



# **EL ESTADO DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA**

**Comisión sobre la Enseñanza de la Física en la Educación Secundaria**

(Aprobada en la Junta de Gobierno de la Real Sociedad Española de Física, de 12 de enero de 2018)



# Índice

	Pág.
Introducción: ¿Cuál es el auténtico problema de la Física en la Educación Secundaria? .....	1
1. Cómo influye la organización actual de la ESO y del Bachillerato en los estudios de Física	1
1.1. Cursos 2º y 3º de la ESO (1º ciclo según la LOMCE) .....	2
1.2. La Física y Química en 4º curso de la ESO .....	5
1.3. Ciencias vs enseñanza bilingüe .....	5
1.4. Bachillerato de Ciencias .....	6
2. Los currículos LOMCE de Física y Química .....	8
2.1. Novedades en el currículo de la ESO .....	8
2.2. Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje en la ESO .....	9
2.3. El currículo de Bachillerato .....	11
3. Las variaciones en los currículos de Física de las CCAA .....	15
4. Los laboratorios escolares de Física y Química .....	17
5. El Profesorado de Física y Química en Educación Secundaria .....	18
5.1. La posición del profesorado .....	18
5.2. Origen y cualificación del profesorado .....	19
5.3. La formación del profesorado en activo .....	20
5.4. La formación digital del profesorado de Física. Una nueva dimensión .....	21
6. El alumnado .....	22
6.1. Cómo percibe y se posiciona el alumnado ante el aprendizaje de la Física .....	22
6.2. La variable género. Los chicos y las chicas frente a la Física .....	23
6.2.1. Estadística de los estudiantes del Bachillerato de Ciencias .....	25
6.2.2. Participación de las estudiantes mujeres en las Olimpiadas de Física .....	27
7. La Física en las Pruebas de Acceso a la Universidad .....	28
7.1. Sobre la dificultad de las pruebas .....	28
7.2. Datos obtenidos de las estadísticas del MECD .....	28
7.2.1. Datos relativos a las Pruebas para el Acceso a la Universidad a nivel nacional .....	29
7.2.2. Datos relativos a las Pruebas para el Acceso a la Universidad por CCAA .....	31
7.2.3. Visión de conjunto de los porcentajes de estudiantes que eligen Física en relación a los que eligen Química y Matemáticas II en las PAU .....	48
7.2.4. La influencia de la variable género en los resultados de las PAU .....	50
8. Conclusiones y recomendaciones para mejorar la enseñanza de la Física en la ESO y el Bachillerato .....	53
Anexo I: <i>Cuestionario de valoración de la situación de la Física en la ESO y el Bachillerato</i> .....	61
Anexo II: <i>Normativa estatal y de las Comunidades Autónomas</i> .....	63
Anexo III: <i>La formación digital del profesorado de Física. Una nueva dimensión</i> .....	69





## EL ESTADO DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

### Comisión sobre la Enseñanza de la Física en la Educación Secundaria

(Aprobada en la Junta de Gobierno de la Real Sociedad Española de Física, de 12 de enero de 2018)

Quiero agradecer, en primer lugar, el encargo que me hizo el Presidente de la Real Sociedad Española de Física, D. J. Adolfo de Azcárraga, para realizar un informe sobre la situación de la enseñanza de la Física en la Educación Secundaria (Obligatoria más Bachillerato), dirigiendo los trabajos de una comisión formada por Carmen Carreras Béjar, Pablo Nacenta Torres, José Pedro Mestre y Manuel Alonso Sánchez. Las tareas que concluyen con este informe se han realizado en un tiempo corto, por lo que dado lo ambicioso de la temática abordada es posible que requiera de actualizaciones en un futuro próximo. En este momento se ha tratado de hacer un diagnóstico de la situación de la enseñanza de la Física en nuestra Educación Secundaria, periodo educativo que se estructura en una etapa obligatoria de cuatro cursos (la ESO) y otra post-obligatoria de dos cursos (el Bachillerato), intentando aportar algunas propuestas para mejorar el interés de nuestros jóvenes estudiantes hacia la Física y conseguir así una mayor presencia de chicos y chicas tanto en la Física de 2º de Bachillerato como en estudios universitarios donde la Física está presente.

Quiero agradecer las aportaciones de los profesores de Secundaria de distintas Comunidades Autónomas que dieron su opinión a través de las respuestas al cuestionario que se les envió (**Anexo I**). También a los Coordinadores de Física de distintas universidades por las estadísticas de los resultados de las pruebas de acceso que nos han hecho llegar.

Finalmente, quiero señalar mi más sincero agradecimiento a los colegas del Grupo Especializado de Enseñanza de la Física (actualmente División de Enseñanza y Divulgación de la Física) que han aportado información, estadísticas,... y realizado una lectura crítica en la fase final de la redacción de este informe. En especial a Marisa Amieva Rodríguez por su colaboración en la elaboración del **Anexo II** y a Miguel Ángel Queiruga Dios, en la del **Anexo III**.

Madrid, 30 de junio de 2018

José María Pastor Benavides  
Vocal de la Junta de Gobierno de la RSEF  
Presidente de la División de Enseñanza y Divulgación de la Física



## EL ESTADO DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

Comisión sobre la Enseñanza de la Física en la Educación Secundaria

### Introducción:

#### ¿Cuál es el auténtico problema de la Física en la Educación Secundaria?

Al inicio de la segunda edición (1989) del libro *“Introducción a los conceptos y teorías de las ciencias físicas”*, de G. Holton y S.G. Brush, puede leerse *“durante las últimas dos décadas se ha reconocido ampliamente la importancia del estudio de las ciencias en la educación general...”*. Es interesante preguntarse si 30 años después sigue vigente dicho reconocimiento en lo que respecta a la Física. Hoy día podríamos preguntarnos: ¿el sistema educativo español da a la Física, en la enseñanza secundaria, la consideración que le corresponde en relación a su importancia en la vida cotidiana y en el papel que desempeña en el desarrollo de la sociedad? Profundizando un poco más, deberíamos dar respuesta a: ¿cuál es la problemática actual de la enseñanza de la Física en la Educación Secundaria?

Para responder a estas preguntas partiremos de la frase que en 1973 escribió el físico John A. Wheeler: *“Ninguna teoría de la Física que trate solo de Física explicará nunca la Física”*. Para analizar el estado de la enseñanza de la Física, además de analizarla en sí misma, es necesario abordar aspectos como la organización actual de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, el desarrollo curricular, la formación del profesorado, el alumnado, con sus intereses y capacidades ampliamente distintas, la variable género, las pruebas de acceso a la universidad o la variabilidad que supone el Estado de las Autonomías en el desarrollo del currículo, entre otros aspectos.

#### 1. Cómo influye la organización actual de la ESO y del Bachillerato en los estudios de Física

En los últimos treinta años el Sistema Educativo Español ha experimentado grandes cambios respecto al periodo anterior. La Ley Orgánica General del Sistema Educativo (LOGSE, 1990) fue la primera ley que estableció una etapa de educación secundaria obligatoria de duración hasta los 16 años (ESO) y un Bachillerato (enseñanza postobligatoria) de dos años. Un nuevo de gobierno aprobó la LOCE (Ley Orgánica de la Calidad Educativa) en el 2003 que no llegó a entrar en vigor al coincidir con otro cambio de gobierno (2004) que la dejó en suspenso. Será dos años más tarde, en 2006, cuando se apruebe la LOE (Ley Orgánica de Educación), que en

lo que hace referencia a la ESO y el Bachillerato efectúa algunos ajustes, pero en lo que afecta a las materias científicas, prácticamente sigue el esquema iniciado por la LOGSE.

Un nuevo cambio de gobierno a finales de 2011 promueve la revisión de la LOE, llegando a aprobarse la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) en 2013.

### **1.1. Cursos 2º y 3º de la ESO (1º ciclo según la LOMCE)**

A partir de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) aparece un mayor número de horas de Física y Química en la ESO en la mayoría de las Comunidades Autónomas (CCAA). Desde varios años atrás se venía reiterando, ante el Ministerio de Educación Cultura y Deporte (MECD), la petición de que la Física y la Química en 3º de ESO pasase de 2 a 3 horas/semana y de que los contenidos de la materia de Ciencias de la Naturaleza de 1º y 2º de ESO se estructurasen en dos materias diferenciadas: Biología y Geología en 1º curso y Física y Química en 2º. La Real Sociedad Española de Física (RSEF) tuvo una participación muy activa en esta petición, que ha sido posible llevar a cabo una vez aprobada la LOMCE<sup>1</sup>. Como consecuencia de las posibilidades organizativas que ofrece la nueva ley, ha aumentado el número de horas de Física y Química en el conjunto de los cuatro cursos de la ESO. Sin embargo, esta nueva situación que genera la ley en relación al número de horas se refleja de forma diferente por las distintas CCAA en función de su autonomía. A estos efectos, es importante señalar cómo sólo son cinco las CCAA que hacen posible que la asignatura de Física y Química en 3º de la ESO aumente en 1 h semanal pasando de 2 h a 3 h, a partir del curso 2015/16. Sin embargo, todavía son doce las CCAA que mantienen las 2h semanales en 3º de la ESO, lo cual plantea dificultades importantes para impartir los contenidos establecidos en el currículo.

En la **Tabla 1** puede apreciarse la distribución de horas en los cursos donde se imparte la materia de Física y Química por CCAA.

Por otra parte, la variada situación que se da a nivel de centros puede interpretarse como consecuencia de la normativa que fija la respectiva Comunidad Autónoma dentro del ámbito de sus competencias.

También es necesario tener en cuenta la variable de la *autonomía de centros* que constituye uno de los ejes importantes de la LOMCE, y que alcanza un especial significado en la oferta de las materias optativas de configuración autonómica, o en la posibilidad de disponer de horas para prácticas de laboratorio.

---

<sup>1</sup> El 12 de julio de 2006, la RSEF lideró a un conjunto de asociaciones de profesores de Física y Química, de Educación Secundaria y Universidad, enviando una carta a la Ministra de Educación y Ciencia, D.ª Mercedes Cabrera, en la que se exponía la petición arriba indicada.

**Tabla 1. Carga horaria de Física y Química en la ESO**

Comunidad Autónoma	Física y Química		
	2º ESO	3º ESO	4º ESO
Andalucía	3	2	3
Aragón	3	2	3
Asturias	4	2	3
Baleares	3	2	3
Canarias	3	2	3
Cantabria	3	2	3
Cataluña	3	2	3/4**
Extremadura	4	2	3
Galicia	3	2	3
La Rioja	4	3	3
Castilla-La Mancha	3	3	3
Castilla-León	3	2	4
Comunidad Valenciana	2	2	3
Madrid	3	3	3
Murcia	3	2	3
Navarra	3	2/3*	3
País Vasco	3	3	3

\* Según modelo lingüístico

\*\* 4 h. materia compactada FyQ + CAP (Ciencias Aplicadas)

Así, en el sector público, el número de profesores que es asignado a un centro y cuya distribución depende del “cupo” fijado por la Administración Educativa y de la gestión que realiza la Dirección del centro escolar, se traduce en la práctica en que es difícil que pueda haber en la mayoría de centros un número de horas semanales disponible para el *desdoble de grupos numerosos* con el fin de realizar prácticas de laboratorio. Cuando esas horas existen, es el Departamento de Física y Química quien decide en qué nivel (2º, 3º o 4º) se imparten clases de laboratorio, y suele ser habitual que se asignen a 3º de la ESO. En los centros concertados y privados la situación es diferente y la asignación de horas extras para laboratorio es muy variable en esta etapa educativa.

Sería deseable una mayor uniformidad en el número de horas semanales en cada uno de los cursos del primer ciclo de la ESO en que se imparte la materia de Física y Química, y que se concretase en tres horas semanales en cada curso. Esto sin lugar a dudas irá en beneficio de nuestros jóvenes independientemente del lugar en que vivan.

