Valoración del proceso de implantación del Grado en Ciencias Ambientales en la UAH

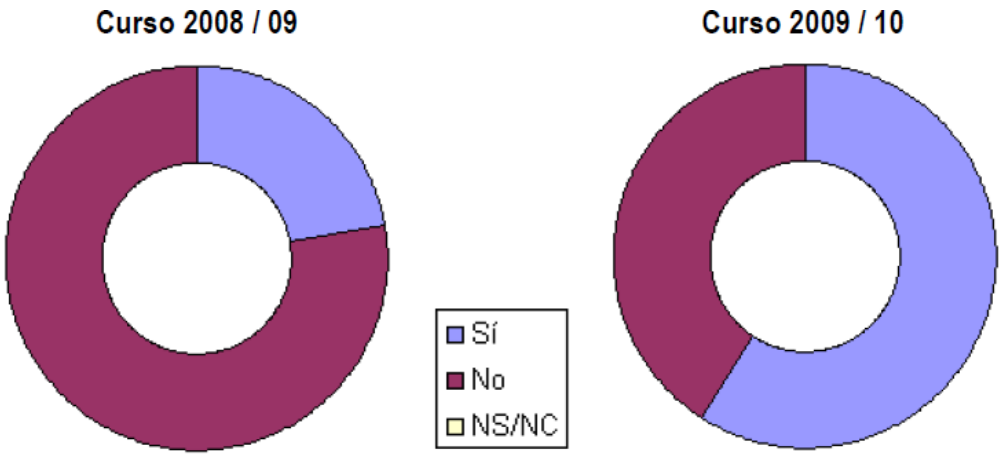
Percepción del profesorado

I Encuentro universitario del Grado en Ciencias Ambientales:
Resultados sobre la implantación del título. León, 21-22 nov. 2013

- Aprendizaje del “saber estar” profesional
  - La clase como reunión de trabajo
- Las prácticas como un “trabajo real”
- Problemática de los equipos de trabajo
- Otras reflexiones

Infraestructura, espacios y tiempo

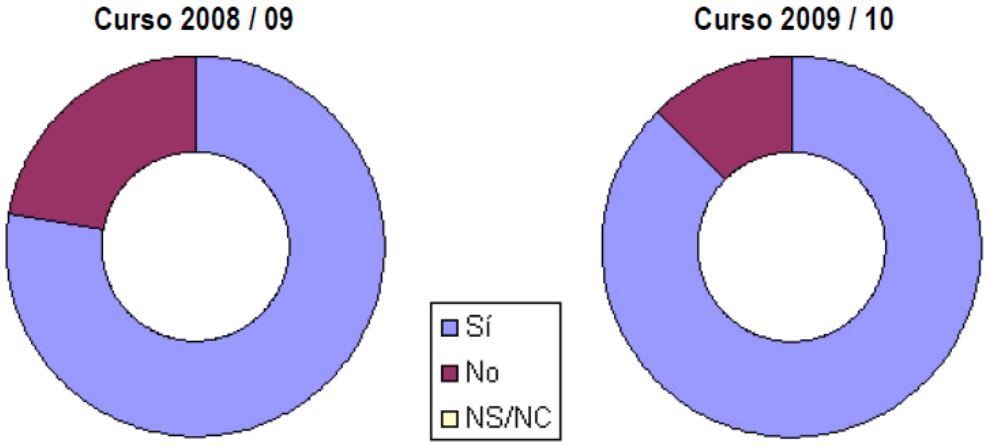
1. El tamaño de los grupos ¿ha resultado adecuado para el desarrollo de las actividades previstas (clases magistrales, seminarios, actividades de laboratorio, etc.)?



Aportaciones en la sección abierta de la pregunta:

Nº veces	Respuesta
12	(1) Deseable: menor nº de alumnos por grupo (sobre todo en seminarios, prácticas...); demasiado esfuerzo de corrección
2	(2) Ha sido adecuado porque solo asistieron los de nuevo ingreso / evaluación continua
1	(3) Deseable: igual nº de alumnos por grupo en todas las actividades previstas (incluidas magistrales)
1	(4) Los grupos de magistral no deberían superar los 50 alumnos

2. Los espacios asignados y la infraestructura allí disponible ¿han resultado adecuados para el desarrollo de las actividades previstas (clases magistrales, seminarios, actividades de laboratorio, etc.)?



