días desde fecha entrega, excepto Mobiliario y Ordenadores. Revisar mercancía a su recepción. Notificar cualquier anomalía antes de 48 horas. Solicite autorización y agencia de retorno. En caso de litigio ambas partes se someten a Tribunales y Juzgados de la localidad de Córdoba.

Los precios de los productos recogidos en esta factura, y afectados por lo establecido en el Real Decreto 208/2005 de 25 de Febrero, incluyen los costes de gestión de los residuos históricos.



c/ del Transporte, 1  
14191 Aldea Quintana  
(Córdoba)  
Tfn. 902 291 500  
C. I. F.: B-14.404.065  
17



**COPISTERIAS  
DON FOLIO®**

**Servicios de Impresión Digital**

COPISTERIAS DON FOLIO, S.L. - C.I.F.: B-14393615

Avda. Medina Azahara, 15  
14005 - Córdoba  
Teléfono. 957 411 903  
Móvil. 618 032 200  
Fax. 957 450 346  
e-mail: donfolio@donfolio.com

n.º factura	código cliente	DPTO.BIOQUIMICA CL UNIVERSIDAD DE CORDOBA 14014 CAMPUS RABANALES CORDOBA C.I.F.: Q1418001B
00002133	01010	
fecha	vencimiento	
13-06-11	A LA VISTA	

concepto	importe
----------	---------

PROYECTO INNOVACION DOCENTE	1,78
-----------------------------	------

**COPISTERIAS DON FOLIO S.L.**  
Avda. Medina Azahara, 15  
Teléfono 957 41 19 03  
14005 - Córdoba

Inscrita en el Registro Mercantil de Córdoba, Tomo 910, Folio 140, Hoja n.º CO-7787

% I.V.A.	base I.V.A.	ret. I.V.A.	exentos	total
18 %	1,78	0,32		2,10

Datos para Transferencia Bancaria: CajaSur 2024 0175 51 33 00014032