Si bien el nuevo currículo de la LOMCE ha fijado contenidos de Física y Química en 2º curso de la ESO con un perfil fundamentalmente de tipo experimental, la posibilidad de enfocarlo así supondría mayoritariamente que el profesorado llevara a cabo en el aula actividades experimentales, ya que hay pocas posibilidades reales de que los estudiantes asistan al

laboratorio cuando los grupos son superiores a veinte, lo que ocurre en la mayoría de los centros.

La formación que reciben los alumnos en 2º y 3º de la ESO en Física y Química no sólo tiene importancia en sí misma cara a su formación científica como futuros ciudadanos, sino que constituye el periodo adecuado para que los alumnos descubran su interés por las materias científicas y en consecuencia elijan responsablemente un itinerario científico.

La introducción de la materia “Física y Química” en 2º de la ESO, que se produce con la LOMCE, ha supuesto una toma de contacto de los profesores de los Departamentos Didácticos de Física y Química con esta materia por primera vez en este nivel educativo, ya que tradicionalmente se asignaba la materia que ocupaba su franja horaria (Ciencias de la Naturaleza, 3 horas) al Departamento de Biología y Geología. En Asturias, donde la asignación horaria es de 4 horas semanales, las impresiones del profesorado son muy favorables, valorando positivamente dicha asignación que permite innovar en el aula y llevar a cabo metodologías activas.

Por ejemplo, en el momento actual la situación de la Física y Química en la Comunidad Valenciana es realmente singular y muestra cómo la Administración autonómica puede interpretar el Real Decreto 1105/2014 del Gobierno. El número de horas de Física y Química en la ESO es el más bajo actualmente de nuestro sistema educativo (7 h/semana entre los tres cursos). Ello lleva a una situación crítica en 2º y 3º de ESO, que plantea las siguientes consideraciones:

- El número de horas lectivas de la asignatura de Física y Química en el primer ciclo de la ESO (2 horas semanales en 2º y 2 horas en 3º) resulta totalmente insuficiente tanto para impartir el nuevo currículo de la LOMCE como para poder realizar prácticas de laboratorio.
- Aunque cuantitativamente puede no ser significativa la reducción de 3 horas semanales a 2 horas (en 2º), desde un punto de vista cualitativo sí que lo es, porque esta carga horaria reduce considerablemente el aprovechamiento, ya que hace difícil la continuidad necesaria que requiere la asignatura. El profesorado se ve impotente para impartir el currículo adecuadamente y el proceso de enseñanza-aprendizaje fomentaría una actitud pasiva, no estimularía la creatividad y haría muy difícil el trabajo práctico de laboratorio y el aprendizaje por proyectos.
- Sin embargo, en algunos centros pequeños, también hay desdobles en 2º y 3º cuando los grupos son numerosos, siendo un ejemplo fundamental de que la dirección del centro es consciente de la implicación del Departamento de Física y Química en la realización de prácticas.

Con la actual asignación horaria de la materia “Física y Química” en el primer ciclo de la ESO (2º y 3º) en gran parte de las CCAA es muy difícil impartir todos los contenidos de la materia y a su vez realizar las actividades experimentales que fijan los estándares de aprendizaje.

## 1.2. La Física y Química en 4º curso de la ESO

La LOMCE concibe el 4º curso de la ESO con un carácter fundamentalmente propedéutico. Establece dos itinerarios claramente diferenciados: **Enseñanzas aplicadas** para la iniciación a la Formación Profesional y **Enseñanzas académicas** para la iniciación al Bachillerato. Es en el itinerario de las “académicas” donde se sitúa Física y Química como *materia de opción*<sup>2</sup>. Puede decirse que la Física y Química forma parte de la opción que los estudiantes eligen como camino hacia el Bachillerato de Ciencias. Los alumnos que tienen intención de realizar ese Bachillerato, cursan Física y Química además de las Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas, y Biología y Geología. Ahora bien, como la organización de la selección de materias está vinculada a la oferta que hace el propio centro y a la posibilidad de elección del alumno, cabe que algunos estudiantes cursen Matemáticas académicas (obligatoria) y Biología y Geología, y que no elijan Física y Química. Esta opción, aunque minoritaria, es ofrecida por los centros a los estudiantes dentro de un abanico de posibilidades.

Por ello, es fundamental la labor de orientación de los profesores de Física y Química en 2º y 3º de la ESO para despertar en los estudiantes el interés por los estudios asociados a las Ciencias.

Es en 4º curso cuando se da un salto cualitativo respecto a la enseñanza de la Física: los alumnos ya tienen una mínima base matemática y han adquirido una cierta madurez cognitiva, siendo un *curso clave en el historial académico de los estudiantes*.

Por otra parte, la aplicación de la LOMCE en general está suponiendo la pérdida de aquellas materias optativas que las CCAA habían ido situando en la ESO, mayormente en 4º, y desde las que se podían abordar contenidos relacionados con el trabajo experimental. Más allá de esto, la posibilidad de elección de una de estas materias completaría y mejoraría la enseñanza de la Física y Química en este curso. Es posible que las CCAA tomen, en un futuro, decisiones en este sentido diseñando nuevas materias de configuración autonómica.

La elección de la Física y Química en 4º curso es un requisito natural para cursar el Bachillerato de Ciencias. La optatividad de materias en la definición del itinerario que el alumno realiza debe complementarse con la orientación del centro educativo que favorezca una continuidad en los estudios posteriores.

## 1.3. Ciencias vs enseñanza bilingüe

Es necesario contemplar un hecho reciente y que ha prosperado en aquellos centros de enseñanza bilingüe (castellano o lengua propia de la Comunidad Autónoma + inglés). Un gran número de horas dedicadas a la optatividad de que disponen los centros, en función de su autonomía, es probable que siga acumulándose a reforzar aprendizajes de inglés o de otras lenguas propias. Una asignación generosa de recursos humanos en estas materias supone que

<sup>2</sup> El alumnado debe cursar al menos dos materias del bloque de asignaturas troncales entre las siguientes materias de opción: Biología y Geología, Economía, Física y Química, y Latín (RD 1105/2014).

en la práctica no se disponga de suficientes recursos para realizar prácticas de laboratorio de las materias científicas.

#### **1.4. Bachillerato de Ciencias**

En primer curso la Física comparte asignatura con la Química en todas las CCAA, excepto en Cataluña donde están separadas y ambas son opcionales. En función de la regulación y de la programación de la oferta educativa que establezca cada Administración educativa y, en su caso, de la oferta de los centros docentes, los estudiantes cursan al menos dos materias de entre las siguientes materias de opción: Biología y Geología, Dibujo Técnico I, y, Física y Química.

En el 2º curso la LOMCE ha modificado la situación anterior, fijada en la LOGSE y continuada en la LOE, donde había dos itinerarios claramente diferenciados: Ciencias e Ingeniería, por un lado, y Biosanitario o Ciencias para la Salud por el otro. La Física era materia troncal en el primero y optativa en el segundo, siendo en este segundo caso la posibilidad de elección real para los alumnos. En la situación actual, las Matemáticas II han pasado a ser materia general (obligatoria). La programación de la oferta educativa que establece cada Administración educativa y, en su caso, la oferta de los centros docentes, obliga al alumnado a elegir al menos dos materias entre las siguientes materias *troncales de opción*: Biología, Dibujo Técnico II, Física, Geología, y Química. El resto de horas corresponde a *materias netamente optativas*, donde pueden entrar tanto las troncales de opción anteriores como algunas de las denominadas *asignaturas específicas* y *asignaturas de libre configuración autonómica*.

La ubicación de la Física en la matrícula del alumno puede figurar, por lo tanto, como materia troncal de opción u optativa. Aquí hay diferencias importantes entre los centros grandes por un lado y los medianos y pequeños por otro. En el grupo de los primeros es habitual que la Física se ofrezca como materia troncal, lo que supone ser elegida por todos los alumnos que siguen un itinerario encaminado a las Ciencias e Ingeniería, mientras que si se sitúa como optativa en el itinerario hacia estudios Biosanitarios compite con otras materias, por lo que el número de alumnos que la pueden elegir es muy reducido, lo que a veces supone que la Física desaparezca de la opción definitiva de matrícula que ofrece el centro (obligación de un mínimo de 15 alumnos para que se constituya un grupo). Este fenómeno está reduciendo el número de grupos de Física en el 2º curso de Bachillerato. Por esta razón, en los centros medianos y pequeños suele ser única la configuración de *Química+Biología* como pareja de asignaturas troncales, pasando a ser optativa la Física en el itinerario Biosanitario, mientras que la *Física+Dibujo Técnico II* es lo habitual en el itinerario de Ciencias e Ingeniería.

De nuevo, la labor orientadora del profesorado de Física y Química, esta vez en 1º de Bachillerato, es muy importante para fundamentar la decisión de seleccionar la Física como materia optativa por parte de aquellos estudiantes que tienen intención de cursar en 2º de Bachillerato el itinerario Biosanitario.

En la **Tabla 2** puede verse la distribución horaria de las materias de “Física”, “Química” y “Física y Química” en el Bachillerato. Se utilizan los siguientes símbolos para identificarlas: “F” (Física), “Q” Química y “FyQ” (Física y Química). Los dígitos delante de estos símbolos indican el número de horas semanales asignadas a cada una de ellas. Sólo la Comunidad Autónoma de Cataluña tiene la Física y la Química como asignaturas independientes en 1º de Bachillerato.

**Tabla 2. Carga horaria semanal de Física y Química en Bachillerato**

Comunidad Autónoma	1º BACH	2º BACH
Cataluña	4 F y 4 Q	
Cantabria		
Castilla-La Mancha	4 FyQ (obligatoria)	
La Rioja		
Murcia		
Andalucía		
Aragón		
Asturias		
Canarias		
Castilla-León		
Extremadura		
Galicia		
Madrid		
Navarra		
Comunidad Valenciana		
País Vasco	3 FyQ	
Baleares	3 FyQ	3 F y 3 Q

Está generalizado que los estudiantes cursan 2º de Bachillerato de Ciencias por dos opciones mayoritarias y otra minoritaria:

- MAT, FIS y DT. Esta vía la escogen los que pretenden estudiar Ingeniería o Arquitectura y las Ciencias llamadas “duras”, quedando pues una laguna en los conocimientos de Química. Podría decirse que esta vía es elegida aproximadamente por un tercio de los estudiantes.
- MAT, QUIM y BIO. Esta vía la escogen los que pretenden estudiar un grado de la rama biosanitaria. Es la vía más escogida (> 50%). Esta opción lleva consigo el problema de que acceden a estos grados con pocos conocimientos de Física, y la mayoría se la acaban encontrando a lo largo de la carrera.
- MAT, FIS y QUIM. Es una buena opción para aquellos estudiantes que quieren estudiar un grado de Ciencias o de Ingeniería. Tiene la ventaja de que llegan con más conocimientos en FIS y en QUIM. Sin embargo, es cursada por muy pocos alumnos.

## 2. Los currículos LOMCE de Física y Química

En primer lugar es preciso señalar que el RD 1105/2014 del MECD por el que se regulan los nuevos contenidos fija los *estándares de aprendizaje*, lo que supone unas orientaciones precisas para que los profesores identifiquen con detalle hasta donde deben extenderse los contenidos en cada curso.

Se han producido algunas incorporaciones nuevas y el traslado de algunos contenidos de un curso a otro con relación a lo que se venía impartiendo con anterioridad a la LOMCE. De forma breve se comenta lo que podrían reconocerse como cambios positivos y negativos para el trabajo del profesorado y, en reciprocidad, posibles dificultades para los estudiantes.

### 2.1. Novedades en el currículo de la ESO

Aparece como contenido el *Proyecto de investigación* en todos los cursos. Se regula el criterio de evaluación y el estándar correspondiente de forma gradual a lo largo de los dos ciclos. En 2º y 3º, establece el desarrollo de pequeños trabajos de investigación en los que se ponga en práctica la aplicación del método científico y la utilización de las TIC. En 4º se especifica con claridad *elaborar y defender un proyecto de investigación aplicando las TIC*.

