

FUNDAMENTAL



30 años de simposios

AEPECT  
**20**  
AÑOS  
**XVI**  
SIMPOSIO  
ENSEÑANZA  
GEOLOGÍA  
TERUEL 2010

**Alcalá, L. y Mampel, L. coord.** (2010). XVI Simposio sobre Enseñanza de la Geología.  
*¡Fundamental!* 16: 1–298.

Esta publicación forma parte de los proyectos de investigación en Paleontología subvencionados por: Departamento de Educación, Cultura y Deporte (Gobierno de Aragón), Dirección General de Investigación, Innovación y Desarrollo del Gobierno de Aragón (Grupo de Investigación E-62, FOCONTUR), IAF y Dinópolis.

**EDICIÓN:** © Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel – Dinópolis

**COORDINACIÓN:** Luis Alcalá y Luis Mampel

**DISEÑO Y MAQUETA:** © EKIX Soluciones Gráficas

**IMAGEN DE PORTADA:** Daniel Ayala

**DEPÓSITO LEGAL:** TE-136-2010

**ISBN-13:** 978-84-938173-0-5

*Queda rigurosamente prohibida, sin la autorización escrita de los autores y del editor, bajo las sanciones establecidas en la ley, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático. Todos los derechos reservados.*

## ÍNDICE

---

<b>El diseño por competencias en las actividades de campo en Geología</b> D. Brusí, M. Zamorano, R.M. Casellas y J. Bach .....	5
<b>La Geología en los estudios superiores de Ciencias del Mar</b> M.C. Cabrera y F.J. Pérez-Torrado .....	10
<b>El futuro de los estudios de Geología en el sur de España a través del perfil de sus potenciales estudiantes</b> M.L. Calvache, C. Duque, R. Duque, F. Gervilla, G. Jiménez, M. López Chicano, W. Martín Rosales, S. Pla Pueyo, A. Rodríguez, J.H. Scarrow, J.I. Soto y C. Viseras .....	25
<b>¿Quién y por qué estudia Geología? Resultados de una experiencia en la Universidad de Granada</b> M.L. Calvache, C. Duque, R. Duque, F. Gervilla, G. Jiménez, M. López Chicano, W. Martín Rosales, S. Pla Pueyo, A. Rodríguez, J.H. Scarrow, J.I. Soto y C. Viseras .....	37
<b>Aplicación de Google Earth en la didáctica de la Geología de nuestro entorno</b> I. Cantarino .....	49
<b>Vocación docente y actitudes hacia la ciencia del futuro profesorado de educación primaria</b> J. Carrillo Rosúa, J.M. Vílchez González e I. Fernández Martínez .....	57
<b>Dinosaurios: del yacimiento a la exposición</b> A. Cobos, L. Alcalá, D. Ayala, A. Aberasturi, E. Espílez, L. Luque, F. Gascó, A. González, L. Mampel, M.D. Pesquero y R. Royo-Torres .....	63
<b>Las icnitas de dinosaurios como medio para interpretar la geología del Noroeste de la provincia de Teruel</b> C. de Jaime .....	73
<b>Darwin en las aulas de secundaria. Exposición “Charles Robert Darwin: valiente y revolucionario científico”</b> M. Escribano .....	83
<b>O ambiente geológico como sala de aula: avaliação de uma saída de campo por professores e alunos</b> H. Esteves, C. Vasconcelos e I. Fernandes .....	91
<b>Zahorí versus Hidrogeólogo: lo que piensan los universitarios</b> G. Fernández y F. González .....	101
<b>A pedales en la máquina del tiempo</b> I. Fierro, E.J. Sánchez, L. Díaz, J.M. Marín y J. Navarro .....	109
<b>Los estromatolitos y el origen de la vida en la tierra</b> M.D. Gil, M.T. Fernández y J.A. Lebrón .....	115
<b>La enseñanza de la Paleontología (Ciencia o Técnica): enfoques en las facultades de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)</b> R. Gíó-Argaez y C. Gómez .....	121
<b>Enseñanza de Química desde el enfoque de las Ciencias Geológicas: innovaciones curriculares en la Enseñanza Media brasileña</b> P.W. Gonçalves, S.M.C. Zanini, M.J. dos Santos, D.L.C. Massaro y N.A.L. Sicca .....	127
<b>Recursos para trabajar los terremotos “mediáticos” en el aula</b> M. González, P. Alfaro y D. Brusí .....	137
<b>El mapa para la prevención de los riesgos geológicos de Cataluña, una herramienta de futuro para introducir los riesgos geológicos</b> M. González, J. Pinyol, P. Oller y P. Martínez .....	153