Aportaciones en la sección abierta de la pregunta:

Nº veces	Respuesta
11	(1) Problemas en los equipos informáticos o en calidad de la imagen del cañón / programas no instalados
8	(2) Deseable: salas con mesas redondas o mobiliario de disposición variable para los seminarios
2	(3) Problemas en asignación de espacios (exámenes en aula de informática, tutorías grupales)
1	(4) Deseable: pizarras digitales

- Aprendizaje del “saber estar” profesional
  - La clase como reunión de trabajo
- Las prácticas como un “trabajo real”
- Problemática de los equipos de trabajo
- Otras reflexiones

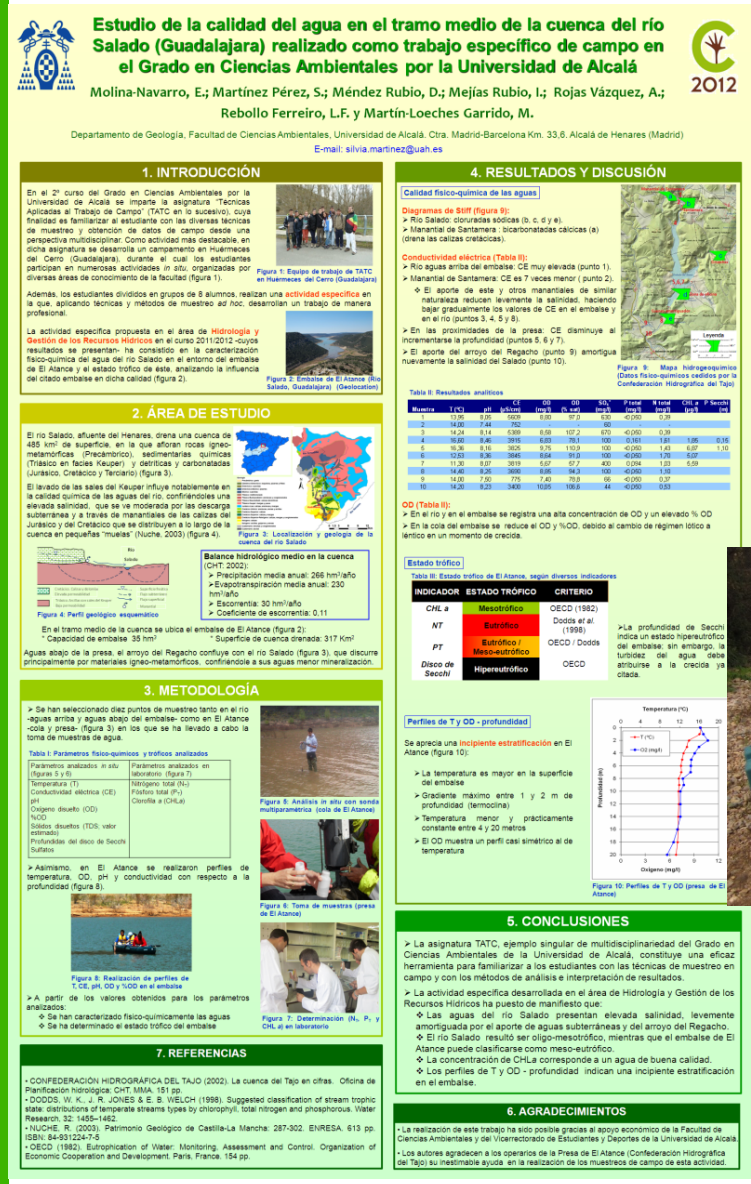
7. Al margen de los métodos de evaluación, ¿qué pasos (actividades, herramientas, etc.) se han dado en esta asignatura hacia la implantación de la nueva metodología de enseñanza – aprendizaje?. Incluye una línea para cada tipo de actividad.

Aportaciones en la sección abierta de la pregunta:

Nº veces	**Respuesta**
24	(1) Elaboración y exposición de **trabajos (grupos 3-4);** suponen fortalecer la capacidad de búsqueda e integración de información, favorecer la dialéctica / argumentación, el co-aprendizaje …
14	(2) Uso de laboratorios / recursos informáticos variados (software específico, programas simulación, **Aula Virtual**, Mi Portal, foros)
13	(3) Resolución de **casos prácticos** / problemas; trabajos de investigación
7	(4) Propuesta de **actividades complementaras de refuerzo** de los conocimientos teóricos (seminarios, lecturas ...)
4	(5) Autoevaluaciones y pruebas de evaluación continua
4	(6) Seminarios (interactivos) y prácticas en grupos reducidos (gran parte de los créditos)
4	(7) Preparación de algunas preguntas de examen / criterios de evaluación de forma autónoma
3	(8) Tutorías grupales
2	(9) Debate
1	(10) Contacto a través de la **plataforma** y del correo electrónico

Técnicas Aplicadas al Trabajo de Campo
(2º Curso, 2º Cuatrimestre)

Hidrología e Hidrogeología (3º Curso, 1º Cuatrimestre)



Estudio de la calidad del agua en el tramo medio de la cuenca del río Salado (Guadalajara) realizado como trabajo específico de campo en el Grado en Ciencias Ambientales por la Universidad de Alcalá

2012

Molina-Navarro, E.; Martínez Pérez, S.; Méndez Rubio, D.; Mejías Rubio, I.; Rojas Vázquez, A.; Rebollo Ferreiro, L.F. y Martín-Loeches Garrido, M.

Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad de Alcalá. Ctra. Madrid-Barcelona Km. 33,6. Alcalá de Henares (Madrid)

E-mail: silvia.martinez@uah.es

1. INTRODUCCIÓN

En el 2º curso del Grado en Ciencias Ambientales por la Universidad de Alcalá se imparte la asignatura "Técnicas Aplicadas al Trabajo de Campo" (TATC en lo sucesivo), cuya finalidad es familiarizar al estudiante con las diversas técnicas de muestreo y obtención de datos de campo desde una perspectiva multidisciplinar. Como actividad más destacable, en dicha asignatura se desarrolla un campamento en Huérmeces del Cerro (Guadalajara), durante el cual los estudiantes participan en numerosas actividades *in situ*, organizadas por diversas áreas de conocimiento de la facultad (figura 1).

Figura 1: Equipo de trabajo de TATC en Huermeces del Cerro (Guadalajara)

Además, los estudiantes divididos en grupos de 8 alumnos, realizan una **actividad específica** en la que, aplicando técnicas y métodos de muestreo *ad hoc*, desarrollan un trabajo de manera profesional.

La actividad específica propuesta en el área de **Hidrología y Gestión de los Recursos Hídricos** en el curso 2011/2012 -cuyos resultados se presentan- ha consistido en la caracterización físico-química del agua del río Salado en el entorno del embalse de El Atance y el estado trófico de éste, analizando la influencia del citado embalse en dicha calidad (figura 2).

Figura 2: Embalse de El Atance (Río Salado, Guadalajara) (Geolocation)

2. ÁREA DE ESTUDIO

El río Salado, afluente del Henares, drena una cuenca de 485 km² de superficie, en la que afloran rocas ígneo-metamórficas (Precámbrico), sedimentarias químicas (Triásico en facies Keuper) y detríticas y carbonatadas (Jurásico, Cretácico y Terciario) (figura 3).

El lavado de las sales del Keuper influye notablemente en la calidad química de las aguas del río, confiriéndoles una elevada salinidad, que se ve moderada por las descarga subterránea y a través de manantiales de las calizas del Jurásico y del Cretácico que se distribuyen a lo largo de la cuenca en pequeñas "muelas" (Nuche, 2003) (figura 4).

Figura 3: Localización y geología de la cuenca del río Salado

Figura 4: Perfil geológico esquemático

Balance hidrológico medio en la cuenca (CHT: 2002):

- Precipitación media anual: 266 hm³/año
- Evapotranspiración media anual: 230 hm³/año
- Escorrentía: 30 hm³/año
- Coeficiente de escorrentía: 0,11

En el tramo medio de la cuenca se ubica el embalse de El Atance (figura 2):

- Capacidad de embalse: 35 hm³
- Superficie de cuenca drenada: 317 Km²

Aguas abajo de la presa, el arroyo del Regacho confluye con el río Salado (figura 3), que discurre principalmente por materiales ígneo-metamórficos, confiriéndole a sus aguas menor mineralización.

3. METODOLOGÍA

- Se han seleccionado diez puntos de muestreo tanto en el río -aguas arriba y aguas abajo del embalse- como en El Atance -cola y presa- (figura 3) en los que se ha llevado a cabo la toma de muestras de agua.

Tabla I: Parámetros físico-químicos y tróficos analizados

Parámetros analizados *in situ* (figuras 5 y 6)	Parámetros analizados en laboratorio (figura 7)
Temperatura (T) Conductividad eléctrica (CE) pH Oxígeno disuelto (OD) %OD Sólidos disueltos (TDS: valor estimado) Profundidas del disco de Secchi Sulfatos	Nitrógeno total (N_T) Fósforo total (P_T) Clorofila a (CHLa)

Figura 5: Análisis *in situ* con sonda multiparamétrica (cola de El Atance)

Figura 6: Toma de muestras (presa de El Atance)

- Asimismo, en El Atance se realizaron perfiles de temperatura, OD, pH y conductividad con respecto a la profundidad (figura 8).