Dentro de los estándares de aprendizaje aparece en todos los bloques referencias claras a la *realización de experiencias sencillas* y, a modo de ejemplos:

#### 2º y 3º de la ESO

- Realiza experiencias sencillas de preparación de disoluciones, describe el procedimiento seguido y el material utilizado, determina la concentración y la expresa en gramos por litro.
- Diseña métodos de separación de mezclas según las propiedades características de las sustancias que las componen, describiendo el material de laboratorio adecuado.
- Reconoce cuáles son los reactivos y los productos a partir de la representación de reacciones químicas sencillas, y comprueba experimentalmente que se cumple la ley de conservación de la masa.
- Establece la relación entre el alargamiento producido en un muelle y las fuerzas que han producido esos alargamientos, describiendo el material a utilizar y el procedimiento a seguir para ello y poder comprobarlo experimentalmente.
- Reproduce los experimentos de Oersted y de Faraday, en el laboratorio o mediante simuladores virtuales, deduciendo que la electricidad y el magnetismo son dos manifestaciones de un mismo fenómeno.

#### 4º de la ESO

- Diseña y realiza ensayos de laboratorio que permitan deducir el tipo de enlace presente en una sustancia desconocida.

- Analiza el efecto de los distintos factores que afectan a la velocidad de una reacción química ya sea a través de experiencias de laboratorio o mediante aplicaciones virtuales interactivas en las que la manipulación de las distintas variables permita extraer conclusiones.
- Diseña y describe el procedimiento de realización de una volumetría de neutralización entre un ácido fuerte y una base fuertes, interpretando los resultados.
- Diseña y describe experiencias realizables bien en el laboratorio o empleando aplicaciones virtuales interactivas, para determinar la variación de la posición y la velocidad de un cuerpo en función del tiempo y representa e interpreta los resultados obtenidos.

Se incluye el Proyecto de Investigación en todos los cursos de la ESO y se regulan los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje.

## 2.2. Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje en la ESO

Existe una gradación en los contenidos a lo largo de la Secundaria, sobre todo en aquellas CCAA que han regulado los contenidos del primer ciclo. Con ello se busca “evitar” la repetición curso tras curso de algunos contenidos.

Con los estándares de aprendizaje se aclaran algunos criterios de evaluación que quedaban, dentro de la LOE, a la interpretación de los departamentos didácticos. Los bloques cuatro (El movimiento y las fuerzas) y cinco (La energía) en 4º son un claro ejemplo de lo anterior.

En el citado RD los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables aparecen sin especificar si se asignan a 2º o a 3º de la ESO, quedando distribuidos entre ambos cursos en los desarrollos del currículo que han establecido las diferentes Administraciones educativas (véase **Anexo II**). Hay algo de disparidad entre CCAA a la hora de distribuir estos elementos del currículo. A modo de ejemplo, la Comunidad de Madrid sí distribuye los contenidos entre ambos cursos, pero no así los criterios de evaluación y estándares; Asturias no sólo lo hace con los contenidos, sino que también lo realiza con criterios y estándares; Aragón y Andalucía también los distribuyen por cursos y dan un paso más, ya que asocian criterios de evaluación a competencias clave. En algunas CCAA los contenidos del primer ciclo de la ESO son reiterativos, aunque está previsto que se imparten con diferente nivel de profundización.

Se observa también durante toda la Secundaria obligatoria un olvido sorprendente: la ausencia del estudio de los *fenómenos ondulatorios* que han tenido un papel clave en el desarrollo espectacular que ha vivido la humanidad durante el último siglo. El estudio de las ondas (la luz y el sonido) debería retornar al currículo puesto que trata conceptos y fenómenos que conectan fácilmente con el entorno del alumno y con los avances tecnológicos. Además, resulta incoherente su desaparición, puesto que en 1º y 2º de Bachillerato se pide que los

alumnos tengan conocimientos de conceptos propios de los fenómenos ondulatorios (“*conocer los métodos actuales para el análisis de sustancias: espectrometría y sus aplicaciones*”, RD del MECD).

Es necesaria una mejor planificación de los contenidos para cubrir todos los temas a lo largo de la ESO, sin repeticiones pero sin ninguna ausencia que provoque una laguna al iniciar el Bachillerato.

Por otra parte, si se quiere que los alumnos se hagan una idea adecuada de la ciencia es necesario hacer experimentos (tal y como contempla la propia LOMCE): “*por la naturaleza eminentemente empírica del área de física y química resulta a todas luces imprescindible que los alumnos realicen prácticas de laboratorio*”), pero esto requiere dos condiciones: (1) tiempo, cosa que se contradice con la carga horaria asignada; (2) una proporción de alumnos adecuada, lo cual comporta la necesidad de hacer desdoblados, tanto en la ESO como en el Bachillerato, para lo que serían necesarias unas plantillas bien dotadas; y (3) contemplar la necesaria asignación de sesiones complementarias en el horario individualizado del profesorado de Física y Química para la preparación de prácticas.

La situación se ve agravada además por la desaparición de materias implantadas a nivel autonómico en la LOE. Así en la Comunidad Valenciana se ha producido la desaparición de las materias optativas: “Laboratorio de Física y Química” (ESO) y “Técnicas de laboratorio fisicoquímicas” (Bachillerato), que se contemplaban en el desarrollo de la LOE. Una posibilidad para paliar esta situación sería incluir dentro de las asignaturas de libre configuración autonómica alguna materia como la extinta “Técnicas experimentales”, que se ofertaba en 1º de Bachillerato en la Comunidad de Madrid con una carga horaria de cuatro horas semanales.

La **Tabla 3** muestra cómo se denominan los distintos bloques en la normativa estatal y en Cataluña y País Vasco. Es digno de resaltar que en estas dos Comunidades sí se incluyen las ondas en el currículo.

**Tabla 3. Contenidos de 4º de la ESO**

LOMCE	Cataluña (LOMCE)	País Vasco (LOMCE)
1. La actividad científica	1. Investigación y experimentación	1. Contenidos comunes
2. La materia	4. La materia: propiedades y estructura	4. Reacciones químicas y su importancia: estructura del átomo, enlace y reacciones químicas
3. Los cambios	5. Los cambios	2. Los movimientos y sus causas
4. El movimiento y las fuerzas	2. Fuerzas y movimiento	3. Los cambios: transferencia de energía
5. La energía	3. La energía (incluye Ondas)	5. Proyecto de investigación

En el caso de la ESO, los nuevos elementos curriculares como criterios de evaluación y estándares de aprendizaje pierden la fuerza que estaba prevista en un principio al dejar la *prueba al final de la ESO, fijada por la LOMCE, limitada a su función diagnóstica* y no ser censal y determinante para obtener el título. La importancia de estos nuevos elementos curriculares

puede resultar anecdótica en el desarrollo diario y sólo tomaría realmente importancia al confeccionar las programaciones didácticas. Pero puede ser una cuestión de tiempo y que en un futuro pasen a ser elementos que dirijan los procesos de evaluación.

### 2.3. El currículo de Bachillerato

#### La Física de 1º

A la vista de la **Tabla 4**, se observa que en 1º de Bachillerato existen cambios relevantes del currículo LOMCE con relación al de la LOE. Contenidos que tradicionalmente se incluían en este curso, como *Teoría atómico-molecular de la materia o el átomo y sus enlaces*, se han transferido a 4º de la ESO. También se aprecia una transferencia de contenidos de Física de 2º de Bachillerato a la Física y Química de 1º, como se puede ver en la **Tabla 4**.

**Tabla 4. Comparación del currículo en 1º de Bachillerato**

LOE	LOMCE
Contenidos comunes	La actividad científica
Estudio el movimiento	Cinemática
Dinámica	Dinámica
Le energía y su transferencia.	Energía
Trabajo y calor	
Electricidad	
Teoría atómico molecular de la materia	
El átomo y sus enlaces	
Estudio de las transformaciones químicas	Aspectos cuantitativos de la química Reacciones químicas
Introducción a la química del carbono	Química del carbono.
	Transformaciones energéticas y espontaneidad de las reacciones químicas

#### Algunas consideraciones sobre el currículo LOMCE de Física de 1º:

- Se incluye el estudio del Movimiento Armónico Simple (MAS) dentro de los bloques de cinemática, dinámica y energía.
- Se incluyen las Leyes de Kepler, el momento de una fuerza, el momento angular y la conservación del momento angular. Esto, quizás, resulta discutible y excesivo pues son conceptos complejos y que para su completa comprensión requieren el dominio del producto vectorial, que no se estudia en 1º.
- Dentro del bloque de dinámica se aborda la electrostática: ley de Coulomb.
- En el bloque de energía se hace referencia a la diferencia de potencial eléctrico.
- Los contenidos relacionados con la corriente eléctrica o con los fenómenos de electrización no se incluyen en ningún bloque.

Hay una opinión generalizada de que los contenidos de 1º de Bachillerato se han ampliado tanto en Física como en Química respecto de los currículos anteriores LOE y LOGSE, al haber transferido a 1º curso contenidos que tradicionalmente se impartían en 2º curso.

A continuación se identifican los **contenidos transferidos**:

- **Bloque 1: La actividad científica.** Proyecto de investigación.
- **Bloque 2: Aspectos cuantitativos de la Química.** Propiedades coligativas.
- **Bloque 4: Transformaciones energéticas y espontaneidad de las reacciones químicas.** Sistemas termodinámicos. Primer principio de la termodinámica. Energía interna. Entalpía. Ecuaciones termoquímicas. Ley de Hess. Segundo principio de la termodinámica. Entropía. Factores que intervienen en la espontaneidad de una reacción química. Energía de Gibbs.
- **Bloque 5: Química del carbono.** Nomenclatura orgánica, añadiendo explícitamente compuestos aromáticos, funciones oxigenadas y nitrogenadas (en la LOE se pedía una introducción a la formulación de los compuestos del carbono). Isomería estructural. También se incluyen las diferentes estructuras que presenta el carbono en el grafito, el diamante, el grafeno, los fullerenos y los nanotubos, relacionándolos con sus aplicaciones.
- **Bloque 6: Cinemática.** Movimiento circular uniformemente acelerado. Descripción del Movimiento Armónico Simple (MAS).
- **Bloque 7: Dinámica.** Dinámica del MAS. Sistema de dos partículas. Leyes de Kepler. Fuerzas centrales. Momento de una fuerza y momento angular. Conservación del momento angular.
- **Bloque 8. Energía.** Energía cinética y potencial del MAS. Diferencia de potencial eléctrico.

Por otro lado, hay contenidos novedosos como la *Espectroscopía y Espectrometría, las consecuencias sociales y medioambientales de las reacciones químicas de combustión, las diferentes estructuras que presenta el carbono o el proyecto de investigación*, que sería interesante poder abordarlos, pero dada la asignación horaria y la fuerte carga de contenidos en el currículo, se plantean sólo parcialmente.

En la **Tabla 5** se hace una comparación entre los contenidos de Física y Química en 1º de Bachillerato que fija la LOMCE y, por otra parte, los de las CCAA de Cataluña y País Vasco, que aún en el marco de la LOMCE se ajustan más a los fijados por la LOE.

**Tabla 5. Contenidos de 1º de Bachillerato**

LOMCE	Cataluña	País Vasco
1. La actividad científica	Los orígenes del modelo atómico-molecular de la materia.	1. Contenidos comunes: el trabajo científico
2. Aspectos cuantitativos de la Química	Los gases, líquidos y soluciones.	2. Teoría atómico-molecular de la materia
3. Reacciones químicas	Un modelo para los átomos.	4. Transformaciones químicas
4. Energía y espontaneidad	Estructura de los materiales. El enlace entre átomos y moléculas.	3. El átomo y sus enlaces
5. Química del carbono	El mundo de la química orgánica. Las reacciones químicas.	5. Química del carbono
6. Cinemática	2. El movimiento	6. Cinemática
7. Dinámica	3. El universo mecánico	7. Dinámica
8. Energía	4. La energía	8. Energía
	5. La corriente eléctrica	9. Electricidad
	1. Las imágenes (óptica geométrica y elementos de óptica física)	
		10. Proyecto de investigación

Se han ampliado los temas de Física y de Química en 1º de Bachillerato y se ha incluido el “Proyecto de investigación”, tareas difíciles de asumir con la asignación horaria actual.