# VOCACIÓN DOCENTE Y ACTITUDES HACIA LA CIENCIA DEL FUTURO PROFESORADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

*Teaching vocation and attitude toward science of the Primary Teacher Students*

**J. Carrillo Rosúa (1,2), J.M. Vílchez González (1) e I. Fernández Martínez (1)**

(1) Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Granada.

(2) Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (CSIC – Universidad de Granada) [fcarril@ugr.es](mailto:fcarril@ugr.es); [jmvilchez@ugr.es](mailto:jmvilchez@ugr.es); [rene25@ugr.es](mailto:rene25@ugr.es)

## RESUMEN

El presente trabajo se centra en el estudio de la vocación docente y la actitud hacia la ciencia del alumnado de Magisterio de la Universidad de Granada. Ambos pueden ser posibles factores de peso en una actividad docente de calidad, en especial en relación con la enseñanza de las ciencias del futuro profesorado de Educación Primaria. Se ha detectado que el alumnado, en un elevado porcentaje, afirma tener "vocación docente" y reconoce la importancia de la ciencia en su formación. Sin embargo, sus expectativas ante las asignaturas de ciencias son menores, proviniendo en un porcentaje mayoritario de estudios postobligatorios preuniversitarios no científicos. El alumnado afirma gustarle la Biología, en menor medida la Geología, y poco la Física y la Química, siendo el aprecio correlacionable con un menor grado de percepción de dificultad de las asignaturas. Por último, no tienen claro qué son las aficiones científicas (estas pueden constituir un claro indicio por el aprecio hacia la ciencia), siendo escaso el número de quienes las practica. Dentro del campo de la Geología destaca el coleccionismo, siendo mayor el de minerales que el de fósiles.

## ABSTRACT

This work focuses on the study of the teaching vocation and attitude toward science of the student teachers at the University of Granada. Both factors may contribute to a high-quality teaching activity, particularly in relation to science education of the future Primary Education teachers. It has been observed that students, in a high percentage, said to have a "teaching vocation" and recognizes the importance of science in their training. However, their prospects for science subjects are lower, the majority percentage did non-scientific pre-university studies. The student claims to like Biology and Geology in second position, and in lesser extent Physics and Chemistry. A positive correlation has been observed among appreciation and the perceived difficulty of the subjects. Finally, students do not understand properly what a scientific hobby is. These could be considered as a clear indication of science appreciation. The numbers of students which have scientific hobbies are scarce. Within the field of Geology, collecting (mineral more than fossils) is the main activity.

**Palabras clave:** actitudes hacia la ciencia, aficiones científicas, vocación docente, estudiantes de magisterio

**Keywords:** attitude toward science, scientific hobbies, teaching vocation, primary teacher students

## 1. INTRODUCCIÓN

El profesorado de Secundaria de ciencias en ocasiones se queja de que el alumnado no ingresa con la preparación deseada, identificando como "culpables", al menos en parte, a las enseñanzas de Educación Primaria. Pero el profesorado que forma a los niños y niñas (y también el de Secundaria), es a su vez preparado en la Universidad. Y el profesorado universitario invoca la falta de preparación previa en el alumnado (especialmente en el caso de las ciencias) que ingresa en la Universidad entre una de las causas principales del "bajo nivel" resultante en los egresados. Es decir, la responsabilidad recaería sobre el profesorado de Secundaria y Bachillerato, con lo que se completa un "círculo cerrado de culpables". Parece claro que hay algo que falla, pero, ¿dónde? Lo más sensato es pensar que se trata de un problema de todos, cada uno en lo que nos compete.