Figura 8: Realización de perfiles de T, CE, pH, OD y %OD en el embalse

- A partir de los valores obtenidos para los parámetros analizados:
  - Se han caracterizado físico-químicamente las aguas
  - Se ha determinado el estado trófico del embalse

Figura 7: Determinación (N_T, P_T y CHL *a*) en laboratorio

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Calidad físico-química de las aguas

Diagramas de Stiff (figura 9):

- Río Salado: cloruradas sódicas (b, c, d y e).
- Manantial de Santamera : bicarbonatadas cálcicas (a) (drena las calizas cretácicas).

Conductividad eléctrica (Tabla II):

- Río aguas arriba del embalse: CE muy elevada (punto 1).
- Manantial de Santamera: CE es 7 veces menor (punto 2).
  - El aporte de este y otros manantiales de similar naturaleza reducen levemente la salinidad, haciendo bajar gradualmente los valores de CE en el embalse y en el río (puntos 3, 4, 5 y 8).
- En las proximidades de la presa: CE disminuye al incrementarse la profundidad (puntos 5, 6 y 7).
- El aporte del arroyo del Regacho (punto 9) amortigua nuevamente la salinidad del Salado (punto 10).

Figura 9: Mapa hidrogeoquímico (Datos físico-químicos cedidos por la Confederación Hidrográfica del Tajo)

Tabla II: Resultados analíticos

Muestra	T (ºC)	pH	CE (µS/cm)	OD (mg/l)	OD (% sat)	SO_4^{2-} (mg/l)	P total (mg/l)	N total (mg/l)	CHL a (µg/l)	P Secchi (m)
1	13,90	8,05	5600	8,60	97,0	630	<0,050	0,38		
2	14,00	7,44	752			60				
3	14,24	8,14	5,999	6,58	107,2	670	<0,050	0,39		
4	15,60	8,46	3915	6,83	76,1	100	0,161	1,31	1,95	0,16
5	16,36	8,16	3825	9,75	110,9	100	<0,050	1,43	6,67	1,10
6	12,53	8,36	3845	8,64	91,0	100	<0,050	1,70	5,07	
7	11,30	8,07	3819	6,67	67,7	400	0,094	1,23	5,59	
8	14,40	8,26	3690	8,05	94,3	100	<0,050	1,39		
9	14,00	7,50	775	7,40	79,8	66	<0,050	0,37		
10	14,20	8,23	3400	10,05	106,6	44	<0,050	0,53		

OD (Tabla II):

- En el río y en el embalse se registra una alta concentración de OD y un elevado % OD
- En la cola del embalse se reduce el OD y %OD, debido al cambio de régimen lótico a léntico en un momento de crecida.

Estado trófico

Tabla III: Estado trófico de El Atance, según diversos indicadores

INDICADOR	ESTADO TRÓFICO	CRITERIO
CHL a	Mesotrófico	OECD (1982)
NT	Eutrófico	Dodds *et al.* (1998)
PT	Eutrófico / Meso-eutrófico	OECD / Dodds
Disco de Secchi	Hipereutrófico	OECD

- La profundidad de Secchi indica un estado hipereutrófico del embalse; sin embargo, la turbidez del agua debe atribuirse a la crecida ya citada.

Perfiles de T y OD - profundidad

Se aprecia una **incipiente estratificación** en El Atance (figura 10):

- La temperatura es mayor en la superficie del embalse
- Gradiente máximo entre 1 y 2 m de profundidad (termoclina)
- Temperatura menor y prácticamente constante entre 4 y 20 metros
- El OD muestra un perfil casi simétrico al de temperatura

Figura 10: Perfiles de T y OD (presa de El Atance)

5. CONCLUSIONES

- La asignatura TATC, ejemplo singular de multidisciplinariedad del Grado en Ciencias Ambientales de la Universidad de Alcalá, constituye una eficaz herramienta para familiarizar a los estudiantes con las técnicas de muestreo en campo y con los métodos de análisis e interpretación de resultados.
- La actividad específica desarrollada en el área de Hidrología y Gestión de los Recursos Hídricos ha puesto de manifiesto que:
  - Las aguas del río Salado presentan elevada salinidad, levemente amortiguada por el aporte de aguas subterráneas y del arroyo del Regacho.
  - El río Salado resultó ser oligo-mesotrófico, mientras que el embalse de El Atance puede clasificarse como meso-eutrófico.
  - La concentración de CHLa corresponde a un agua de buena calidad.
  - Los perfiles de T y OD - profundidad indican una incipiente estratificación en el embalse.