### La Física de 2º

Si se realiza un análisis somero de los contenidos de Física en las dos últimas leyes (ver **Tabla 6**), puede parecer que no se han producido cambios de calado. Sin embargo, al igual que ocurre en 1º de Bachillerato, hay contenidos novedosos que sería interesante integrarlos de forma activa siempre y cuando se liberaran otros. Como ejemplo: Caos determinista, partículas fundamentales constitutivas del átomo: electrones, nucleones y quarks, aplicaciones de la Física Cuántica: el láser, historia y composición del Universo, y fronteras de la Física.

También conviene resaltar que las diferentes CCAA han realizado su particular adaptación de la LOMCE, observándose cierta disparidad en los contenidos y, en especial, en los estándares de aprendizaje evaluables. Una información detallada de estas variaciones se abordará más adelante.

**Tabla 6. Comparación del currículo en 2º de Bachillerato**

LOE	LOMCE
Contenidos comunes	La actividad científica
Interacción gravitatoria	Interacción gravitatoria
Vibraciones y ondas	Ondas
Interacción electromagnética	Interacción electromagnética
Óptica	Óptica geométrica
Introducción a la Física Moderna	Física del siglo XX

También es importante reflejar que la distribución que realiza cada Comunidad Autónoma supone que determinados contenidos no sean tan relevantes, ya que desde las comisiones encargadas de la Evaluación de **Bachillerato para Acceso a la Universidad (EBAU)**<sup>3</sup> se dictan instrucciones en las que se destacan los contenidos que tendrán más peso en las pruebas.

La inclusión de los estándares de aprendizaje favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que el profesor sabe qué debe esperar de sus alumnos y, por lo tanto, centrar su enseñanza en esos aspectos y, en contrapartida, el alumno conoce en base a qué va a ser evaluado. También ayuda en este proceso el hecho de que se haya dado a cada bloque de contenidos una ponderación para la prueba de acceso.

Al igual que se observaba en la **Tabla 5**, se puede ver en la **Tabla 7** que los contenidos de Física en Cataluña y País Vasco son muy similares a los que se derivaban de la LOE, aunque difieren ligeramente de los contenidos LOMCE.

**Tabla 7. Contenidos de 2º de Bachillerato**

LOMCE	Cataluña	País Vasco
1. La actividad científica		1. Contenidos comunes
2. Interacción gravitatoria	2. Planetas y satélites	4. Interacción gravitatoria
3. Interacción electromagnética	4. Máquinas electromagnéticas	5. Interacción electromagnética
	5. Campo eléctrico	
4. Ondas	1. Ondas y sonido	2. Vibraciones y ondas
5. Óptica Geométrica		3. Óptica
6. Física del siglo XX	3. La nueva visión del Universo	6. Física moderna
		7. Proyecto de investigación

Como resumen, la organización curricular de la Física en Bachillerato es muy ambiciosa en cuanto a los contenidos que abarca y también en la definición de algunos de los estándares incluidos. Por ello sería aconsejable efectuar una revisión que ajustase mejor los contenidos seleccionados y la disponibilidad de la carga docente.

Uno de los retos que presenta la enseñanza de la Física en nuestro país estaría en conjugar una *formación de base* con la presentación de los *descubrimientos y avances en fronteras de la Física que tan atractivos resultan a los jóvenes*. Posiblemente haya sido los currículos de Biología los que mejor han sabido conjugar esta doble dimensión: la adquisición de una buena formación básica con el acceso a los descubrimientos biológicos más recientes y sus implicaciones en la vida de los ciudadanos.

<sup>3</sup> Es muy habitual ver las siglas EBAU para referirse a estas pruebas, aunque el acrónimo EvAU sea el oficial.

### 3. Las variaciones en los currículos de Física de las Comunidades Autónomas

En este apartado se muestran algunas de las variaciones que presenta el currículo de Bachillerato en las diferentes CCAA.

#### Andalucía

Mantiene el mismo currículo que el RD, tanto en 1º como en 2º de Bachillerato. Aunque no incluye estándares de aprendizaje, sí incluye competencias clave.

Aunque la LOMCE no haga mención explícita al estudio de *la Luz y el Sonido*, sí se han incluido estos contenidos en el currículo de 2º de la ESO.

#### Aragón

Contenidos que no se encuentran en el RD y sí se incluyen en 2º de Bachillerato:

En el *bloque La interacción gravitatoria*: “Mostrar la relación entre la ley de Gravitación Universal de Newton y las leyes empíricas de Kepler. Momento angular y ley de conservación: su aplicación a movimientos orbitales cerrados”.

En el *bloque de Ondas*: “Conocer el significado físico de los parámetros que describen el MAS y asociarlo al movimiento de un cuerpo que oscila”.

En el *bloque de Óptica geométrica* realiza una corrección en los estándares de aprendizaje para incluir los espejos esféricos (en el RD solo aparece espejo plano).

Elimina de 1º de Bachillerato los contenidos relacionados con las transformaciones energéticas y espontaneidad de las reacciones químicas.

#### Asturias

Reproduce el RD en 1º y 2º de Bachillerato. En *Óptica* sí incluye los espejos esféricos.

Es importante destacar que la Consejería de Educación, Cultura y Deporte publicó en el 2015 un extenso informe, en el que se desglosan todas las materias, titulado “Currículo. Bachillerato y relaciones entre sus elementos”. Para cada materia se especifica la metodología didáctica y se desarrollan, de una manera exhaustiva, los criterios de evaluación del RD del MECD.

#### Canarias

Realiza un desarrollo normativo de contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje en 1º y 2º de Bachillerato muy diferente a otras comunidades autónomas. A cada criterio de evaluación que refleja el RD de la LOMCE asocia los estándares de aprendizaje correspondientes, introduce comentarios sobre qué se pretende evaluar e incluye contenidos más explícitos que los recogidos en el RD del MECD. En la redacción de los contenidos corrige algunos de los errores que aparecen en el RD. A modo de ejemplo, en el bloque de óptica incluye los siguientes contenidos: “3. *Comprensión y análisis de la óptica de la reflexión: espejos planos y esféricos.* 4. *Comprensión y análisis de la óptica de la refracción: lentes*

*delgadas. 5. Realización del trazado o diagrama de rayos y formación de imágenes en espejos y lentes delgadas*". En definitiva, mantiene básicamente el mismo currículo que el MECD, pero con algo más de claridad en lo que respecta a los contenidos.

### **Cantabria**

Reproduce el RD para 1º de Bachillerato.

En 2º incluye las leyes de Kepler y las asocia al momento angular. En *Óptica geométrica* incluye un estándar de aprendizaje en el que sí aparecen los espejos esféricos.

Como curiosidad, incluye en los criterios de evaluación notas explicativas sobre lo que se pretende evaluar. También incluye competencias clave asociadas a cada criterio de evaluación.

### **Castilla y León**

Mantiene los mismos criterios de evaluación y estándares de aprendizaje que el RD, pero realiza, tanto en 1º como en 2º de Bachillerato, un desarrollo muy exhaustivo de los contenidos.

### **Cataluña**

Es importante reseñar que en el currículo de Cataluña existen grandes diferencias respecto a otras comunidades, tanto en la asignación horaria, como en los contenidos. Respecto a la carga horaria, las materias Física y Química están separadas en 1º de Bachillerato, con una asignación horaria de cuatro horas para cada una de ellas. Ambas materias pueden entrar en competencia, ya que lo que marca la normativa es que los alumnos deben cursar entre 1º y 2º de Bachillerato un mínimo de seis materias de modalidad, de las que cinco deben ser de la modalidad elegida.

Sobre los contenidos, se indica en la normativa que para primero y segundo de Bachillerato siguen vigentes los del Decreto 142/2008, con la obligatoriedad de cursar Matemáticas II en la modalidad de Ciencias y Tecnología. Los contenidos de 1º y 2º de Bachillerato son los que se reflejan en las **Tablas 5 y 7** respectivamente.

En el desarrollo del currículo se *incluyen conexiones de la Física con otras materias*, especificándolas con claridad.

Otra cuestión a señalar, es que *el alumnado de Bachillerato debe realizar un trabajo de investigación a lo largo de la etapa*. Este trabajo que supone un 10% de la nota final de Bachillerato puede enmarcarse dentro de un ámbito disciplinar, o puede ser interdisciplinar o transversal.

### **País Vasco**

En 1º curso de Bachillerato se indica que, en función de la oferta educativa de cada centro, el alumnado deberá elegir, al menos dos materias de entre: Biología y Geología, Dibujo Técnico

I, y, Física y Química. En 2º curso, deben elegir al menos dos materias entre Biología, Dibujo Técnico II, Física, Geología y Química. La normativa marca un horario mínimo de 3 horas para todas las materias de modalidad, incluidas Física y/o Química, dejando 7 horas de libre disposición en primero y 8 horas en segundo. Establece un horario de referencia en el que aconseja que las materias de modalidad tengan cuatro horas.

Aunque elabora un decreto nuevo: Decreto 127/2016, mantiene los mismos contenidos que aparecían en la LOE, tanto en 1º como en 2º de Bachillerato. Cabe reseñar que en ambos cursos introduce un bloque nuevo que denomina “Proyecto de Investigación”. Los contenidos son los reflejados en las **Tablas 5 y 7**.

Las CCAA de **Baleares, Castilla-La Mancha, Comunidad Valenciana, Extremadura, Galicia, La Rioja, Madrid, Murcia, Navarra** y las ciudades autónomas de **Ceuta y Melilla** reproducen, básicamente, el RD de la LOMCE.

Cabe señalar que en el Decreto de Castilla-La Mancha se incluye en el *bloque de campo gravitatorio* en 2º de Bachillerato las leyes de Kepler y su referencia al momento angular.

En la Comunidad Valenciana se ha reducido el *bloque de Óptica*: desaparece la controversia clásica sobre la naturaleza de la luz: Newton- Huygens, el dioptrio esférico y plano y la obtención de imágenes con espejos esféricos.

#### **4. Los laboratorios escolares de Física y Química**

La normativa vigente establece que en todo centro de Educación Secundaria donde se imparte el Bachillerato de Ciencias y Tecnología (BCT) debe existir un Laboratorio de Física y un Laboratorio de Química. En aquellos centros donde solamente se imparte la ESO es posible que exista un único espacio dedicado a laboratorio de ambas disciplinas. El equipamiento del instrumental correspondiente se fija mediante una normativa que antes de las transferencias educativas dependía del MECD, y que en la actualidad es competencia de las CCAA. A lo largo de las tres últimas décadas el equipamiento que se hace en la puesta en funcionamiento de un centro público puede ser sensiblemente diferente de una comunidad autónoma a otra. La normativa también regula el equipamiento de los centros concertados y privados. Desde hace años en muchos centros no se han dotado los laboratorios de nuevos materiales ni se ha hecho la reposición necesaria y, cuando se ha hecho, el material ha sido de baja calidad.

El mayor problema que existe en la utilización habitual de los laboratorios en la enseñanza de la Física y Química en los distintos niveles educativos depende fundamentalmente de que el profesorado disponga de horas lectivas para ello en su horario docente. Esto debe ser compatible a su vez con la planificación de la seguridad de las actividades experimentales programadas para un número de alumnos igual o inferior a 20. Cuando los grupos tienen más estudiantes, se deben desdoblar en dos, lo que supone una dificultad añadida.