En el caso de las disciplinas científicas, además, se ha apreciado en los últimos años una disminución en el número de estudiantes que las cursan (e.g. Rocard *et al.*, 2008). El caso específico de la geología (o de las ciencias de la Tierra) parece ser más acuciante, destacando: a) sus contenidos son actualmente muy reducidos en la Educación Primaria (RD 1513/2006; e.g. los estrictamente geológicos aquí prácticamente reducidos solo al estudio de los minerales y rocas y de elementos del paisaje) y Secundaria Obligatoria (RD 1631/2006; e.g. con la tectónica de placas relegada a 4º curso, a una asignatura no obligatoria); b) el número de estudiantes en las licenciatura universitaria de geología (que a partir de ahora pasarán a grado) también se ha reducido respecto a lo que ocurría no hace muchos años atrás (e.g. ANECA, 2005).

Lo que más debe preocuparnos como docentes de estas materias es que, según señalan algunas investigaciones, somos en parte responsables de que esto ocurra. Su enseñanza sigue mostrando una imagen de ciencia demasiado centrada en sí misma, académica y formalista, con poca conexión con lo cotidiano, y que no atiende suficientemente a aspectos epistemológicos básicos (Campanario, 1999; Fernández, 2008), pudiendo esto constituir un obstáculo para su aprendizaje.

Hasta hace no mucho tiempo se pensaba que para enseñar cualquier disciplina científica bastaba con saber, conocer dicha disciplina. Afortunadamente, aunque aún podemos encontrar a no convencidos,

comienza a imperar la idea de que también es necesario saber didáctica, por lo que, en la formación del profesorado se hace necesario incluir contenidos específicos sobre la misma.

Para que un proceso de enseñanza-aprendizaje tenga éxito es muy importante la motivación del alumnado (que en el caso de estudiantes universitarios está estrechamente relacionado con aspectos vocacionales, de elección de titulación), y su actitud hacia la disciplina concreta objeto de estudio (las ciencias en nuestro caso).

Los autores de esta comunicación trabajamos con alumnado de Magisterio de las especialidades de Educación Primaria, Educación Física, Educación Musical, y Lengua Extranjera, de la Universidad de Granada. Para la primera no hay lugar a dudas: serán los maestros y maestras de ciencias del futuro. En el resto de titulaciones, debido a la organización de los centros de Primaria, la experiencia nos muestra que, en algún momento de su práctica docente, también ejercerán como profesores de ciencias.

Conscientes de la situación y con ánimo de contribuir a su mejora, a comienzos del curso académico 2007/2008 iniciamos una investigación para: a) indagar en la vocación docente y actitudes hacia la ciencia, y b) identificar la imagen de ciencia y del trabajo del científico del alumnado de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada (esta parte de la investigación se encuentra en Vílchez González *et al.*, 2010). Finalmente se pretende elaborar un currículo para la formación inicial en disciplinas científicas del futuro profesorado de Educación Primaria, y evaluarlo a partir de su desarrollo en el aula.

En este trabajo solo nos centraremos en la fase de la investigación dedicada a conocer la vocación docente y las actitudes hacia la ciencia como elementos que por su carencia pueden jugar un papel negativo a la hora de la futura práctica docente.

## 2. OBJETIVOS

Aunque las hipótesis de partida de la investigación mencionada en la introducción son más amplias, y los objetivos más ambiciosos, en relación con la vocación docente y la actitud hacia la ciencia destacamos:

Tabla I.- Número de participantes en la investigación por curso académico, por sexo (V.: varón; M.: mujer) y por edad (E.m. ± d.s.: Edad media ± desviación estándar).

	2007/2008			2008/2009			2009/2010		
	V.	M.	E.m. ± d.s.	V.	M.	E.m. ± d.s.	V.	M.	E.m. ± d.s.
Educación Primaria	29	122	21,3±3,5	11	70	21,8±2,5	33	81	22,3±4,6
Lengua Extranjera	20	58	21,9±3,9	26	67	23,0±5,2	26	78	22,6±4,7
Educación Musical	13	19	20,1±1,4	6	13	21,5±3,8	16	21	20,9±2,4
Educación Física	47	22	21,5±2,8	56	36	21,0±2,8	77	36	21,5±3,5

Hipótesis:

1. Una parte significativa del alumnado de Magisterio de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada cursa las titulaciones que en ella se imparten por motivos no relacionados con la vocación.
2. La actitud de este alumnado hacia las asignaturas de ciencias no es todo lo positiva que sería deseable, ni al comenzar la carrera ni cuando la finalizan.

