



Con este documento queremos transmitir nuestra inquietud ante la situación de la enseñanza de la Física y la Química, de las ciencias en general, en nuestro sistema educativo, tanto en la educación secundaria obligatoria como en el Bachillerato. Preocupación que viene dada por la poca presencia en cuanto a número de horas asignadas en el currículo de la E.S.O. y del bachillerato (véase el estudio cuantitativo realizado en el Anexo), teniendo en cuenta que son disciplinas básicas para poder entender las demás en el área científica y tecnológica. También realizamos algunos comentarios sobre la enseñanza de la ciencia en primaria y la obligación de atenderla adecuadamente para que el paso a secundaria no sea traumático. Estos comentarios más desarrollados y las propuestas que se derivan los encontramos en el anexo.

Esta preocupación, que rogamos no se confunda con una defensa corporativa y miope para conseguir algún tipo de privilegios o prebendas, tiene como fin intentar arreglar la enseñanza de la Física y de la Química. Atendiendo a este fin, realicemos antes una serie de reflexiones:

1. Desde hace mucho tiempo entendemos, y creemos que es opinión general, el hecho de que “la ciencia forma parte de la cultura”, “es cultura”.
2. Nuestros alumnos deben tener acceso en la E.S.O. a unos conocimientos básicos de estas materias, no es posible lo que ocurre actualmente, la mayoría recibe dos horas de Física y Química en 3º de la E.S.O., ya que en 4º es una materia optativa y no es elegida por la mayoría.
3. Y creemos que deben tener dichos conocimientos porque resultan ser “ciencias básicas” sin las cuales no podemos entender las demás. Quizá sea este uno de los problemas de la enseñanza actual, de todas las disciplinas, la impartición de conocimientos estancos y a destiempo.
4. No es posible que las ciencias experimentales no tengan apoyo y medios para desarrollar actividades de laboratorio sin las cuales no sabemos muy bien que enseñamos. Aunque es una característica común a todo el profesorado, quizá otro defecto del actual sistema es el número de grupos/alumnos/niveles que se han de impartir. Por ejemplo el profesor tipo de Física y Química imparte clase a una media de 140 alumnos (5 o 6 grupos y 4 niveles). E insistimos, en nuestro caso, ningún alumno de dichos grupos puede “pisar” el laboratorio. Y ¡cuidado!, no caigamos en la discusión estéril si actividades experimentales de tipo teórico en clase o prácticas al uso en el laboratorio, ambas visiones son compatibles y necesarias.
5. Los alumnos de bachillerato que optan por ciencias deben adquirir unos conocimientos mínimos, suficientes para abordar estudios posteriores con garantía. Es imposible mantener un sistema de bachillerato en el que el 70 % de los alumnos de 2º de bachillerato de ciencias no dan Física, ni Matemáticas. No puede ser que la carga lectiva de materias científicas en el bachillerato de ciencias sea sólo del 33%. Porque son necesarias para las carreras universitarias y ciclos formativos de grado superior relacionados con el ámbito científico y técnico.
6. La ponencia sobre la situación de las enseñanzas científicas en la educación secundaria, realizada en el Senado en el año 2003, es clara y contundente al

respecto. Hay que reformarlas, hay que darle la importancia que tienen, profundizando y ampliando/completando las ciencias en la enseñanza.

7. Numerosos expertos llevan alertando del grave problema que arrastra nuestro país en cuanto al retraso en investigación y desarrollo tecnológico que padecemos, valga citar las manifestaciones realizadas por D. Joaquín Almunia, comisario europeo de asuntos europeos y aparecidas hace unos días en la prensa en las que alerta del retraso tecnológico de España y la necesidad de aumentar la inversión en educación e I+D+I.

El lunes 26 de abril aparecía en el País un artículo del que extraemos lo siguiente:

*Los expertos advierten de la amenaza de que España no haga una transición rápida hacia sectores de media y alta tecnología. "El Este es una amenaza, pero a más largo plazo serán China y las economías del Sureste asiático los objetivos de la inversión extranjera y agudizarán los problemas actuales".*

*Opina Guillermo de la Dehesa, presidente del Centre for Economic Policy Research (CEPR) de Londres, y remacha Ontiveros:*

*"Nueve de los 10 países de la ampliación europea tienen un nivel superior a España en educación secundaria. La economía española debe renovar sus atractivos y competir no por bajos salarios, sino por producciones de alto valor añadido".*

Los errores en materia de educación no pasan factura a corto plazo, sino, por desgracia, a medio y largo plazo, cuando ya es muy difícil corregirlos. Los ciudadanos, y sus organizaciones, han luchado mucho por el avance de la sociedad española en todos los órdenes para ponernos a nivel europeo. Pero, todavía, en el campo de la ciencia y la tecnología, y en su enseñanza, existe un desfase. Por ello hemos de transformar lo necesario para que nuestros alumnos puedan competir en condiciones de igualdad con sus homólogos europeos, pensemos, en lo que dice la escritora austriaca Marie von Ebner-Eschenbach "Cuando llega el tiempo en que se podría, ha pasado en el que se pudo" o en lo que Benjamín Franklin, científico estadounidense, sentenciaba, "No hay inversión más rentable que la del conocimiento".

