

**(C-118)**

**LABORATORIOS ABIERTOS: UNA PROPUESTA PARA  
LA MEJORA DEL PERFIL DE INGRESO Y LA  
CAPTACIÓN DE ESTUDIANTES DESDE LA FACULTAD  
DE QUÍMICA DE LA UMU**

*Gregorio Sánchez*

*Inmaculada Cartagena*

*M. Carmen López*

*M. Desamparados Velasco*

*Aurelio Arenas*

*Asunción M. Hidalgo*



## **(C-118) LABORATORIOS ABIERTOS: UNA PROPUESTA PARA LA MEJORA DEL PERFIL DE INGRESO Y LA CAPTACIÓN DE ESTUDIANTES DESDE LA FACULTAD DE QUÍMICA DE LA UMU**

*Gregorio Sánchez, Inmaculada Cartagena; M. Carmen López; M. Desamparados Velasco; Aurelio Arenas, Asunción M. Hidalgo*

**Afiliación Institucional:** Facultad de Química, Universidad de Murcia

**Indique uno o varios de los siete Temas de Interés Didáctico:** (Poner x entre los [ ])

- Metodologías didácticas, elaboraciones de guías, planificaciones y materiales adaptados al EEES.
- Actividades para el desarrollo de trabajo en grupos, seguimiento del aprendizaje colaborativo y experiencias en tutorías.
- Desarrollo de contenidos multimedia, espacios virtuales de enseñanza- aprendizaje y redes sociales.
- Planificación e implantación de docencia en otros idiomas.
- Sistemas de coordinación y estrategias de enseñanza-aprendizaje.
- Desarrollo de las competencias profesionales mediante la experiencia en el aula y la investigación científica.
- Evaluación de competencias.

### **Resumen.**

Durante los últimos años ha disminuido de forma significativa el número de estudiantes universitarios de ciencias e ingenierías mientras que la sociedad europea demanda un mayor número de este tipo de profesionales. La mejora del perfil de ingreso en los estudios científicos y la captación de alumnos para los mismos son aspectos fundamentales en la actualidad para desarrollar estas enseñanzas. En este marco la Facultad de Química de la UMU ha diseñado una propuesta divulgativa y de acercamiento de la Física y de la Química, organizando una Jornada en la que alumnos de bachillerato realizan una serie de experiencias prácticas en sus laboratorios. La experiencia se ha evaluado a través de tres cuestionarios durante las diferentes ediciones de la actividad para reunir información acerca del perfil de los alumnos y su valoración de las actividades.

**Keywords:** Tipo de letra: Times New Roman. Tamaño: 10

### **Abstract.**

During last years the number of university students in science and engineering has significantly decreased while the european society demands a greater number of these professionals. Nowadays, to improve the level in scientific studies and the recruitment of student are fundamentals to develop the grade studies. In this context, the Chemistry Faculty of University of Murcia prepared a Conference of Physics and Chemistry in which high school student performed a series of practical experiment in their laboratories. The experience was evaluated through different questionnaires to gather information about the profile of student and their assessment of the activities.

## Texto.

### Introducción

Durante la primera década del siglo XXI ha disminuido de forma significativa el número de estudiantes de bachillerato que eligen las opciones de ciencias debido, entre otras razones, al menor peso de las asignaturas científicas en el currículum de la enseñanza obligatoria unido a las dificultades intrínsecas del aprendizaje de las ciencias[1]. Es paradójico que cuando la sociedad europea demanda un mayor número de científicos y tecnólogos, los potenciales alumnos universitarios en ciencia y tecnología disminuyan.

Por otra parte, en el marco del EEES es necesario que las nuevas titulaciones mejoren significativamente el perfil de ingreso de los alumnos que inician sus estudios universitarios que, unido a lo comentado anteriormente, hace necesario que los centros encargados de la enseñanza de la ciencia y tecnología tengan unos planes de captación de alumnos que en nuestro caso tiene que estar unido a la puesta en valor de la imagen de la ciencia en la sociedad así como los estudios de ciencias (en particular de Física, Química y Tecnología) [2-3]. Resumiendo, en las titulaciones que se imparten en la Facultad de Química es necesario que aumente el número y la calidad de los estudiantes de nuevo ingreso. Ante esta situación, la Facultad de Química de la UMU junto con la Sección Técnica de Enseñanza y Divulgación de la Química de la Asociación de Químicos de Murcia (ANQUE), diseñaron una propuesta divulgativa y de acercamiento de la Ciencia, y en concreto de la Física y de la Química, organizando una Jornada basada en un conjunto de Experiencias de Laboratorio destinadas a los alumnos de Bachillerato de la Región de Murcia.