Directamente relacionados con estas hipótesis nos marcamos como objetivo evaluar la vocación docente y la imagen de la ciencia del alumnado de Magisterio de la Universidad de Granada a partir de la percepción del propio alumnado y algún criterio externo como puede ser la existencia de aficiones relacionadas en alguna medida con la ciencia. También se pretende identificar el grado de interés que suscita la geología respecto al resto de las ciencias.

### 3. METODOLOGÍA Y RESULTADOS

En el curso 2007/2008 se diseñó un cuestionario piloto, que se pasó de forma anónima al alumnado de la asignatura troncal en relación con las ciencias (Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica – Educación Primaria y Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural – Educación Física, Educación Musical y Lengua Extranjera), de segundo curso de las titulaciones de Magisterio asistentes a clase durante las primeras sesiones (N=330). Posteriormente se modificó dicho cuestionario, pasándose la nueva versión al alumnado de las mencionadas titulaciones durante los cursos 2008/2009 y 2009/2010, siendo 623 el total de encuestas de alumnas obtenidas,

significativamente mayor que el de alumnos: 365. Esto se cumple para cada titulación, con excepción de Educación Física. La edad media de los mismos es muy dispar, entre los 18 y 52 años, siendo la edad media de 21.8 años y la moda 19 años, lo esperable para un 2º curso de Universidad. La titulación del alumnado corresponde mayoritariamente a Educación Primaria (N=346), seguida de Lengua extranjera (N=278) y Educación Física (N=276), siendo el grupo menos numeroso el de Educación Musical (N=88) (Tabla I).

Para conocer el grado de vocación de docente (maestro/a) se le cuestionó directamente al alumnado sobre este tópico, de modo que lo calificaran en una escala de 1 (ninguna) a 5 (máxima). A dicha pregunta (Fig. 1), un 22% del alumnado manifiesta no tener una sólida vocación docente (puntuaciones de 1 a 3), con similares proporciones para todas las titulaciones excepto para el caso de Educación física donde este porcentaje es apreciablemente mayor (30%).

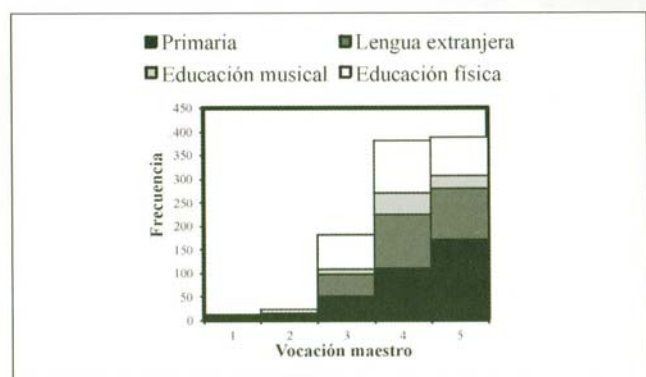


Fig. 1.- Histograma de frecuencias en relación con la pregunta sobre la vocación de maestro, con una escala de tipo likert (1: ninguna; 5 máxima).