No queremos dejar pasar este momento en el que se está gestando una nueva ley de Educación para solicitar, una vez analizado el anteproyecto, algunas cosas:

## **1. La experimentación en las Ciencias experimentales**

En el Anteproyecto hay un aspecto, de fondo, muy importante y que se hecha de menos. Se indica que en la nueva secundaria se contemplarán medidas para: refuerzos, adaptaciones, idiomas..., pero en ningún lugar se introduce la **necesidad de que las materias experimentales cuenten con el apoyo de laboratorio y experimental necesario (grupos de desdoble, material,...)**, creemos que el proyecto debe recoger explícitamente esta cuestión.

Si la ley no reconoce esta orientación inicial volveremos a perder la posibilidad de realizar prácticas (desdobles) y con ello poder desarrollar los currículos con un mínimo apoyo experimental...

## **2. En la ESO solicitamos:**

1. En 1º de ESO se curse Biología y Geología y en 2º de ESO Física y Química con 3 horas.
2. En 3º de ESO la Física y Química disponga de 3 h.
3. En 4º de ESO la materia de F y Q disponga de 3 horas, con posibilidad de una opción A y otra B.

## **3. En el Bachillerato:**

- En 1º de bachillerato de Ciencias y Tecnología debe separarse la Física de la Química, con 3 horas para cada una, al igual que sucede en los países de nuestro entorno.
- En 2º de bachillerato de Ciencias y Tecnología el alumno debe poder cursar todas las materias básicas de Ciencias (Física, Química, Matemáticas, Biología,..)

- La materia de Ciencias para el mundo contemporáneo debe ser impartida por profesores de Ciencias.

Se puede criticar que nuestras propuestas tengan un corte clásico y alejado de lo que se pretende en los tiempos modernos. Al respecto hay que realizar una reflexión respecto a lo que se pretendía con el desarrollo de ciencia integrada en la LOGSE original y lo que se ha conseguido:

1. La ciencia integrada, en su momento, ha estado mal explicada por parte de la Administración, teniendo en cuenta que el profesorado que la debía impartir poseía una formación totalmente opuesta a lo que se pretendía desarrollar.
2. Los materiales generados por la Administración han sido escasos, por no decir nulos, dejando en manos de las editoriales el desarrollo de estos materiales. El calificativo que se les puede dedicar como mínimo, es el de "horror". En un principio intentaron plasmar los presupuestos de la enseñanza integrada pero cometieron el error de dárselo en su mayoría a autores no pertenecientes al ámbito de secundaria sino el de universidad que todavía se encontraban más alejados. Al final han derivado en tratados enciclopédicos con la pretensión de modernidad aumentando los colorcitos y lo que "se debe saber", lo que "se ha de aprender", etc., que el alumno y por supuesto el profesor no se enteraban
3. La ciencia integrada presupone un cambio de modelo de enseñanza tan radical que no sabemos hacerlo si tenemos en cuenta que un bachillerato y una Universidad siguen realizando una enseñanza tradicional. Sabemos que la enseñanza secundaria tiene unos objetivos y fines en si misma. Pero no hay que olvidarse del carácter propedéutico que conlleva. Si atendemos al modelo exclusivamente de ciencia integrada podremos conseguir una cierta formación científica (siempre que se contemple la actividad experimental en el laboratorio) pero nos olvidamos del carácter preparatorio hacia el bachillerato y los ciclos formativos. Si atendemos sólo a uno de los aspectos aparece la debacle.
4. La transición del modelo de ciencia integrada a las especialidades científicas concretas coincidían con el paso del primer ciclo al segundo ciclo de la E.S.O. Transición que ha estado sometido a unos vaivenes de tipo administrativo ajenos a la enseñanza de la ciencia, que implicaba cambio de profesorado y de departamentos en función del cupo de profesorado de los centros, que han perjudicado notablemente dicha enseñanza. A esto añadiremos los fallos cometidos por el propio profesorado podemos decir que el panorama no es precisamente halagüeño lo conseguido hasta ahora.
5. Como la enseñanza exige lo que se denomina sentido común, hemos de realizar cosas más sencillas aunque nos tilden de corte clásico. Habrá que buscar un equilibrio para conseguir los objetivos de secundaria sin olvidarnos de la preparación para ciclos formativos y bachillerato.