Esta Jornada se ha venido celebrando durante los cursos académicos 2007/2008 hasta el curso actual 2010/2011 y nace como un acercamiento de los laboratorios de la Facultad de Química de la Universidad de Murcia a los centros de Bachillerato, con el objetivo de contribuir a la divulgación de la Química y de la Física entre los estudiantes y establecer unos cauces de comunicación entre profesores de ambos niveles educativos así como coordinar acciones dirigidas a la mejora de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

Para evaluar la experiencia y conocer la opinión de los alumnos, de los profesores de Secundaria tutores y profesores de la UMU que participaban en el desarrollo de la actividad, se elaboraron tres cuestionarios para reunir información acerca del perfil de alumnos (itinerarios, optativas, preferencias para futuros estudios) y su valoración de las actividades realizadas y del profesorado implicado. En el **Anexo I** se adjunta el modelo de la encuesta cumplimentada por los alumnos.

### Objetivos

El presente trabajo tiene como objetivo central el análisis de la evolución de las distintas ediciones de las Jornadas y la valoración del interés del alumnado y profesorado de los distintos centros de enseñanza durante la última edición. Los objetivos específicos perseguidos son los siguientes:

- Conocer la evolución de las Jornadas, en sus distintas ediciones, desde su programación, participación y realización.
- Valorar el interés del alumnado y profesorado de los centros de secundaria en estas actividades y su grado de satisfacción.
- La motivación del alumnado a través de este tipo de actividades y repercusión en su aprendizaje.
- Influencia de la actividad en la elección de sus estudios posteriores.

Finalmente, a partir de los resultados que se reflejen en los cuestionarios, se pretende incorporar nuevas propuestas basadas en los conocimientos adquiridos, realizando un plan de mejora de la actividad.

## Desarrollo

Descripción de la actividad:

La actividad divulgativa se diseñó como un conjunto de experiencias prácticas, tanto de Física como de Química, que debían ser desarrolladas en los laboratorios docentes de la Facultad de Química, que están preparados para tal fin, con la supervisión de los profesores de la propia facultad y de los profesores de los distintos centros de bachillerato. Dichas experiencias se desarrollarían a través de una Jornada con una duración total de 4 horas y media, en horario de mañana. La programación contemplaba, por tanto, dedicar 2 horas a la realización de experiencias prácticas en el laboratorio de Química y otras dos en el laboratorio de Física, dejando una pausa de media hora de descanso entre cada laboratorio. Cada una de las experiencias tenía una duración aproximada de 30 minutos.

Dos de las experiencias eran exhibiciones realizadas por profesores de la facultad, y el resto fueron realizadas por los alumnos. Con esto se pretendía fomentar la iniciativa de los alumnos y su capacidad de poner en juego los conocimientos adquiridos en estas materias.

El conjunto de experiencias prácticas que realizaron los alumnos fue previamente seleccionado y consensuado por los profesores de la Universidad y de Bachillerato. Durante el curso académico 2007/2008 las experiencias de Química y de Física que se seleccionaron se muestran en la Tabla 1, resaltadas en negro. Las experiencias que se han añadido en las últimas ediciones se han resaltado en rojo en la misma tabla.

Además, con todas estas experiencias prácticas se elaboró un cuaderno, con la finalidad de que sirviera de guía al alumno y que los profesores de secundaria, pudieran disponer de materiales para fomentar la realización de este tipo de experiencias en sus Centros, estos materiales han sido editados por la Facultad de Química y se encuentran disponibles en la página web de la facultad [4-5].

Tabla 1.- Experiencias de Química y de Física realizadas durante la Jornada.