6. AGRADECIMIENTOS

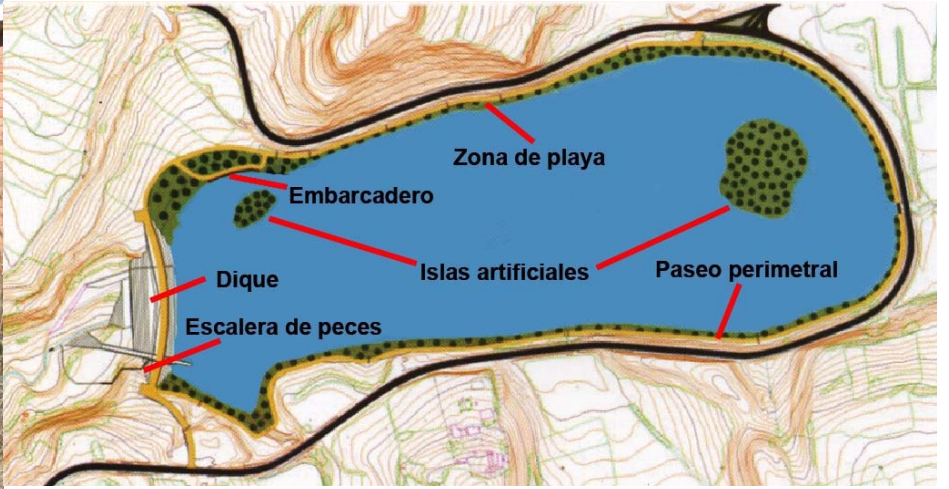
- La realización de este trabajo ha sido posible gracias al apoyo económico de la Facultad de Ciencias Ambientales y del Vicerrectorado de Estudiantes y Deportes de la Universidad de Alcalá.
- Los autores agradecen a los operarios de la Presa de El Atance (Confederación Hidrográfica del Tajo) su inestimable ayuda en la realización de los muestreos de campo de esta actividad.

7. REFERENCIAS

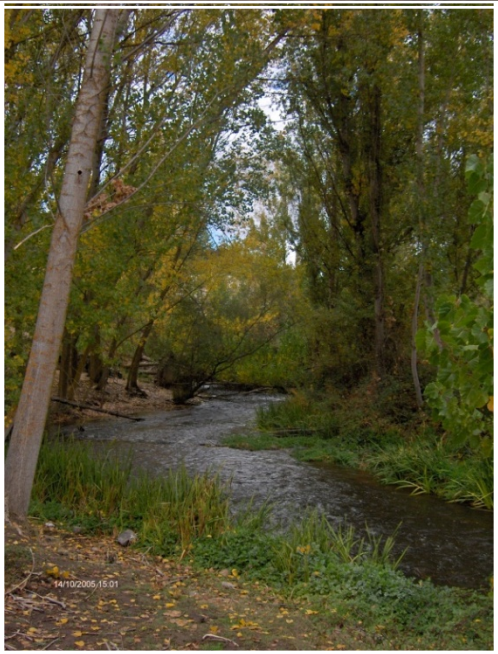
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO (2002). La cuenca del Tajo en cifras. Oficina de Planificación hidrológica; CHT, MMA. 151 pp.
- DODDS, W. K., J. R. JONES & E. B. WELCH (1998). Suggested classification of stream trophic state: distributions of temperate streams types by chlorophyll, total nitrogen and phosphorous. Water Research, 32: 1455–1462.
- NUCHE, R. (2003). Patrimonio Geológico de Castilla-La Mancha: 287-302. ENRESA. 613 pp. ISBN: 84-931224-7-5
- OECD (1982). Eutrophication of Water: Monitoring, Assessment and Control. Organization of Economic Cooperation and Development. Paris, France. 154 pp.

I Encuentro universitario del Grado en Ciencias Ambientales:
Resultados sobre la implantación del título. León, 21-22 nov. 2013

Gestión y Conservación de Recursos Naturales (3º Curso, 2º Cuatrimestre)