Este hecho es el más limitante en la utilización de los laboratorios, en especial en la ESO donde la edad de los estudiantes (entre 13 y 16 años) hace que su comportamiento a veces dificulte seguir la normativa de seguridad y trabajo exigibles.

Otro de los problemas importantes en relación con la utilización del Laboratorio de Física probablemente sea el hecho de que los profesores tienen una escasa formación experimental, ya que en los estudios de licenciatura o de grado ha primado fundamentalmente la teoría. Ésta es una de las mayores deficiencias que deben subsanarse mediante los oportunos cursos de formación en torno a las técnicas experimentales, para acometer y poner en marcha los objetivos fijados por la LOMCE sobre la realización de experiencias, trabajos y proyectos de investigación.

Los profesores que han hecho intentos de llevar a la práctica experimental lo que se enseña en teoría toman conciencia de esta carencia. Por lo tanto, debe hacerse compatible un buen equipamiento del instrumental de laboratorio con una adecuada formación del profesorado en técnicas experimentales. Podría decirse que de nada sirve tener laboratorios bien dotados si el profesorado no tiene la suficiente preparación para utilizarlos.

Es necesario que desde las instituciones educativas se propongan cursos para facilitar la formación de los profesores en técnicas experimentales. Esto se hace imprescindible desde el momento en que los currículos LOMCE exigen la realización de actividades experimentales.

A su vez, en algunas CCAA la Administración Educativa está incorporando como optativas de configuración autonómica materias dedicadas a “Técnicas experimentales” durante el periodo en el que se ha elaborado este informe. Este es el caso de la Comunidad Autónoma de Madrid, donde el pasado 14 de junio (BOCM nº 141) ha publicado la Orden 2043/2018, de 4 de junio, de la Consejería de Educación e Investigación, por la que se aprueba como materia optativa “Desarrollo experimental” para su implantación en 2º de Bachillerato a partir del curso 2018/19.

En otras CCAA, como por ejemplo Andalucía, cabe la posibilidad de que los centros hagan propuestas de materias optativas que, en caso de ser aprobadas por la Administración Educativa, pueden impartirse en 4º de la ESO o en 1º y 2º de Bachillerato. En algún instituto están aprobadas e implantadas materias optativas de laboratorio que se reparten entre las asignaturas de “Física y Química” y “Biología y Geología”.

## 5. El Profesorado de Física y Química en Educación Secundaria

### 5.1. La posición del profesorado

La organización actual de los estudios de Física y Química en la ESO favorece una temprana toma de contacto de los alumnos con la materia que resulta positiva y motivadora para despertar vocaciones científicas. El éxito de esta organización curricular no obstante requiere que el profesorado entienda que debe *adaptar sus metodologías al desarrollo cognitivo de los estudiantes a estas edades y a su nivel de competencia matemática*. Es conveniente alejarse

en todo caso de presentar la Física como un conjunto de fórmulas y de desarrollos de algoritmos de resolución de problemas. La finalidad que deberían perseguir los profesores de Física en los primeros cursos de la ESO es un acercamiento a la comprensión del medio físico que rodea al alumno.

La nueva organización curricular que favorece el contacto temprano de los estudiantes con la Física se convierte en un instrumento que los profesores deben aprovechar para mejorar el interés de los estudiantes por la materia, favoreciendo la creación de situaciones de enseñanza-aprendizaje en las que los alumnos además de aprender Física aprendan a disfrutar de lo que conlleva su conocimiento.

Es digno de destacar en estos momentos el hecho al que se enfrentan los profesores en 1º de Bachillerato: un currículo muy ampliado. Conocedores del currículo anterior, es posible que haya en estos momentos un número considerable de profesores que simplifica el conjunto de los contenidos suprimiendo, por la falta de tiempo, aquellos que se han incorporado en la LOMCE transferidos de 2º a 1º: Termoquímica, Movimiento Armónico Simple y Campo Gravitatorio, introducidos con la LOMCE respecto al desarrollo de la LOE. Frente al “criterio de tradición” a la hora de establecer la importancia de los contenidos, primaría el sentido de ser eficaz en su acción docente, *adecuando los contenidos que imparte al tiempo de que dispone*.

## 5.2. Origen y cualificación del profesorado

Tradicionalmente el colectivo de profesores que ha venido impartiendo las materias de Física y Química en la Educación Secundaria ha estado formado por licenciados en Química y en Física. La proporción entre unos y otros ha sido variable en el tiempo, aunque siempre ha sido mucho mayor el número de químicos que el de físicos. En el sistema educativo español siempre ha estado unida la Física a la Química y este hecho se ha reflejado desde siempre, tanto en la selección de profesorado en el sistema público mediante el sistema de oposiciones como en el sistema privado mediante la contratación.

Tiene interés analizar algunas variables que guardan relación con la mayoría de químicos frente a físicos en Secundaria:

- La formación que da el título obtenido en la universidad y la oferta de puestos de trabajo que se originan en la sociedad en cada momento suponen que la presencia de licenciados en Física preparando las oposiciones de profesor de Física y Química en Secundaria haya sido inferior a la de los licenciados en Química en épocas anteriores (pero mayor que en la actualidad), cuando el desarrollo económico de nuestro país era mucho más bajo que el actual.
- Otro colectivo a tener en cuenta, aunque pequeño, es el de titulados en Física que han optado por ser profesores de Matemáticas en Secundaria al reconocer como más cómoda la preparación de la oposición de Matemáticas que la de Física y Química. En la formación de un físico se incluye muchas Matemáticas, pero escasa Química. Por el

contrario, en la formación de un químico tradicionalmente se incluía una formación aceptable en Física.

- Por otra parte, es habitual que en el sector privado los físicos, además de impartir Física y Química, den clase de Matemáticas y Tecnología (ver los RD de especialidades del profesorado, tanto para el sector público como para el privado concertado).
- En los últimos años se han ido incorporando como profesores de Física y Química titulados en áreas afines como, por ejemplo, Ingeniería Química, Tecnología de los Alimentos, etc. Esta presencia tan variada se suele dar tanto en el colectivo de profesores interinos del sector público como en el del sector privado, si bien debe cumplirse la normativa que regulan los Decretos de especialidades.
- La irrupción de las nuevas tecnologías en el mundo empresarial generando muchos puestos de trabajo ha supuesto que a esta oferta acudan los jóvenes físicos ya que la formación con que egresan de la universidad hace que se adapten con relativa facilidad a múltiples actividades de distintos ámbitos económicos. Esta situación, que es reciente, está llevando con gran fuerza a que sea minoritario el colectivo de titulados en Física interesados en ser profesores de Física y Química de Educación Secundaria.

Es un hecho constatable que tradicionalmente en las Enseñanzas Medias en nuestro país la Física y Química ha constituido una especialidad profesional para el profesorado, por lo que en la convocatoria de oposiciones siempre han ido unidas estas dos materias. Nuestro caso es similar al de Francia, Italia, Portugal... pero sin embargo en Alemania, la Física va unida a las Matemáticas y la Química a la Biología. En ningún caso la Física constituye una materia única de oposición para el profesorado de Enseñanza Secundaria.

Actualmente, la formación inicial está regulada para todo el Estado por el Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de idiomas (MECD, Orden ECI3858/2007, BOE de 29 de diciembre). Superar este Máster es obligatorio para todos los aspirantes a profesor de la enseñanza pública, de la concertada o de la privada. El correspondiente título ha sustituido al anterior Certificado de Aptitud Pedagógica (CAP), que también estaba expedido por las universidades.

El número de físicos que se dedican a la enseñanza de la Física y de la Química en Secundaria ha sido siempre inferior al de químicos y continúa disminuyendo.

### **5.3. La formación del profesorado en activo**

La formación del profesorado de Educación Secundaria debe plantearse como un proceso continuo donde la reflexión sobre la práctica docente es importante. En el colectivo de profesores de Física y Química la planificación de cursos especializados en Física o en Química adquiere un gran interés. La realización de dichos cursos permite al profesorado alcanzar un mayor equilibrio en los conocimientos y destrezas tanto en Física como en Química.

En el tema que nos ocupa, dado que en la actualidad el colectivo de profesores está formado mayoritariamente por químicos, es aconsejable la realización de cursos sobre contenidos de Física para mejorar su competencia. Especial interés tiene la realización de cursos sobre *el trabajo experimental*, con la doble perspectiva de profundizar tanto en los aspectos teóricos de la metodología científica como en las habilidades experimentales. En el momento presente, con la puesta en práctica de los nuevos currículos, donde se hace especial hincapié en que los profesores incorporen a su docencia experiencias o que favorezcan la realización de proyectos de investigación tanto en la ESO como en Bachillerato, se hace necesaria la realización de cursos presenciales en los que se tenga ocasión de realizar prácticas de laboratorio.

Hoy día ha proliferado la oferta de cursos *on-line* que ofrecen las CCAA, con lo que se favorece una formación que se puede realizar desde casa. Esto es interesante ya que se requiere un mínimo de horas de formación en cada uno de los tramos que se regulan en la consecución de los sexenios en la vida de un docente pero, como se ha indicado anteriormente, la *realización de cursos presenciales* sobre trabajo experimental es absolutamente imprescindible.

En los últimos años, y como consecuencia posiblemente de los recortes derivados de la crisis económica, se ha asistido a una reducción importante de la red de Centros de Formación del Profesorado. Los programas de formación que se llevan a cabo actualmente en los propios institutos apenas cubren estas necesidades. Cursos que se programaban antaño sobre contenidos científicos de actualidad, en los que se adquirían recursos para ser aplicados posteriormente en las aulas, han sido sustituidos por otros, que se imparten en los propios Centros, enfocados a una formación generalista de tipo psicopedagógico.

Sería interesante que en estos momentos la formación del profesorado de Física y Química abordase, por una parte, temáticas relacionadas con los nuevos contenidos curriculares (nanociencia y nanotecnología, caos,...) y por otra, cómo llevar experimentos al aula.

#### **5.4. La formación digital del profesorado de Física. Una nueva dimensión**

En relación a la formación digital del profesorado, lo conveniente sería que pueda desenvolverse con las nuevas herramientas y, sobre todo, que tenga el control de las actitudes y capacidades que deben adquirir los estudiantes, como por ejemplo, estimular su curiosidad, y las capacidades de: detectar las propias necesidades, búsqueda de información y recursos, y crear contactos y equipos (con profesores e instituciones).

Algunas de las herramientas digitales que necesita el profesor de Física y Química para el desarrollo de su actividad son propias de su labor docente, mientras que otras son más específicas de su perfil especialista. En cualquier caso, es deseable que se desenvuelva bien en todas ellas.

En el **Anexo III** se hace una descripción detallada de las mismas, reconociendo que puede haber conexión entre ellas. Por el hecho de que los contenidos *online*, aplicaciones, webs,

blogs y programas sean elementos efímeros, es posible que algunas de las herramientas desaparezcan o cambien su ubicación y que aparezcan otras mejores, de ahí la importancia de estar en continua actualización.

## 6. El alumnado

### 6.1. Cómo percibe y se posiciona el alumnado ante el aprendizaje de la Física

Hay una opinión entre los alumnos, bastante generalizada, que considera como materias “difíciles” la Física y la Química junto con las Matemáticas en las valoraciones trimestrales realizadas en todos los niveles educativos.

En la ESO se trata de enseñar desde un punto de vista más cualitativo, restringiendo el aspecto matemático a lo imprescindible. Sobre todo en 2º y 3º de la ESO, es una *materia obligatoria* que debe proponer aprendizajes y conocimientos que *formen parte del bagaje cultural de cualquier ciudadano*, independientemente de que les cueste más o menos el razonamiento matemático.

En este primer ciclo la alfabetización científica, a la que contribuye la asignatura de Física y Química juntamente con otras materias, constituye uno de los objetivos importantes de la enseñanza obligatoria, independientemente de la promoción de las vocaciones científicas. Deberían contemplarse los conocimientos científicos y, a su vez, cómo se han generado, lo que constituiría una formación importante para la incorporación responsable de los jóvenes a la vida activa en la sociedad.