ÁREAS	TIPO DE EXPERIENCIAS	EXPERIENCIAS
Actividades relacionadas con la materia de Química	Experimentos realizados en el laboratorio de Química por los propios alumnos	<b>Los ésteres: ¿aromas y fragancias artificiales?</b>
		<b>Oxidación de los isómeros de butanol</b>
		<b>Energía-Luz-Color. Coloración a la llama</b>
		<b>Depuración de aguas. Coagulación-floculación</b>
	<b>Aprendiendo a medir la velocidad de una reacción</b>	
	Exhibición de experimentos de Química	<b>Experimentos con nitrógeno líquido</b>
Actividades relacionadas con la materia de Física	Experimentos realizados en el laboratorio de Física por los propios alumnos	<b>Medida de la potencia óptica de una lente</b>
		<b>Determinación del calor específico del plomo</b>
	Exhibición de experiencias de Física	<b>Experiencias sobre electromagnetismo y superconductividad</b>
		<b>Estudio del sonido con "Audacity"</b>
		<b>Medida de la edad del Universo</b>

La selección de estas prácticas se realizó teniendo en cuenta los siguientes criterios:

1. Las prácticas debían estimular la motivación por la Física y la Química.
2. Debían estar relacionadas con la asignatura, o con los propios conocimientos adquiridos por los alumnos en las materias de bachillerato.
3. Cada práctica debía realizarse en 30 minutos.
4. Las experiencias debían ser asequibles para que los alumnos fueran protagonistas de la experiencia y manipulara el equipamiento de los laboratorios.

Evolución de las Jornadas:

La planificación de las Jornadas, en sus distintas ediciones, se ha realizado mediante una Comisión formada por miembros del equipo decanal, departamentos y miembros de la Sección Técnica de Enseñanza y Divulgación de la Química de la Asociación de Químicos de Murcia. Durante las primeras ediciones, la oferta y la demanda estuvo muy ajustada (cursos 2007/2008 y 2008/2009). En las ediciones posteriores se diseñó un proceso para facilitar la participación de la mayoría de los centros de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

En la Tabla 2 se muestra la evolución de la programación, días ofertados, participación tanto de los centros de Secundaria, como alumnos y profesores de los distintos centros y de la UMU.

CURSOS	DÍAS	CENTROS	ALUMNOS	PROFESORES TUTORES	PROFESORES UMU	PAS
2007/2008	12	12	350	18	15	3
2008/2009	20	24	718	28	30	3
2009/2010	21	30	991	31	30	5
2010/2011	14	19	700	21	30	1

Durante el curso 2009/2010 realizaron la solicitud 42 centros, superando así las posibilidades en el periodo previsto, durante el curso 2010/2011 el total de solicitudes recibidas fue de 52 y se comenzó por asignar a los centros que no habían podido asistir el curso anterior y lo habían vuelto a solicitar.

Valoración del alumnado:

Para conocer la opinión del alumno y el grado de satisfacción en la realización de la jornada, se procedió al análisis de los cuestionarios realizados, el trabajo se dividió en las etapas siguientes:

ETAPA 1.- Diseño del cuestionario. Los primeros ítems (del 1 al 7) aportaban información básica sobre los alumnos (tipo de centro, optativas cursadas, qué asignaturas preferían, etc.). En la segunda parte del cuestionario ítems (8 al 18) se solicitaba información acerca de la actividad desarrollada. En esta segunda parte se diferenciaban dos tipos de información, en unos casos de tipo objetivo y en otros subjetivo. En la mayoría de los ítems se enfocan a obtener información sobre la propia actividad (tiempo, materiales utilizados, etc) con el objetivo de poder conocer la opinión de los alumnos y poder mejorar el diseño de las experiencias prácticas.

En la última parte del cuestionario se pedía a los encuestados una valoración individual de las prácticas realizadas y una valoración global de la actividad (ítems 13 y 17). Así como obtención de información acerca del grado de repercusión de la actividad en la elección de sus estudios posteriores.

ETAPA 2.- Rellenado del cuestionario. En esta etapa los alumnos de los distintos centros cumplimentaron, de forma anónima, la encuesta correspondiente que les fue facilitada al inicio de la actividad y recogida por el profesor de la Universidad.

ETAPA 3.- Procesado de encuestas. Para descargar los datos de las encuestas se diseñó una hoja de cálculo en Excel. Se tomó una muestra representativa del total de encuestas registradas, siendo el número total de encuestas procesadas de 150.