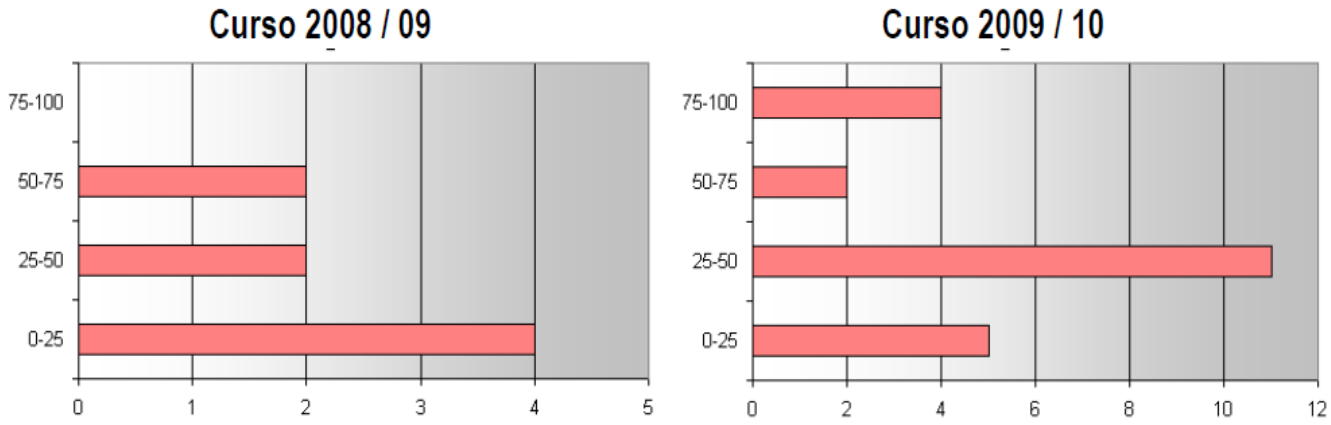


Evaluación de Impacto Ambiental (3º Curso, 2º Cuatrimestre)



- Aprendizaje del “saber estar” profesional
  - La clase como reunión de trabajo
- Las prácticas como un “trabajo real”
- Problemática de los equipos de trabajo
- Otras reflexiones

8. Porcentaje de alumnos implicados activamente en la adquisición de las competencias y contenidos de la asignatura (participación en las actividades propuestas, estudio personal … en definitiva, dedicación esperable a la asignatura dentro y fuera del aula)

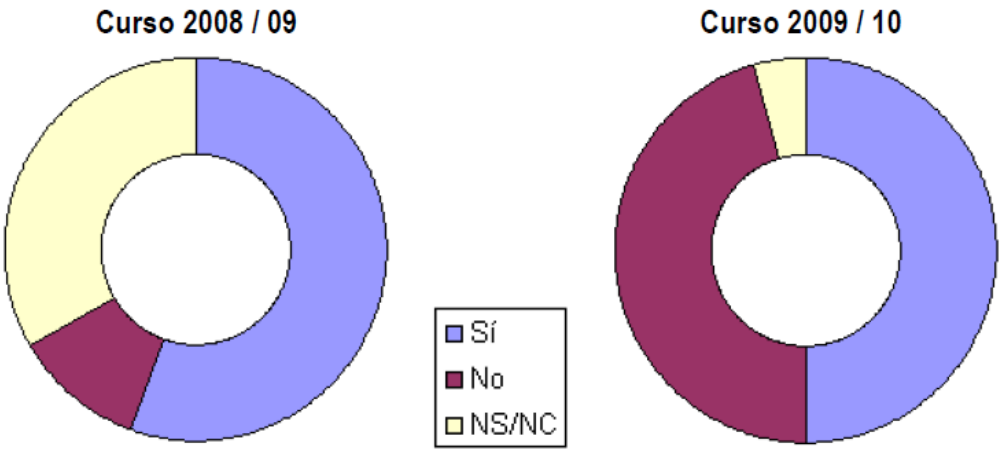


Aportaciones en la sección abierta de la pregunta:

Nº veces	Respuesta
4	(1) No están acostumbrados a las nuevas metodologías; solamente interesados en **aprobar con lo mínimo**
2	(2) Muchos alumnos no han completado las 25 h. de trabajo / crédito
2	(3) Muchos han respondido bien a las actividades presenciales; **pero no al estudio personal**
2	(4) La implicación de los alumnos que optaron por la evaluación final fue casi nula
2	(5) Ha habido **escasa implicación** del alumnado más allá de lo estrictamente exigido
2	(6) Con grupos tan numerosos, **difícil seguimiento** de la verdadera implicación de cada uno

- Aprendizaje del “saber estar” profesional
  - La clase como reunión de trabajo
- Las prácticas como un “trabajo real”
- Problemática de los equipos de trabajo
- Otras reflexiones

3. Los horarios asignados ¿han favorecido la asistencia y el aprovechamiento por parte de los alumnos de las actividades propuestas?