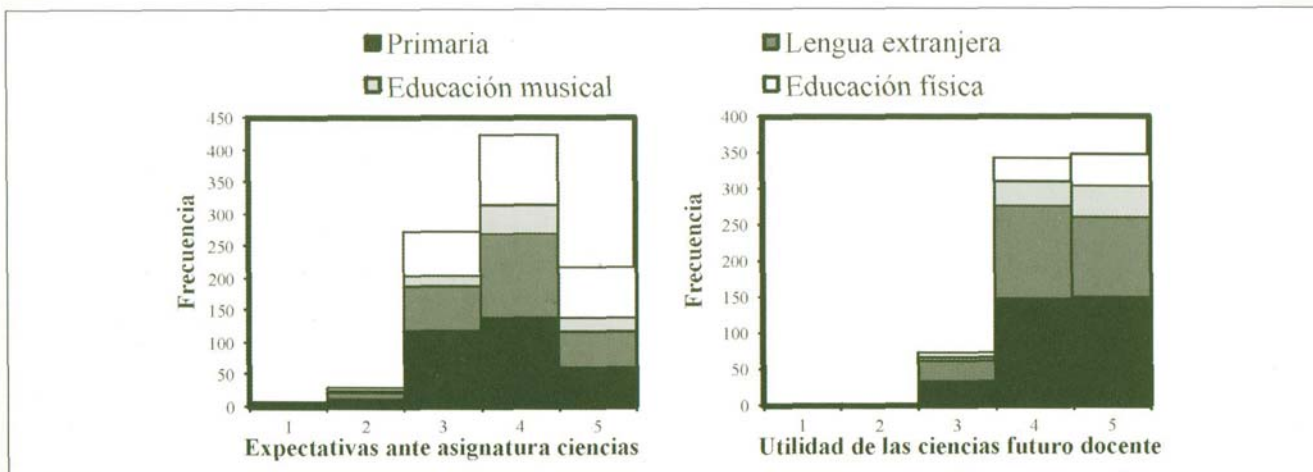


Fig. 2.- Histograma de frecuencias en relación con la pregunta sobre la importancia de la adquisición de las competencias científicas en la futura actividad docente y sobre las expectativas en relación hacia las asignaturas de ciencias. Se ha utilizado una escala de tipo likert: 1-no me va a gustar nada, 5- me va a gustar mucho; y 1- no tiene importancia, 5-su importancia es decisiva; respectivamente.

En relación con la actitud hacia la ciencia se relacionaron varias cuestiones. Por un lado se le preguntó sobre la relevancia de las competencias científicas para la actividad de un maestro y por otro sobre las expectativas de aprecio por las asignaturas de ciencias en concreto. El alumnado de la especialidad de Primaria reconoce la importancia de la misma para su formación profesional (el 84% la considera importante), pero muestra una relativa menor expectativa hacia las asignaturas científicas (expectativas positivas: 60%). En el resto de titulaciones ocurre lo contrario: un porcentaje mayor expectativas positivas (73%) y menor importancia para su formación (71%) (Fig. 2). Cabe destacar que solo el 30% del alumnado de las titulaciones objeto de estudio han realizado estudios postobligatorios relacionados con ciencias.

También se ha preguntado al alumnado, en forma de cuestión abierta, sobre sus aficiones en relación con la ciencia, ya que su existencia pudiera constituir un buen indicador de una actitud positiva real hacia la ciencia. Y por ende, muy importante, un indicador de la imagen que conscientemente (e inconscientemente) van a transmitir a su futuro alumnado.

El número de respuestas obtenidas ha sido muy elevado 389, señalando frecuentemente múltiples actividades (39%). Sin embargo la mayoría de las mismas no se refería realmente a aficiones científicas o eran respuestas

indefinidas, sin contenido real (Tabla II), lo que nos hace pensar en que el alumnado no tiene realmente claro en qué consisten las disciplinas científicas

Dentro de las respuestas en relación con la Geología, han sido 3 los que mencionan el coleccionismo explícitamente: (2 de minerales exclusivamente y 1 de fósiles y rocas). El número se ampliaría a 11 si se incluyeran también aquellos casos que no utilizan explícitamente la palabra coleccionismo, si bien a nuestro entender, es menos fiable que detrás de estas 9 respuestas adicionales exista realmente la actividad mencionada. En cualquier caso, se mantiene la preponderancia del interés de los minerales (y rocas) con 11 respuestas frente a los fósiles, con solo 2. Además hay 11 respuestas adicionales mencionando la "geología" que probablemente no impliquen realmente ninguna afición o actividad pero que sí pueden reflejar un "aprecio específico" por la geología. Comparando con respuestas también ambiguas respecto a las otras ciencias, la geología ocupa un puesto similar al de la química (N=5), física (N=5), incluso las matemáticas (N=6), siendo mayor el interés por la biología (N=21), que además en su vertiente exclusiva de la salud presenta otras 14 respuestas adicionales y en el de interés por los animales.