ETAPA 4.- Análisis de los datos obtenidos. Mediante el estadístico SPSS 15.0 se analizaron los datos de los encuestados obteniendo los resultados que se recogen en el siguiente apartado. Estos se han dividido en tres apartados, en el primero se describe la muestra, mediante la información obtenida del tipo de centro, edad, sexo, y las opciones de Bachillerato cursadas por los alumnos. En el segundo apartado se analizan los datos obtenidos sobre la valoración de la planificación de la jornada, como el tiempo dedicado a cada experiencia, los materiales utilizados, etc. Finalmente en el último apartado se recogen los resultados obtenidos en la valoración de cada una de las experiencias realizadas, así como una valoración global de la actividad.

## Resultados

### Descripción de la muestra:

De la muestra obtenida se obtuvo que el 80,7% de los encuestados su procedencia era de centros públicos, mientras que el 17,3% eran de centros privados y tan sólo el 1,3% procedían de centros concertados. La edad de los encuestados estaba comprendida entre los 16 y los 19 años, resultando que más de la mitad, en concreto, un 59,3% tenían 17 años, un 20,7% su edad era de 16 años, mientras que un 12% de los alumnos tenían 18 años y tan sólo un 2% su edad era de 19 años. Respecto al sexo, se obtuvo que un 64,7% de los alumnos eran chicas/mujeres y un 35,3% chicos/varones.

En el análisis estadístico de la muestra respecto a las opciones de Bachillerato cursadas, se obtuvo que un 68% de los encuestados cursaban la opción Biosanitaria, mientras que un 22,7% realizaban la Tecnológica, tan sólo un 7,3% cursaron ambas opciones.

Respecto a la realización de sus estudios en el próximo curso el 90,7% de los encuestados señaló la opción de realizar estudios universitarios, mientras que tan sólo un 1,3% se decantó por los ciclos formativos, y el 6% restante señaló otros tipos de estudios.

### Análisis de la planificación de la Jornada:

En relación a los distintos parámetros que se utilizaron en la planificación de la actividad, de la muestra analizada el 92% de los alumnos consideró que el tiempo para desarrollar cada una de las experiencias era el adecuado, mientras que un 5,3% señaló que el tiempo había sido escaso y un 2% excesivo. Respecto al material utilizado en cada experiencia un 84% de los alumnos señaló que el material utilizado lo encontró limpio, ordenado y completo, mientras que prácticamente el resto 14,7% señaló que encontró el material limpio y ordenado en unas prácticas sí y en otras no.

Al analizar los resultados estadísticos sobre si les gustaba más las prácticas que habían realizado personalmente ó las que había realizado el profesor, el 76,7% de los encuestados marcó como favoritas las experiencias realizadas por ellos mismos, mientras que el 14,7% las que había realizado el profesor. De igual forma, al diferenciar el tipo de prácticas según la materia, Física ó Química, el 89,3% de los encuestados señaló que había disfrutado más con las experiencias prácticas de Química, mientras que un 6% lo hizo con las de Física. Un 4,7% marcaron ambas opciones.

Cuando se les preguntó a los encuestados acerca de dedicar más tiempo en su centro a la preparación del contenido de las prácticas, un 60% de los alumnos señalaron que no era necesario la preparación previa de la visita y un 36,7% eran favorables a dedicar más tiempo a su preparación.

#### Valoración de las prácticas:

La valoración numérica de cada una de las experiencias se obtuvo a través de la media de las puntuaciones otorgadas por los alumnos a las diferentes experiencias prácticas realizadas. Todas las experiencias superaron el valor de 6, obteniendo así un aprobado. Si analizamos por materias, encontramos que las experiencias 1-5 eran de laboratorios de Química tuvieron una puntuación media próxima a 8, mientras que las experiencias 6-9 el valor medio fue próximo a 7. La práctica mejor valorada fue la exhibición de Química titulada “Experimentos con nitrógeno líquido”, seguida de la experiencia realizada en el laboratorio de “Colores a la llama”.