Los alumnos que obtienen peores resultados académicos en el primer ciclo de la ESO, salvo contadas excepciones, no suelen elegir Física y Química en 4º. Es bastante habitual que el grupo de 4º de la ESO de la opción de Enseñanzas Académicas del itinerario de Ciencias Naturales, en el que se cursa Física y Química, sea más numeroso que el correspondiente a la opción de Enseñanzas Académicas de Ciencias Sociales y Humanidades. Si a este grupo se suman los alumnos de la opción de Enseñanzas Aplicadas, ambos se igualan. Por ello puede estimarse en estos momentos que aproximadamente el 50% de los alumnos matriculados en 4º de ESO cursan la materia Física y Química.

Los que “huyen” de Física y Química a partir de 4º de la ESO suele ser porque no asimilan bien el razonamiento abstracto característico de estas ciencias. Sin embargo, también es cierto que a veces es el profesorado el que ahuyenta al alumnado de esta materia por el excesivo nivel de exigencia innecesario.

La mayor dificultad surge a partir de 1º de Bachillerato, donde el lenguaje matemático se hace ineludible, lo que supone cierto nivel de abstracción adicional que a muchos alumnos les cuesta. Por eso, son muchos menos los que eligen Física en 2º de Bachillerato.

Al finalizar el Bachillerato, los alumnos que precisan una nota media alta para acceder a los estudios de Enfermería, Odontología, Biología, Farmacia, Medicina u otros de la rama sanitaria con nota de corte alta, eligen la Física y Química de 1º de Bachillerato por su carácter

de materia de continuidad para cursar la Química de 2º de Bachillerato pero, además, seleccionan otra materia optativa de las no catalogadas para la EBAU, no estando entre ellas la Física. Esta elección responde a su creencia de que conlleva una menor carga académica en un curso especialmente exigente para los estudiantes. Sería conveniente valorar la amplitud que adquieren los contenidos de las materias de Física y Química que se han fijado en el Bachillerato, lo que lleva a que las clases que reciben carezcan de la tranquilidad necesaria para un aprendizaje reposado y eficaz. Posiblemente esta realidad contribuya a alejar a los alumnos de los estudios de ciencias.

El alumnado opina que son necesarias más horas de clase para poder asimilar mejor todo el currículo de Física y Química del Bachillerato. Por ello, es conveniente valorar la influencia que presenta el currículo LOMCE de Física y Química, más exigente en 1º de Bachillerato, y de Física en 2º, en la elección de materias y en el rendimiento académico de los estudiantes.

## 6.2. La variable género. Los chicos y las chicas frente a la Física

Existen diferencias significativas entre chicos y chicas, no en la percepción de la dificultad de la Física, sino en el menor número de alumnas que de alumnos que integran los grupos de Física de 2º de Bachillerato, donde se imparte la Física como materia troncal en la opción “Ciencias e Ingeniería”. Este fenómeno también se observa en aquellos grupos de Física (minoritarios) donde está como materia optativa en la opción “Biosanitaria”.

Se aprecian diferencias significativas por razón de género en 2º de Bachillerato, donde es mayoritaria la elección de la Física por los chicos. El profesorado opina que no son razones de dificultad del razonamiento matemático, sino porque el ambiente social no sólo favorece, sino que contribuye, a que las jóvenes se identifiquen mejor con los perfiles profesionales derivados de títulos superiores vinculados a los estudios biosanitarios después del Bachillerato.

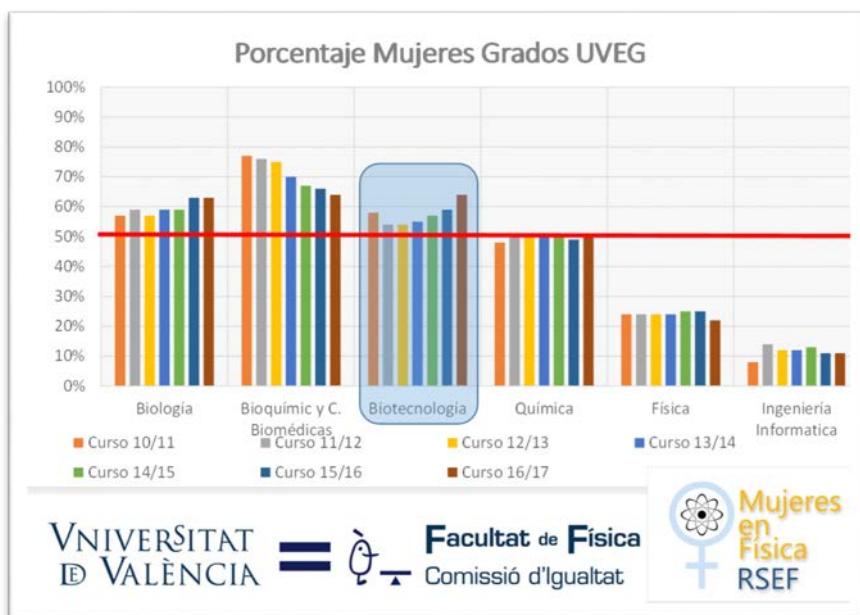
La comunicación informal entre colegas, la que generan los medios de comunicación (TV, prensa, redes sociales, etc.), o determinados roles femeninos muy asentados en nuestra sociedad, contribuyen a la percepción que las jóvenes tienen de su desarrollo personal y profesional. Debe tenerse en cuenta la enorme fuerza de series de TV donde la presencia de la mujer y los roles femeninos se asocian a los ya expuestos en muchos casos.

Esta percepción es la que mayoritariamente genera en ellas un convencimiento de que las salidas profesionales vinculadas al amplio espectro biosanitario o a la docencia (nivel de Infantil y Primaria) son las más adecuadas.

Por otra parte, en contrapartida con lo anterior, la percepción que las estudiantes de Bachillerato tienen del mundo de la técnica y de la ingeniería es que se trata de un mundo mayoritariamente masculino y, a su vez, dirigido por hombres, como se aprecia en los medios de comunicación social. Perciben que es un mundo donde entrarán en competencia con sus

iguales masculinos, interpretando que tendrán mayores dificultades de desarrollo profesional y de conciliación con su vida personal.

Esto se traslada a los porcentajes de estudiantes mujeres en los primeros cursos de los grados universitarios. Se está observando lo que se denomina “efecto Bio” que consiste en que añadir el prefijo “Bio” en el título, como por ejemplo “Grado en Biotecnología”, hace aumentar un 30% el porcentaje de alumnas, tal y como se muestra en la siguiente gráfica, realizada con datos estadísticos de la Universidad de Valencia.

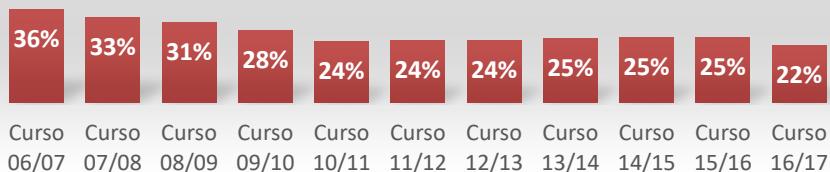


También se está observando en numerosas Facultades de Física que *el porcentaje de estudiantes mujeres está disminuyendo alarmantemente en los últimos cursos académicos*. Siguiendo con los datos de la Universidad de Valencia, en la siguiente figura se puede ver la evolución del porcentaje de mujeres en los estudios de Física desde el curso 2006/07. En el presente curso académico (2017/18), el porcentaje de alumnas por nuevo ingreso ha bajado por primera vez del 20%.

## PORCENTAJE ESTUDIANTES MUJERES EN EL GRADO EN FÍSICA



Licenciatura hasta 2010



Font: Servei d'Anàlisi i Planificació (SAP). Universitat de València. Elaboració pròpia.

Aunque no disponemos en estos momentos de datos similares de todas las Facultades de Física españolas, la opinión generalizada que nos ha llegado es muy parecida a la recibida de la Universidad de Valencia. ¿Es posible modificar esta realidad?

Estas percepciones de carácter sociológico tienen tanta fuerza en la actualidad que para modificarlas se requerirían otro tipo de actuaciones en el ámbito de lo público, que pusieran de manifiesto la importancia de que las jóvenes realizasen estudios superiores vinculados a otros perfiles profesionales. La puesta en marcha de programas de divulgación donde se visibilice el trabajo desarrollado con eficacia por las mujeres en ámbitos de la Física relacionados con la tecnología, la ingeniería, la investigación o la docencia, pueden ayudar a modificar la situación que se comenta.

Si se quiere atraer a las alumnas a estudiar Física es necesario cambiar la percepción que se tiene de la misma por la sociedad, para así llegar a una mayor audiencia. De esta forma, se podría promocionar la Física situándola como solución a problemas sociales y políticos, aplicándola a asuntos más solidarios, buscando así una motivación y un atractivo para las mujeres.

### 6.2.1. Estadística de los estudiantes del Bachillerato de Ciencias

A partir de los datos que se obtienen de las estadísticas del MECD, se elaboran las siguientes tablas.

En la **Tabla 8** se compara el número de estudiantes que cursan las distintas modalidades en que se estructura el Bachillerato español, referido al curso 2015/16, dando una instantánea del peso de cada una de ellas. A partir de esta tabla, los datos indicados han sido obtenidos de la página web del MECD (Servicios al ciudadano): <http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano>

[ciudadano](#). Puede apreciarse cómo la modalidad del Bachillerato de Ciencias y Tecnología (BCT) no es la que tiene más estudiantes matriculados. La fuerte implantación de las ideas economicistas en nuestra sociedad, percibidas así por los estudiantes, que propician la realización de estudios superiores vinculados al itinerario de Sociales, se está convirtiendo en una llamada muy atractiva para los jóvenes. Esta realidad junto al hecho objetivo de una mayor dificultad del BCT justifica esta interpretación.

**Tabla 8. Distribución del alumnado por modalidades de Bachillerato (curso 2015/16)**

Modalidades de Bachillerato	Estudiantes matriculados					
	Total	%	Hombres	%	Mujeres	%
Ciencias y Tecnología	286.954	44,55	154.158	53,72	132.806	46,28
Humanidades y C. sociales	317.733	49,32	135.881	42,76	181.852	57,24
Artes	34.825	5,41	12.031	34,55	22.794	65,45
Sin ubicar	4.653	0,01	2.318	49,82	2.335	50,18
<b>TOTAL</b>	<b>644.165</b>	<b>100</b>	<b>304.378</b>	<b>47,25</b>	<b>339.787</b>	<b>52,75</b>

Al comparar el porcentaje de hombres frente al de mujeres en la modalidad del BCT resulta que la proporción hombres/mujeres es de 1,16, mientras que esta relación en la modalidad de Humanidades y C. Sociales es de 0,75, es decir, aproximadamente tres chicos por cada cuatro chicas en cada aula. Estos datos ponen de manifiesto la menor presencia de chicas en el BCT.

En la **Tabla 9**, al comparar la escolarización de los estudiantes del BCT a lo largo de los últimos cinco cursos se observa cómo el número en centros públicos ha crecido por encima de 12.000 estudiantes, mientras que en los privados sólo lo ha hecho en unos 2.500. La proporción de estudiantes en centros públicos frente a centros privados es del orden de 2,40 que se mantiene prácticamente constante a lo largo de este periodo.

**Tabla 9. Distribución del alumnado del BCT en el periodo 2011/12 a 2015/16**

Curso	2015/16	%	2014/15	%	2013/14	%	2012/13	%	2011/12	%
Total BCT	286.954	44,55	284.243	44,52	284.029	44,31	276.354	43,55	271.560	43,51
Centros públicos	202.479	31,43	200.424	31,39	200.294	31,25	193.815	30,54	190.029	30,22
Centros privados	84.215	13,07	83.819	13,13	83.735	13,06	82.539	13,01	81.531	12,97
<b>Total Bachillerato</b>	<b>644.165</b>	<b>100</b>	<b>638.515</b>	<b>100</b>	<b>640.978</b>	<b>100</b>	<b>634.604</b>	<b>100</b>	<b>628.753</b>	<b>100</b>

A lo largo del quinquenio el incremento del número de alumnos del BCT en centros públicos es del 1,04 % y en centros privados, del 0,10%. Los porcentajes dados en la tabla están referidos al total de estudiantes de Bachillerato en cada año académico.