Un bloque de respuestas muy heterogéneo y numeroso (N=53) es el que podríamos catalogar por "afición por la naturaleza". Potencialmente

también se le podría presuponer una actitud positiva hacia las ciencias de la naturaleza (geología y biología).

Otro grupo significativo es el que hace referencia al visionado de documentales y programas de televisión y/o la lectura en relación con contenidos científicos (N=46). Algunas de las respuestas son muy específicas (por ejemplo, una que menciona el programa Redes) indicando probablemente una mayor asiduidad de esta actividad, si bien la mayoría tiene un carácter menos definido (y, por tanto, menos fiables). Una actividad, en cierta manera relacionada, la visita a museos con contenidos científicos, tiene 5 respuestas.

Lo relacionado con el mundo de la informática, los ordenadores y en algún caso también la electrónica suma 20 respuestas.

Sin embargo, la afición netamente científica más mencionada (N=39) ha sido la "astronomía", si bien probablemente, en un porcentaje significativo se trate más de una "atracción" de un "gusto" que de una afición en sí, que implica una actividad más o menos regular. Otra afición que sí se puede catalogar claramente como científica es la de la meteorología (N=5).

Entre las respuestas que mencionan claramente una afición no científica destacaremos, además, las siguientes: La afición por los deportes (N=36), en general o mencionando alguno en particular, que ha sido dada fundamentalmente por estudiantes de Educación física (N=31).

En este grupo cabría situar una que llama especialmente la atención: la "astrología" (N=11). Algunas de estas respuestas podría estar motivada por una confusión con el término astronomía, pero no todas (como en la respuesta siguiente: "influencia planetaria en nuestro entorno socio-cultural"). Muchas otras respuestas se quedan en vaguedades.

Finalmente se ha tratado que el alumnado discrimine entre las diferentes disciplinas científicas, haciéndole cuestiones en el que establezcan el grado de aprecio que tiene por las mismas, así como su dificultad, utilizando escalas de tipo likert. Los resultados están reflejados en la figura 3. En ellos se puede apreciar como la Física y la Química son las ciencias que presentan un grado de dificultad mayor para el alumnado, siendo también las que gustan menos (en este último sentido ambas no superan el "aprobado"). La biología y la geología son percibidas como disciplinas con dificultad similar, sensiblemente

Tabla II.- Contabilidad de las respuestas dadas a las aficiones científicas mediante pregunta abierta.

	N		N
Animales y plantas	34	Meteorología	5
Astronomía	38	Minerales, rocas y fósiles	11
"Astrología"	11	Museos	5
Biología	21	Naturaleza	52
Deportes	34	Otras aficiones no científicas	10
Deportes de naturaleza	6	Química	5
Física	5	Respuestas indefinidas	49
Geología	11	Salud y medicina	14
Informática, tecnología y electrónica	20	Visionado de documentales y lectura científica	46
Matemáticas	9		

inferior a los de la física y la química. En cuanto al grado de simpatía que despierta en el alumnado, cabe destacar que la Biología es la más apreciada, seguida de la Geología, que se sitúa como media en el "aprobado".

#### 4. CONCLUSIONES

En términos generales, las dos hipótesis de partida quedan confirmadas. Aunque quizás, en el alumnado de Magisterio de la Universidad de Granada hemos encontrado un mayor grado vocacional del esperado si las respuestas obtenidas son sinceras. Si bien es cierto que en una profesión de tanta responsabilidad sería deseable un carácter vocacional muy importante que promoviera un compromiso personal permanente a lo largo de toda la vida laboral.

En relación con la actitud hacia la ciencia hemos detectado una actitud, en teoría, positiva (utilidad de las ciencias en la futura actividad docente), pero que luego en la práctica parece no serlo tanto, quedando en parte en "buenas intenciones". Así, las expectativas ante las asignaturas de ciencias desciende significativamente respecto al anterior ítem; expresan que fundamentalmente la física y la química no les gustan; el alumnado proviene mayoritariamente de estudios de secundaria-bachillerato post-obligatorios no científicos; no existe una clara idea de lo que son las aficiones científicas y estas son muy escasas. Se observa cómo, a groso modo, se correlaciona el aprecio por una disciplina y el