Al preguntar a los encuestados sobre las razones de la valoración de las prácticas, el 62,7% señaló que la mejor valorada había sido por ser muy vistosa y sorprendente, mientras que el 11,3% las razones eran por ser muy adecuada a sus conocimientos e intereses, y el 8,7% destacó que por ser muy formativa. De igual forma, al analizar las razones por las cuales los alumnos habían otorgado menos nota a las diferentes prácticas, encontramos que un 50,7% marcó otras razones, mientras que un 20,7% señaló que no le había enseñado mucho y un 17,3% porque la conocía y no le había sorprendido.

En el análisis estadístico de la muestra respecto a la valoración global de la actividad fue de 8,34, por lo tanto un notable alto, lo que demostró que la jornada de experiencias había gustado mucho.

Cuando se les preguntó a los encuestados acerca de si la jornada de experiencias prácticas podía influir en la elección de sus estudios en el próximo curso, encontramos en el análisis estadístico que el 50,0% de los encuestados le iba a influir poco, al 26,7% prácticamente nada y tan sólo a un 20,7% de los encuestados le iba a influir mucho en la elección de sus estudios posteriores, lo que manifiesta que casi el 80,0% de los alumnos tenían decidido los estudios que deseaban realizar.

#### Conclusiones

Finalmente, para conocer si la valoración de las diferentes experiencias prácticas realizadas se veía influenciada por las asignaturas cursadas, se cruzaron diferentes datos, encontrando que la materia de Química no afectaba a la valoración dada en las diferentes prácticas, mientras que los encuestados que cursaban la materia de Física, la valoración otorgada en la Experiencia 6 y 7 relacionadas con el taller de Física fue significativa obteniendo éstas prácticas un punto más sobre la media encontrada.

Como conclusión podemos destacar que la encuesta nos ha servido para conocer la opinión de los alumnos y su grado de satisfacción en la realización de la actividad, siendo éste muy elevado, además las encuestas realizadas al profesorado de Secundaria, reflejaron una valoración muy positiva de la actividad y de las prácticas realizadas. Respecto al profesorado universitario la encuesta reflejó que la mayoría de ellos habían participado desde el principio en la iniciativa y que ésta había servido para mejorar un poco el conocimiento del currículo de Bachillerato y de ESO y confirman la implicación de los profesores tutores de los alumnos en el desarrollo de la experiencia. Todos destacan la necesidad del apoyo del PAS. Como conclusión, podemos destacar que este tipo de experiencias pueden servir para acercar la Universidad a los alumnos, en su primer contacto, para intentar coordinar experiencias docentes de forma simultánea profesorado de Secundaria y de universidad, trabajar sobre materiales comunes y fomentar la enseñanza de



la Química en todos sus ámbitos.

### **Agradecimientos**

La Facultad de Química de la Universidad de Murcia agradece a la Sección Técnica de Enseñanza y Divulgación de la Química el interés y la ayuda en la realización de este tipo de experiencias divulgativas que pueden servir de acercamiento y motivación de los alumnos hacia las materias científicas. Asimismo, agradecemos al Vicerrectorado de Extensión Universitaria todo el apoyo mostrado en la realización de esta jornada.

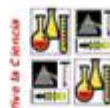
### **Bibliografía y Referencias.**

- [1] Rocard, M.; Csermely, P.; Jorde, D.; Lenzen, D.; Walweg-Henriksson, H.y Hemmo, V. (Informe Rocard) “Enseñanza de las ciencias ahora: Una nueva pedagogía para el futuro de Europa” (2008)
- [2] Cuadernos de docencia universitaria. “Química en la interfaz entre le bachillerato y la universidad” (2009) Institut de Ciències de l’Educació. Universitat de Barcelona. Editorial Octaedro. ISBN 978-84-8063-982-8. <http://www.octaedro.com>
- [3] Noticias. Universidad de Valencia. Disponible desde enero de 2011 en la web: <http://www.uv.es/fatwirepub/Satellite/universidad/es/universidad-valencia/facultad-quimica-empieza-ano-internacional-quimica-1285845048380/Noticia.html?id=1285845329488>
- [4] Cuadernos de prácticas. “Experiencias de Física y de Química en la Universidad de Murcia para alumnos de Bachillerato 2008-2009” (2008) Facultad de Química. Universidad de Murcia. ISBN 978-84-621-8158-4 <http://www.um.es/f-quimicas>
- [5] Cuadernos de prácticas. “Experiencias de Física y de Química en la Universidad de Murcia para alumnos de Bachillerato 2009-2010” (2009) Facultad de Química. Universidad de Murcia. ISBN 978-84-629-5888-0 <http://www.um.es/f-quimicas>