En las **Tablas 10 y 11** se analizan, a lo largo del quinquenio 2011/12–2015/16, la evolución del número de estudiantes de los cursos 1º y 2º del BCT, distribuidos por hombres y mujeres.

El número de cada colectivo puede estimarse consolidado en este periodo ya que, como puede verse, las variaciones son muy pequeñas.

**Tabla 10. Distribución del alumnado del 1º curso del BCT (quinquenio 2011/12 a 2015/16)**

Curso	2015/16	%	2014/15	%	2013/14	%	2012/13	%	2011/12	%
Total 1º BCT	147.382	100	144.510	100	146.825	100	143.404	100	138.908	100
Hombres	78.883	53,52	78.634	54,41	79.591	54,20	77.959	54,36	75.857	54,60
Mujeres	68.499	46,48	65.876	45,59	67.234	45,80	65.445	45,64	63.051	45,40

**Tabla 11. Distribución del alumnado del 2º curso del BCT (quinquenio 2011/12 a 2015/16)**

Curso	2015/16	%	2014/15	%	2013/14	%	2012/13	%	2011/12	%
Total 2º BCT	139.370	100	139.733	100	137.204	100	132.950	100	132.652	100
Hombres	75.162	53,93	74.929	53,62	73.929	53,88	72.226	54,33	71.993	54,27
Mujeres	64.208	46,07	64.804	46,38	63.275	46,12	60.724	45,67	60.659	45,73

Estos datos ponen de manifiesto la fuerte estabilidad de la relación hombres/mujeres en la elección de la modalidad BCT en los estudios de Bachillerato. A lo largo del quinquenio aumenta el número de estudiantes, tanto hombres como mujeres, que cursan el BCT, pero la proporción hombres/mujeres prácticamente se mantiene constante.

### 6.2.2. Participación de las estudiantes mujeres en las Olimpiadas de Física

La participación de las estudiantes mujeres en las *fases locales de la Olimpiada de Física* del año actual ha sido del 25%. Esta participación está guiada por el interés que muestren los propios estudiantes y por la acreditación de excelencia que hacen sus profesores.

Al analizar el porcentaje de alumnas referido al total de estudiantes seleccionados para la *fase nacional de la Olimpiada Española de Física* se obtienen los datos de la **Tabla 12**.

**Tabla 12. Porcentaje de participación de alumnas en la fase nacional de la Olimpiada Española de Física (OEF)**

Año	2018	2017	2016	2015	2014
Mujeres	12,5%	14,0%	9,0%	14,9%	9,3%

Como información adicional, en la Tabla 13 se aporta el porcentaje de alumnas presentadas en la *fase local de la OEF en la Comunidad de Madrid* durante las cinco últimas convocatorias.

**Tabla 13. Porcentaje de participación de alumnas en la fase local de la Olimpiada de Física en la Comunidad de Madrid**

Año	2018	2017	2016	2015	2014
Mujeres	16,4%	15,9%	20,0%	19,7%	20,2%

Estos datos se alejan significativamente de la proporción del número de alumnas que siguen estudios en el BCT.

## 7. La Física en las Pruebas de Acceso a la Universidad

### 7.1. Sobre la dificultad de las pruebas

En la encuesta que han contestado profesores de distintas CCAA (véase **Anexo I** del Informe) se preguntaba sobre el nivel de dificultad, según los estudiantes, de la prueba de Física en el acceso a la universidad. En las respuestas recibidas abunda la opinión de que el nivel medio de dificultad que aprecian los estudiantes en pruebas de cursos anteriores es de 3 o 4 en una escala de 1 a 5.

Las matizaciones realizadas por las comisiones de coordinación de las pruebas en el periodo de implantación de la LOMCE con relación al currículo oficial han supuesto que los resultados sean muy semejantes a los obtenidos en el periodo LOE.

Por otra parte, es bastante habitual que los estudiantes consideren que la prueba de Física es difícil, pero una vez realizada acaban pensando que no es más difícil que la de otras materias.

### 7.2. Datos obtenidos de las estadísticas oficiales del MECD

En las tablas siguientes se presentan datos obtenidos de las estadísticas que el MECD ofrece en su página web<sup>4</sup>, que permiten establecer comparaciones entre los colectivos de estudiantes que se examinan de unas u otras materias para el acceso a la universidad. Se indican con dos cifras decimales, tal y como vienen en dichas estadísticas, porque una variación en la segunda cifra decimal afecta a un número nada despreciable de estudiantes. Se han seleccionado los datos referidos a los porcentajes sobre el total de los alumnos que se matriculan en la **convocatoria ordinaria (junio)**. Se comparan los datos de los colectivos que se examinan de “Matemáticas II”, “Física” y “Química”, lo que guarda relación con el conjunto de estudiantes que han podido cursar dichas materias en 2º de Bachillerato. Estos datos *permiten comparar tendencias*, tanto globalmente como por CCAA.

**PAU:** Las Pruebas de Acceso a la Universidad han tenido vigencia hasta el curso 2015/16. Constaban de: (1) una *fase general*, en la que el estudiante, además de examinarse de tres materias obligatorias: Lengua castellana y Literatura II, Historia de España o Historia de la Filosofía, y Primera Lengua Extranjera II, debía incluir otra de las materias troncales cursadas, que él mismo seleccionaba; (2) una *fase específica voluntaria*, en la que el estudiante podía examinarse de hasta tres materias cursadas, aunque lo habitual era hacerlo de dos, encaminada, según la ponderación establecida, a elevar la *nota final* de acceso a la universidad. Estas últimas son las que tenían mayor peso al fijar la nota final del estudiante en

<sup>4</sup> <http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/educacion/universitaria/estadisticas/estadistica-de-las-pruebas-de-acceso-a-la-universidad0.html>

la PAU. Era en la fase específica donde mayormente los estudiantes de Ciencias elegían “Matemáticas II”, “Física” o “Química”, aunque también estas materias podían ser elegidas en la fase general.

El primero de los *dos datos que aparecen en cada una de las casillas* de las Tablas de PAU se refiere a la fase general y el segundo, a la fase específica. La suma de ambos datos permite hacer una *estimación de los estudiantes que se examinaron de cada una de estas materias* y, en consecuencia, comparar los datos referidos a “Matemáticas II”, “Física” y “Química”.

**EBAU:** Las pruebas de **Evaluación de Bachillerato** para el **Acceso a la Universidad**, que ha fijado la LOMCE, a partir del curso 2016/17 establecen algunas diferencias frente al modelo anterior. En la *fase general* los estudiantes tienen que examinarse obligatoriamente de Matemáticas II y solamente en la *fase específica* es donde deben examinarse de dos *materias de opción*. Es aquí donde se obtienen los datos de los porcentajes de estudiantes que cursan “Física” o “Química”, o bien otras materias de opción de las que hayan cursado.

En las siguientes **Tablas (14 a 31)** se presentan datos referidos a la convocatoria ordinaria (junio) que contemplan: a) porcentaje del total de alumnos que se examinan de Matemáticas II, Física y Química a lo largo de varios años, sobre el total de alumnos que se examina de las pruebas; b) porcentaje de mujeres que se examinan de esas materias referido al total de mujeres que realizan las pruebas; c) porcentaje de aprobados, tanto del total como de mujeres por separado; d) nota media obtenida por ambos colectivos; y, e) nota media del conjunto de los estudiantes de ambos colectivos que aprueban las materias.

Los dos datos que se encuentran en cada casilla corresponden: el 1º a la Fase General, y el 2º a la Fase Específica de las PAU. En las EBAU, los alumnos se examinan obligatoriamente de Matemáticas II pero no pueden elegir materias de opción en la fase general (indicada con “-”).

La suma de ambos datos en las casillas de estudiantes matriculados permite obtener el porcentaje del total de los que han elegido Matemáticas II (excepto en la EBAU, donde el 2º dato señala el porcentaje de alumnos cuya nota es superior y, en consecuencia, se acumula en la fase específica), Física o Química. Esto permite efectuar algún tipo de comparación.

### **7.2.1. Datos relativos a las Pruebas para el Acceso a la Universidad a nivel nacional**

Al comparar los datos de las PAU a nivel global se observa que los porcentajes de la elección de las materias prácticamente están consolidados a lo largo de varios años. Los datos de las columnas encabezadas por “Total” están referidos siempre al total de estudiantes matriculados, mientras que los de las columnas encabezadas por “Mujeres” están referidos al conjunto total de mujeres matriculadas, en ambos casos en cada una de las materias (Matemáticas II, Física y Química). Los datos que aparecen a la izquierda del “/” se refieren a la fase general, mientras que los que aparecen a su derecha, son datos de la fase específica.

**Tabla 14. Fases general/específica de las Pruebas de Acceso a la Universidad**

Materia	% Estudiantes matriculados		% Aprobados		Nota media		Nota media aprobados	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres
<b>Junio 2013</b>								
Matemáticas II	14,93/24,0	13,51/17,31	64,07/64,34	63,93/62,63	5,69/5,61	5,68/5,52	7,06/7,06	7,07/7,02
Física	4,32/18,11	2,90/10,06	68,61/66,07	67,89/65,33	5,92/5,78	5,90/5,74	7,16/7,25	7,16/7,22
Química	6,26/28,95	5,13/31,50	64,94/66,01	61,34/65,40	5,68/5,72	5,46/5,66	6,98/7,07	6,90/7,01
<b>Junio 2014</b>								
Matemáticas II	14,20/24,55	12,95/17,67	65,50/63,06	65,11/60,98	5,79/5,64	5,77/5,50	7,21/7,24	7,20/7,17
Física	4,23/18,49	2,90/10,11	67,46/64,72	67,27/65,95	5,82/5,68	5,84/5,75	7,14/7,25	7,16/7,23
Química	6,24/29,46	5,22/32,54	65,16/69,01	61,09/68,26	5,69/5,88	5,46/5,82	6,96/7,11	6,86/7,06
<b>Junio 2015</b>								
Matemáticas II	13,27/24,86	12,15/17,81	67,92/70,94	67,77/69,73	5,93/6,06	5,93/5,97	7,21/7,27	7,22/7,20
Física	3,84/18,27	2,50/9,90	66,45/68,41	69,18/68,70	5,81/5,88	5,96/5,90	7,14/7,25	7,20/7,23
Química	6,02/29,97	5,10/33,36	73,08/74,64	70,65/74,52	6,14/6,26	6,00/6,25	7,19/7,30	7,15/7,28
<b>Junio 2016</b>								
Matemáticas II	12,48/25,47	11,58/18,24	71,11/73,62	71,85/72,72	6,20/6,31	6,27/6,24	7,41/7,45	7,47/7,40
Física	3,68/18,00	2,52/9,40	65,09/65,81	65,49/66,68	5,71/5,70	5,75/5,76	7,14/7,16	7,15/7,15
Química	5,42/29,80	4,66/33,56	64,51/68,84	61,78/68,89	5,65/5,91	5,45/5,89	6,99/7,17	6,88/7,13
<b>Junio 2017 (LOMCE)</b>								
Matemáticas II	48,14/4,04	42,24/3,09	73,15/70,80	71,67/70,31	6,26/6,01	6,16/5,97	7,37/7,19	7,33/7,18
Física	−/22,64	−/12,34	−/67,55	−/68,87	−/5,80	−/5,89	−/7,23	−/7,24
Química	−/34,00	−/36,73	−/65,71	−/65,85	−/5,72	−/5,73	−/7,14	−/7,12

Al analizar los resultados de las EBAU, aunque solamente se dispone de los datos de un curso académico, aparece una gran diferencia en el porcentaje de Matemáticas II, debido al nuevo diseño que se ha hecho de la prueba. En cuanto a los porcentajes de elección de Física y de Química, no se aprecian, por ahora, diferencias importantes entre las EBAU y las PAU.