Esperemos que la nueva ley de educación sea capaz de corregir los graves desequilibrios que respecto a la Física y Química, y en general a la Ciencia tiene nuestro actual sistema educativo.

Málaga a 30 de Mayo de 2005

## ANEXO 0

### VALORACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN PRIMARIA EN LA ACTUALIDAD

En la educación primaria, las ciencias aparecen dentro de una materia más amplia denominada “Conocimiento del medio natural y social”. Si bien en un principio, de acuerdo con un enfoque más globalizado, podría parecer positivo que aparezcan las Ciencias de la Naturaleza conjuntamente con las Ciencias Sociales, lo cierto es que, en la práctica, se produce más una superposición de ambas materias que una verdadera integración de las mismas.

Superposición que produce una indiferenciación metodológica y epistemológica de ambas áreas, además reforzada a través de los propios libros de texto, que no tendría mucha importancia en estos niveles sino se apreciase que deriva en un completo abandono de la vertiente experimental de la educación científico-tecnológica en estos niveles.

Esta superposición también hace que la ciencia informal presente en la vida cotidiana de los alumnos tampoco suele ser abordada en las aulas.

Por ello sería aconsejable separarlas abordándose los contenidos científicos en una **materia específica con estatus propio sobre “Conocimiento del Medio Natural” o bien “Ciencias de la Naturaleza”** con un tiempo lectivo específico destinado a **alcanzar el objetivo primordial de iniciar a los alumnos en la cultura científica y tecnológica y despertar su interés para seguir desarrollando esa misma cultura en etapas posteriores.**

Teniendo en cuenta el carácter comprensivo y funcional que ha de tener la Enseñanza de las Ciencias en la educación primaria (y por ende en la secundaria obligatoria), es necesario replantear la selección y secuencia de contenidos a lo largo de esta etapa.<sup>1</sup>

Así es obligatorio retomar el papel de los procedimientos y actitudes, reduciendo y adecuando la extensión de los temarios, aproximándolos realmente a contenidos propuestos a las recomendaciones de una educación científica para la ciudadanía por medio de los temas transversales (Contribución de la Ciencia a la construcción de un mundo sostenible, Salud y Consumo, Cómo funcionan las cosas, Educación para la igualdad) y los enfoques CTS (Ciencia, Técnica y Sociedad), referentes fundamentales para una educación científica básica del ciudadano del siglo XXI. Asimismo debe incorporar la Ciencia Informal (medios de comunicación) y No formal (Museos de ciencia, aulas de naturaleza, etc.).

Como es lógico con este planteamiento los objetivos básicos a adquirir por los alumnos, lectura comprensiva de textos, la adquisición de habilidades básicas (observación, clasificación, comunicación oral y escrita, etc.), obtención de hábitos saludables, etc., están íntimamente ligados al fomento de una actitud positiva ante la Ciencia y, por tanto, de adquisición de una cultura científica.

La organización del currículum, como es natural en estas edades, debería progresar desde una visión global del mundo a una más especializada en los últimos años. Implicaría la creación de materiales con una visión experimental de la ciencia, que, en el día de hoy, está perdida en la mayoría de los casos en las aulas actuales.

Estos materiales se consiguen favoreciendo la creación y funcionamiento de los equipos docentes en tareas de innovación educativa (infraestructura, horarios, financiación, etc.) se ayuda a favorecer la deseable producción y difusión de materiales curriculares útiles, dejando

---

<sup>1</sup> Como se ha comentado en la página 2 del documento en los dos cursos del primer ciclo de secundaria optamos por una diferenciación en las disciplinas pero, como es lógico, manteniendo el carácter comprensivo y funcional con el que se ha estado trabajando en la primaria.

los libros de texto como recurso de consulta, e incorporando progresivamente las nuevas tecnologías.

La visión experimental de la ciencia podría tener su punto de partida en las aulas de Educación Infantil, reservando en las mismas, en el mismo espacio-aula, zonas reservadas para lo experimental y otras, por ejemplo, para las TIC.

No hay que olvidar la necesaria presencia de la actividad científica en la actividad extraescolar (clubes de ciencia, talleres, etc.).

Corolario

En virtud del análisis anterior desde nuestro punto de vista sería necesario:

Primero, la separación de las ciencias de la disciplina “Conocimiento del medio natural y social” creando una **materia específica con estatus propio sobre “Conocimiento del Medio Natural”** o bien **“Ciencias de la Naturaleza”**.