**ANEXO**



**Asociación de Químicos de Murcia**  
 Sección Técnica de Enseñanza y Divulgación de la Química



**Experiencias de Física y de Química en la Universidad de Murcia para alumnos de Bachillerato 2008-2009**

Querido alumno, la actividad que hoy has realizado es fruto del esfuerzo de un grupo de profesores que la hemos diseñado para que los alumnos de Bachillerato tengáis una jornada de contacto directo y participativo con la Universidad.

Nos gustaría que nos ayudaras a mejorar esta iniciativa para que se vaya realizando año tras año cada vez con mayor nivel de satisfacción. Por ello te pedimos que contestes con sinceridad la siguiente encuesta, marcando con una cruz en la casilla que consideres oportuna.

- 1.- Centro de procedencia:
  - Público
  - Privado
  - Concertado
- 2.- Edad del alumno/a: años:      Sexo:  Hombre     Mujer
- 3.- Opción en 2º de Bachillerato:
  - Biosanitaria
  - Tecnológica
  - Ambas
- 4.- Señala las materias que cursas del ámbito científico-tecnológico:
  - Química     Física     Matemáticas-A     Matemáticas-B
  - Biología     C.T.M.A.     Tecnología     Otras
- 5.- Puntúalas del 1 al 10 según tu preferencia:

Materia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 6.- El próximo curso estudiarás:
    - Ciclo formativo
    - Estudios Universitarios
    - Otros
  - 7.- Indica la opción concreta de estudios que seguirás, si la conoces.
- En la jornada que has realizado hoy:**
- 8.- El tiempo previsto para cada una de las experiencias ha sido:
    - Escaso
    - Adecuado
    - Excesivo
  - 9.- El material de cada experiencia estaba limpio, ordenado y completo:
    - Sí
    - No
    - En unas sí y en otras no
  - 10.- En general me han gustado más las experiencias:
    - Trabajadas personalmente
    - Realizadas por el profesor
 por la razón siguiente \_\_\_\_\_
  - 11.- He disfrutado más con las prácticas de:
    - Química
    - Física
 porque \_\_\_\_\_

12.- Crees que antes de la celebración de esta jornada se debería dedicar más tiempo en tu centro a preparar el contenido de las prácticas:

Sí  No

porque \_\_\_\_\_

13.- Puntúa del 1 al 10 cada una de las experiencias realizadas:

EXPERIENCIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Los ésteres: aromas y fragancias artificiales?										
Oxidación de los isómeros de butanol										
Energía-Luz-Color Coloración a la llama										
Aprendiendo a medir la velocidad de una reacción										
Experimentos con nitrógeno líquido										
Medida de la potencia óptica de una lente										
Determinación del calor específico del plomo										
Experiencias sobre electromagnetismo y superconductividad										
Medida de la edad del Universo										

14.- La mejor valorada lo ha sido por las siguientes razones:

- Es muy vistosa y sorprende
- Es muy formativa, me ha enseñado mucho
- Es muy adecuada a mis conocimientos e intereses
- Otras

15.- La menos valorada lo ha sido por las siguientes razones:

- La conocía y no me ha sorprendido
- No me ha enseñado mucho
- Es inadecuada a mi nivel de conocimientos
- Otras

16.- Puede influir esta jornada en la elección de tus estudios para el próximo curso:

- Mucho  Poco  Nada

17.- Valora globalmente del 1 al 10 el conjunto de estas experiencias:

- 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

18.- Realiza las sugerencias que estimes oportunas y procuraremos tenerlas en cuenta en el futuro.

**¡MUCHAS GRACIAS!**

LA FACULTAD DE QUÍMICA TE AGRACEDE TU COLABORACIÓN Y TE RECUERDA QUE IMPARTE LAS SIGUIENTES TITULACIONES:

- BIOQUÍMICA
- FÍSICA
- INGENIERO QUÍMICO
- QUÍMICA