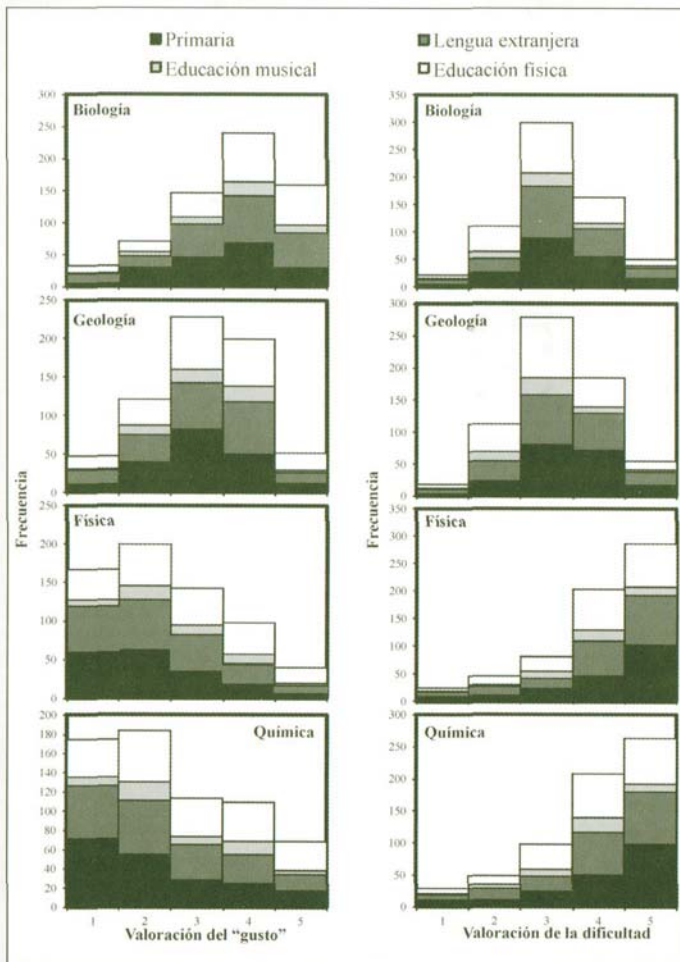


Fig. 3.- Histograma de frecuencias en relación con la pregunta sobre el gusto y el grado de dificultad de las 4 disciplinas científicas clásicas. Se ha empleado una escala de tipo likert: 1-valoración muy negativa, 5-valoración muy positiva; y 1-muy fácil; 5-muy difícil; respectivamente.

grado de dificultad percibido de la misma. En este aspecto, los resultados no son sorprendentes, pero quizás indican un desconocimiento general de la geología a la vez que suponen una oportunidad en el sentido de que no la perciben como una materia especialmente complicada y por ende estarían más abiertos a su estudio. Nuestra intención es llevar este tipo de indagaciones a distintas etapas educativas.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANECA (2005) Libro Blanco. Título de grado en Geología. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, 116 pp.
- Campanario, J. M. (1999). La ciencia que no enseñamos. *Enseñanza de las Ciencias*, 17, 397-410.
- Fernández González, M. (2008). Ciencias para el mundo contemporáneo. Algunas reflexiones didácticas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5, 185-199. Último acceso el 24 de enero de 2010, desde [http://apac-eureka.org/revista/Volumen5/Numero\\_5\\_2/Fernandez\\_Gonzalez\\_2008.pdf](http://apac-eureka.org/revista/Volumen5/Numero_5_2/Fernandez_Gonzalez_2008.pdf).
- Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria (BOE nº 293, de 8 de diciembre de 2006).
- Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria (BOE nº 5, de 5 de enero de 2007).
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walweg-Henriksson, H. y Hemmo, V. (2008). Enseñanza de las ciencias ahora: Una nueva pedagogía para el futuro de Europa. *Alambique*, 55, 104-117.
- Vílchez González, J.M., Carrillo Rosúa, J. y Fernández Martínez, I. (2010). Imagen de ciencia de los futuros titulados en Magisterio por la Universidad de Granada. Comunicación presentada a los XXIV encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Baeza, *en prensa*.