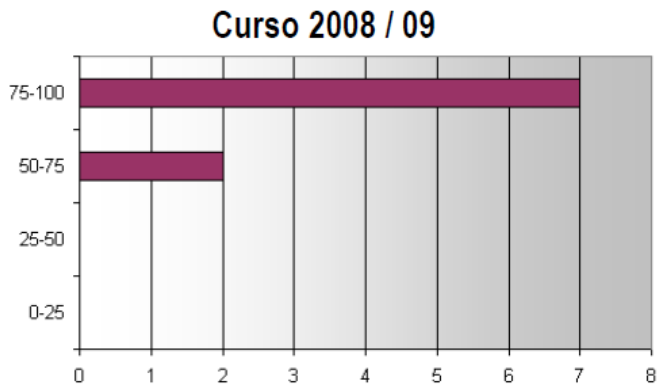


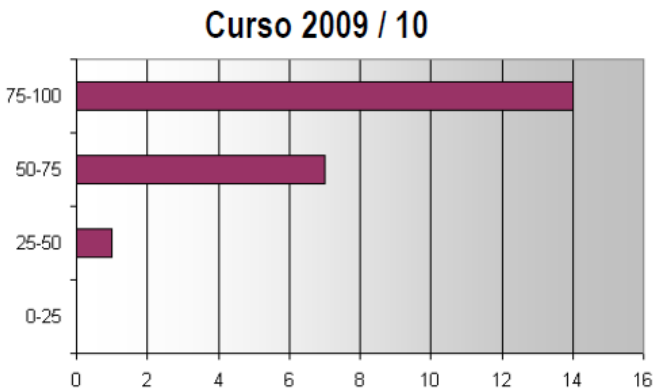
Aportaciones en la sección abierta de la pregunta:

Nº veces	Respuesta
3	(1) Demasiadas horas seguidas; se toman el descanso por su cuenta y llegan tarde al siguiente turno
2	(2) Las clases magistrales han de ser previas a otras actividades
2	(3) Horarios adecuados para los alumnos de nuevo ingreso; pero no para los repetidores
2	(4) No debería tener influencia en la asistencia a clase
2	(5) Escasa asistencia de 14.00 a 14.55
2	(6) Escasa asistencia si había horas sueltas / únicas esa mañana --> concentrar
1	(7) Mejor distribución a lo largo del curso de las tutorías grupales
1	(8) Horario demasiado complicado, sin cadencia temporal fijada; y solapado con cursos superiores (en el caso de los repetidores)
1	(9) Los horarios de tarde de 1º interfieren para realizar parciales (en 2º) --> dar preferencia a las 1º convocatorias

Encuestas UAH

5. Porcentaje de alumnos que han asistido regularmente a clase de prácticas





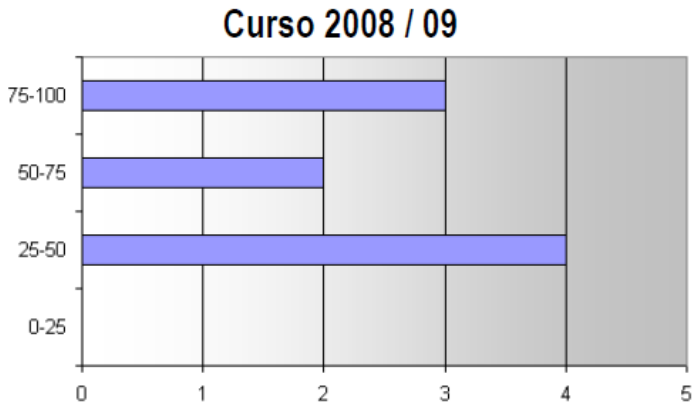
Aportaciones en la sección abierta de la pregunta:

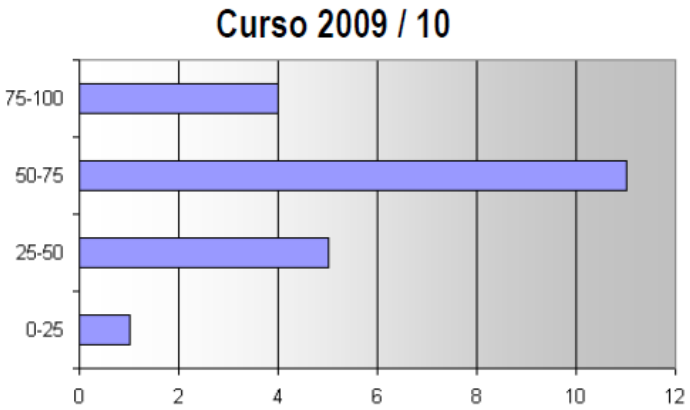
Nº veces	Respuesta
5	(1) Se aprecia diferencia en las actividades obligatorias / para evaluación y las demás ... (se explicita en 5 ocasiones, pero se sugiere en bastantes más casos: ver respuesta a la pregunta 12)