Segundo, que es más trascendental que el punto anterior, la necesidad de la inclusión explícita, en los articulados legales que regulen los nuevos currículos, de la importancia de la actividad y participación del alumno en actividades dentro y fuera del aula, estudios de campo y trabajos prácticos de laboratorio, como elementos esenciales en la Enseñanza de las Ciencias, debería ser una ineludible consideración vinculada al normal desarrollo de esta materia. Por ello, en la normativa deben establecerse los mecanismos necesarios para facilitar la inclusión de estas actividades como dinámica habitual del aula de ciencias, por ejemplo, mediante desdoblamiento de profesorado, cuando los grupos superen el número de 20 alumnos, y/o dotación a los departamentos de ciencias, del profesorado de apoyo necesario para poder realizar estas competencias sin el arbitrio de disponibilidades de ajuste horario por los equipos directivos receptivos de cada centro.

## DATOS ESTADÍSTICOS E INTERPRETACIÓN SOBRE EL ESTADO DE LA FÍSICA Y QUÍMICA EN NUESTRO SISTEMA EDUCATIVO

Los anexos que se recogen a continuación, referidos los distrito universitarios andaluces y a la provincia malagueña, ilustran el marcado descenso que ha experimentado la matriculación en nuestras materias en los últimos cursos académicos, situación, desgraciadamente extrapolable, a la existente, en general, en el resto del Estado (2).

### ANEXO 1

DATOS ALUMNADO IES (octubre 2004) (centros de Málaga capital)								
	LITORAL	E.PRADOS	C.JARDIN	J.MARIN	CANOVAS	P.PICASO	M.NOSTRUM	TOTAL
Nº Alumnos en 4º ESO	63	72	50	47	45	75	51	403
Nº alumnos en FyQ de 4º ESO	36	52	27	11	19	25	17	187
Nº alumnos en 1º Bachillerato	138	176	79	226	45	50	57	771
Nº alumnos en FyQ de 1º bachillerato	63	66	26	62	15	24	32	288
Nº alumnos en Física de 2º bachillerato	4	13	9	30	4	8	13	81
Nº alumnos en Química de 2º bachille.	40	54	15	40	13	10	14	186
<b>Alumnos en F y Q de 4º de ESO = 46 %</b> <b>Alumnos de 1º de bachillerato que dan FyQ = 37 %</b> <b>Alumnos de 2º de bachillerato de Ciencias que dan Física = 30 %</b> <b>Alumnos de 2º de bachillerato de Ciencias que dan Química = 70 %</b>								

Estos datos, coincidentes con otras estadísticas más generales, nos hacen ver con nitidez la situación actual del **bachillerato de Ciencias**:

- El 37 % del alumnado de 1º de bachillerato opta por el bachillerato de Ciencias. El descenso de alumnos en los últimos años ha sido muy grande.
- Sólo el 30% de los alumnos de 2º de bachillerato de los itinerarios de Ciencias estudia Física. Este es un dato preocupante pues quiere decir que el 70 % de los alumnos de Ciencias, en los dos años de bachillerato, dan únicamente 2 horas de Física (en 1º de bachillerato).
- Dado que la Física es una materia básica en Ciencias vemos que la preparación de la inmensa mayoría de alumnos de Ciencias es muy deficiente.
- Si además tenemos en cuenta que la mayoría de los alumnos de Ciencias no dan Matemáticas en 2º de bachillerato. ¿No estamos propiciando un fracaso seguro de sus estudios posteriores?
- El 70 % de los alumnos de 2º de bachillerato de los itinerarios de Ciencias estudian Química.
- Un porcentaje mínimo, quizás el 5 % o menos, estudian ambas materias, Física y Química, en 2º de bachillerato.
- La carga lectiva de materias científicas en el bachillerato es de un 33 %.

En cuanto a la situación en la **Educación Secundaria Obligatoria**:

- El número de alumnos que estudian Física y Química en 4º de ESO es del 46 %, por tanto la mayoría (56 %) únicamente han estudiado 2 horas de Física y Química (como materia específica) en 3º de ESO. El nivel de conocimientos básicos de Ciencias resulta en general muy bajo.
- Las prácticas de laboratorio, imprescindibles en estas materias, son casi inexistentes (no hay hora de desdoble).