Encuestas UAH

Programa y seguimiento de la asignatura

4. Porcentaje de alumnos que han asistido regularmente a clase de teoría



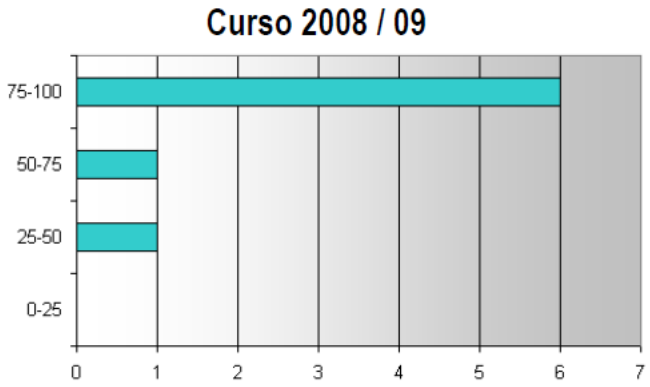


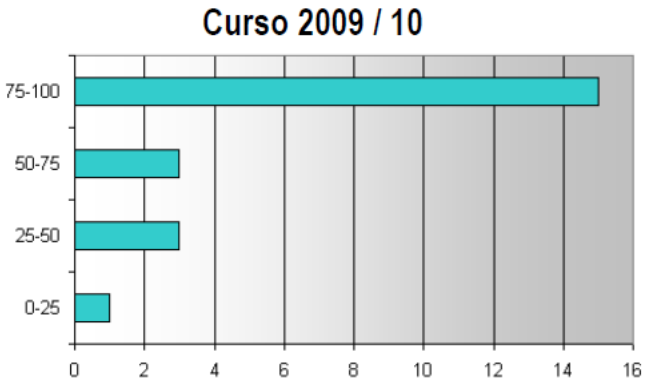
Aportaciones en la sección abierta de la pregunta:

Nº veces	Respuesta
5	(1) Se aprecia diferencia en las actividades obligatorias / para evaluación y las demás ... (se explicita en 5 ocasiones, pero se sugiere en bastantes más casos: ver respuesta a la pregunta 12)

Encuestas UAH

6. Porcentaje de alumnos que han optado por la evaluación continua (si se ofrecían ambas posibilidades)



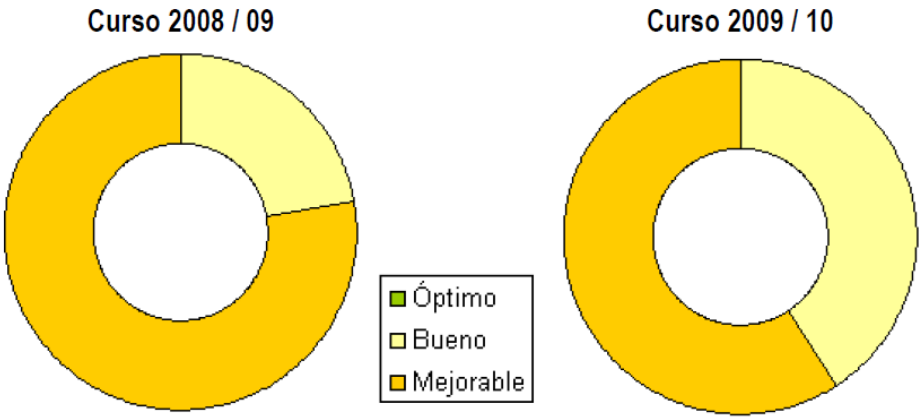


Aportaciones en la sección abierta de la pregunta:

Nº veces	Respuesta
1	(1) No se ofrecían ambas posibilidades
1	(2) No se ofrecía la evaluación continua ese curso
1	(3) La experiencia previa en asignaturas en las que la opción EVALUACIÓN FINAL parece haber supuesto menor esfuerzo --> fuga de algunos alumnos hacia esa posibilidad

Encuestas UAH

10. Grado de satisfacción del profesor con el desarrollo de la asignatura



Aportaciones en la sección abierta de la pregunta:

Nº veces	Respuesta
7	(1) Dificultad de ajustarse al “Espíritu Bolonia” con grupos tan numerosos: “agotador"
6	(2) Descontento con la participación / el nivel de los alumnos en los trabajos --> motivarlos y orientarlos mejor
2	(3) Hacer un reajuste de contenidos
1	(4) Deficiente nivel de partida
1	(5) Resultados finales (notas) decepcionantes
1	(6) Sobrecarga de trabajo en otras asignaturas que impidió adecuado rendimiento en la propia
1	(7) Deseable: extender los horarios mayo y junio para mejorar la evaluación continua

- Importancia de actividades "especiales"
  - Comienzo de curso
  - Semana de la Movilidad
  - Geolodía
  - Festividad de la Facultad: subida al pico Ocejón
  - Día Mundial de los Humedales
  - Actividades específicas:
    - Año Polar
    - Año de la Biodiversidad
    - Año de los bosques…