### ANEXO 2: SELECTIVIDAD FÍSICA. UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

De los datos estadísticos que edita la Universidad sobre la Selectividad, extrapolables al resto del Estado, correspondientes a Junio de 1997, 1999, 2000, 2003 Y 2004, se pueden realizar las siguientes observaciones:

- El porcentaje de alumnos que se matriculan de la prueba de **FÍSICA**, respecto al número total de alumnos matriculados en Selectividad, ha ido sufriendo un descenso muy elevado:

1997	1999	2000	2003	2004
44,5 %	34,7%	30,51 %	23,2 %	24,99

- Resulta interesante observar:

SELECTIVIDAD JUNIO	MATRÍCULA TOTAL EN SELECTIVIDAD	FISICA
1997 (COU)	4.875	2.467
2004 (LOGSE)	4.713	1.178
<ul style="list-style-type: none"> <li>La caída en el número de alumnos matriculados en la materia de Física ha sido del 52 %</li> </ul>		

### ANEXO 3. SELECTIVIDAD QUÍMICA. UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

De los datos estadísticos que edita la Universidad sobre la Selectividad, extrapolables al resto del Estado, correspondientes a Junio de: 1997, 1999, 2000, 2003 Y 2004 se pueden realizar las siguientes observaciones:

- El porcentaje de alumnos que se matriculan de la prueba de QUÍMICA, respecto al número total de alumnos matriculados en Selectividad, ha ido sufriendo un descenso elevado descenso:

1997	1999	2000	2003	2004
50,6 %	44,8 %	42,63 %	31,3 %	31,68

- Resulta interesante observar:

SELECTIVIDAD JUNIO	MATRÍCULA TOTAL EN SELECTIVIDAD	QUIMICA
1997 (COU)	4.875	2.669
2004 (LOGSE)	4.713	1.493
<ul style="list-style-type: none"> <li>La caída en el número de alumnos matriculados en Química ha sido del 44 %</li> </ul>		

### ANEXO 4. EVOLUCION DE LA MATRICULA EN LAS FACULTADES DE QUÍMICA DE ANDALUCIA: Cursos: 99/00 al 03/04

Datos relativos a **las Facultades de Química**, extrapolables a Físicas, Matemáticas,...

UNIVERSIDAD	PLAZAS CUBIERTAS				
	99-00	00-01	01-02	02-03	03-04
Almería	54	44	22	24	22
Cádiz	129	123	69	58	53
Córdoba	168	93	87	61	64
Granada	313	299	278	187	188
Jaén	102	74	35	32	29
Málaga	176	106	68	46	35
Sevilla	276	275	268	188	146
<b>TOTAL</b>	<b>1218</b>	<b>1014</b>	<b>827</b>	<b>596</b>	<b>537</b>

- El descenso que se ha producido resulta muy significativo e importante.
- Debe tenerse en cuenta además que el número de abandonos es considerable.
- La preparación con la que llegan los alumnos a la universidad es muy baja.

## ANEXO 5. OLIMPIADAS DE FÍSICA Y QUÍMICA

**D. Antonio Fernández Rañada. Catedrático de Electromagnetismo de la Universidad Complutense de Madrid**, señala lo siguiente en la ponencia “**La actitud de la sociedad española ante la Ciencia**”, que realizó en el Senado

Dedicaré mi intervención a argumentar que la sociedad española está cometiendo un serio **error con su actitud** ante la ciencia y la tecnología y ante su enseñanza. Este error puede tener consecuencias muy graves para el futuro. Por desgracia no se aprovechó el impulso de la transición política para atacarlo, a pesar de que la falta de integración de la ciencia en nuestra cultura merece ser considerado como **uno de los problemas históricos** de España.

En referencia a los resultados que obtiene España cada año respecto a las Olimpiadas de Física y Química (ver cuadro) dice:

“¿Qué diría la sociedad española si nuestra selección de baloncesto perdiese por 59 a 3 ante Alemania, o por 49 a 3 ante Gran Bretaña o por 34 a 3 ante Polonia? Pues así son los resultados que obtenemos en las Olimpiadas de Ciencias para estudiantes de Enseñanza Media. Esto es mucho más grave que quedar mal en un deporte pero no parece preocupar a mucha gente. «es que soy de letras». Con ello parece justificable desconocer principios científicos sencillos, lo que no parece razonable para hombres cultos acordes con su tiempo. Porque es nuestro tiempo, este inicio de milenio, quien impone al saber científico un papel fundamental entre todas las disciplinas. Más allá de discutibles jerarquías entre...”

“La creación de esta Ponencia nos hace ser optimistas. Por ello, esperamos y deseamos que esta Ponencia ayudará a impulsar las enseñanzas científicas en la enseñanza secundaria...”.

### Olimpiadas Internacionales de Física y de Química