Es digno de resaltar cómo el porcentaje de alumnas que se examinan de Química se mantiene como el más alto de la serie PAU, mayor que el de Matemáticas II, cuando se podían elegir las materias tanto en la fase general como en la específica.

Sin embargo, los porcentajes de elección de Física, también por el colectivo de alumnas, está en torno al 12%–13% (sumando fase general y específica), manteniéndose como el más bajo de la serie PAU, con una diferencia importante con relación a Matemáticas II y a Química. Cuando el porcentaje se refiere al total de alumnos, la elección de Física está en torno al 22%–23%.

En cuanto a los porcentajes de aprobados, se observa que son bastante estables a lo largo de la serie temporal para cada una de las materias, no apreciándose diferencias significativas entre las PAU y las EBAU. Lo mismo ocurre con los datos referidos a las notas medias del conjunto de estudiantes en cada una de las materias.

El porcentaje de aprobados de Física en la convocatoria ordinaria (junio) está entre el 65% y el 68%, tanto para el total de alumnos como para el colectivo de alumnas.

La media obtenida en Física por el conjunto de estudiantes a lo largo de la serie analizada se sitúa en torno a 5,5 puntos. Sin embargo, cuando se tiene en cuenta sólo a los estudiantes que aprueban la materia, la media de las calificaciones se sitúa en torno a 7,2.

### 7.2.2. Datos relativos a las Pruebas para el Acceso a la Universidad por CCAA

Los índices de referencia anteriores (globales, con parámetros en el ámbito nacional) permiten establecer comparaciones con los resultados que se obtienen en cada una de las CCAA.

Al analizar estos datos se observa que la elección de las materias científicas guarda un cierto grado de relación con las características propias de la Comunidad Autónoma en relación a cómo se organiza el sistema educativo y los aspectos sociales, culturales, históricos, económicos,... de esa Comunidad.

En las páginas siguientes se indican los datos correspondientes a cada una de las 17 CCAA y un somero comentario sobre los mismos.

**Tabla 15. Fases general/específica de las Pruebas de Acceso  
Comunidad Autónoma de Andalucía**

Materia	% Estudiantes examinados		% Aprobados		Nota media		Nota media aprobados	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres
<b>Junio 2013</b>								
Matemáticas II	20,8/17,7	19,7/12,0	65,5/68,0	65,1/64,2	5,77/5,87	5,72/5,69	7,05/7,19	7,00/7,18
Física	3,3/12,1	1,9/5,4	70,5/66,8	68,7/65,2	6,01/5,81	5,96/5,71	7,20/7,24	7,17/7,16
Química	4,3/27,3	3,3/30,1	54,3/56,0	47,2/54,8	5,05/5,12	4,65/5,01	6,94/6,96	6,88/6,87
<b>Junio 2014</b>								
Matemáticas II	19,15/18,42	18,49/12,40	67,02/72,43	65,60/67,73	5,97/6,25	5,87/5,95	7,35/7,48	7,32/7,36
Física	3,35/12,70	1,97/5,69	63,06/56,82	64,05/56,91	5,46/5,12	5,50/5,15	6,96/7,06	6,94/7,06
Química	3,95/27,30	2,94/30,87	61,90/64,84	55,33/62,89	5,55/5,63	5,19/5,51	7,07/7,06	6,89/6,99
<b>Junio 2015</b>								
Matemáticas II	18,93/19,28	18,47/12,50	70,44/74,47	69,08/71,12	6,17/6,40	6,07/6,15	7,43/7,58	7,38/7,44
Física	2,91/12,17	1,39/5,39	64,71/65,18	68,09/64,15	5,69/5,64	5,90/5,57	7,11/7,18	7,22/7,10
Química	4,10/27,97	3,10/33,36	60,40/74,64	55,48/74,52	5,38/6,26	5,08/6,25	6,82/7,30	6,67/7,28
<b>Junio 2016</b>								
Matemáticas II	17,41/20,25	17,28/13,00	72,27/75,47	71,93/72,88	6,46/6,64	6,47/6,50	7,71/7,79	7,75/7,77
Física	2,85/11,69	1,43/4,73	59,69/60,41	54,85/61,32	5,39/5,39	5,07/5,39	7,07/7,13	7,08/7,09
Química	3,80/28,53	3,00/32,87	67,34/70,80	61,82/70,16	5,86/6,14	5,49/6,09	7,22/7,41	7,09/7,36
<b>Junio 2017 (LOMCE)</b>								
Matemáticas II	47,47/2,88	41,18/2,00	72,76/58,54	69,40/57,99	6,17/5,29	5,96/5,19	7,26/6,87	7,19/6,78
Física	-/14,31	-/5,82	-/62,47	-/62,47	-/5,50	-/5,55	-/7,12	-/7,13
Química	-/30,78	-/34,73	-/60,54	-/59,42	-/5,44	-/5,37	-/7,12	-/7,09

El porcentaje de estudiantes que se examinan de Física se mantiene prácticamente constante a lo largo del periodo que se estudia. La suma de los datos de la fase específica y de la fase general (PAU) se aproxima al porcentaje de estudiantes que eligen la Física en las EBAU. Estos porcentajes, en torno al 13% para el total de estudiantes, son sensiblemente más bajos

que los de la media en el ámbito nacional. En el caso de las mujeres, los porcentajes de elección de Física, en torno al 6%, también son más bajos que los de la media nacional.

En cuanto a los porcentajes de mujeres ocurre algo similar. Se mantiene prácticamente constante a lo largo del periodo estudiado, tanto en las PAU como en las EBAU. Estos porcentajes son sensiblemente más bajos que los de la media nacional.

**Tabla 16. Fases general/específica de las pruebas de acceso  
Comunidad Autónoma de Aragón**

Materia	% Estudiantes examinados		% Aprobados		Nota media		Nota media aprobados	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres
<b>Junio 2013</b>								
Matemáticas II	10,9/22,2	9,8/14,5	76,1/68,1	78,3/69,7	6,38/5,88	6,47/6,08	7,27/7,23	7,32/7,35
Física	4,3/17,0	2,9/8,3	77,4/65,6	74,1/66,8	6,65/5,72	6,74/5,89	7,50/7,05	7,77/7,19
Química	4,3/29,8	2,5/32,4	77,3/72,2	81,2/71,4	6,47/6,25	6,34/6,22	7,37/7,40	7,09/7,41
<b>Junio 2014</b>								
Matemáticas II	11,29/20,96	10,18/13,78	82,29/72,63	83,74/75,20	6,64/5,99	6,74/6,11	7,34/7,12	7,38/7,12
Física	3,71/18,35	2,57/9,74	73,60/68,95	73,97/71,21	6,39/6,05	6,39/6,00	7,38/7,31	7,40/7,24
Química	4,81/31,65	3,45/35,63	74,03/72,38	69,39/74,41	6,19/6,18	6,05/6,24	7,14/7,30	7,10/7,28
<b>Junio 2015</b>								
Matemáticas II	11,51/23,13	10,32/14,81	75,21/70,07	76,19/71,81	6,08/5,74	6,26/5,83	6,88/6,75	7,08/6,76
Física	3,73/18,25	2,56/9,19	83,51/77,88	91,03/78,85	7,02/6,58	7,35/6,64	7,67/7,52	7,74/7,55
Química	4,65/31,06	3,18/35,42	87,19/79,77	88,66/78,70	7,11/6,61	7,20/6,56	7,60/7,46	7,62/7,45
<b>Junio 2016</b>								
Matemáticas II	8,42/20,25	7,06/13,00	85,31/75,47	88,44/72,88	6,75/6,64	6,90/6,50	7,29/7,79	7,32/7,77
Física	3,90/11,69	3,18/4,73	86,43/60,41	91,11/61,32	6,88/5,39	7,10/5,39	7,42/7,13	7,44/7,09
Química	4,21/28,52	2,90/32,87	63,72/70,80	58,54/70,16	5,78/6,14	5,31/6,09	7,09/7,41	6,83/7,36
<b>Junio 2017 (LOMCE)</b>								
Matemáticas II	51,36/1,22	45,41/0,63	78,66/81,67	77,62/73,68	6,62/6,75	6,60/5,98	7,47/7,54	7,49/7,05
Física	-/23,84	-/12,35	-/75,33	-/74,62	-/6,17	-/6,25	-/7,22	-/7,23
Química	-/35,45	-/38,39	-/82,17	-/81,67	-/6,70	-/6,66	-/7,44	-/7,39

Los porcentajes de estudiantes examinados de Física, tanto el total como el de mujeres, se corresponde con el de la media en el ámbito nacional.

En cuanto a los porcentajes de aprobados se observa una variabilidad significativa de unos años a otros, siendo los correspondientes a las EBAU más altos que los de las PAU.

**Tabla 17. Fases general/específica de las Pruebas de Acceso  
Comunidad Autónoma de Asturias**

Materia	% Estudiantes examinados		% Aprobados		Nota media		Nota media aprobados	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres
<b>Junio 2013</b>								
Matemáticas II	28,4/16,6	24,1/13,2	70,7/80,2	72,8/74,7	6,21/6,88	6,30/6,45	7,50/7,87	7,53/7,72
Física	2,5/11,9	2,0/6,6	88,9/85,0	85,7/83,6	7,40/7,52	7,49/7,40	8,16/8,36	8,14/8,27
Química	5,9/51,2	5,4/55,2	57,3/86,7	53,6/88,6	5,26/7,30	4,91/7,30	6,65/7,91	6,28/7,83
<b>Junio 2014</b>								
Matemáticas II	24,48/20,51	21,87/15,35	74,20/56,40	77,56/51,89	6,33/5,25	6,47/5,00	7,29/7,17	7,32/7,02
Física	4,26/17,79	2,38/9,54	89,24/83,00	88,00/83,48	7,54/6,95	7,58/6,83	8,00/7,81	8,06/7,60
Química	7,37/52,67	6,91/57,59	73,99/69,44	71,03/67,72	6,10/5,86	5,99/5,79	7,02/7,16	6,98/7,14
<b>Junio 2015</b>								
Matemáticas II	23,02/24,27	19,99/15,90	55,62/68,77	50,63/67,72	5,26/5,85	5,02/5,70	7,05/7,25	7,02/7,16
Física	4,27/20,33	2,77/10,04	74,19/86,84	74,55/86,67	6,19/7,24	6,38/7,19	7,21/7,91	7,48/7,83
Química	6,61/49,61	6,39/57,15	73,33/75,10	69,29/75,11	6,07/6,47	5,72/6,51	7,09/7,53	6,78/7,57
<b>Junio 2016</b>								
Matemáticas II	21,37/26,03	21,16/17,73	59,39/75,68	58,98/71,26	5,36/6,31	5,30/6,02	7,05/7,35	6,95/7,24
Física	3,36/23,99	2,39/13,07	82,20/73,30	78,43/72,38	7,06/6,20	7,02/6,12	7,79/7,35	7,96/7,36
Química	6,86/44,48	6,69/51,62	77,65/75,05	74,13/76,47	6,65/6,52	6,39/6,58	7,61/7,63	7,44/7,62
<b>Junio 2017 (LOMCE)</b>								
Matemáticas II	58,53/0,74	53,58/0,52	74,6/55,56	70,2/50,00	6,59/5,44	6,30/5,08	7,77/7,15	7,69/6,67
Física	-/25,45	-/13,29	-/73,66	-/73,37	-/6,04	-/6,18	-/7,12	-/7,32
Química	-/38,96	-/45,12	-/71,07	-/71,89	-/6,14	-/6,21	-/7,35	-/7,38

En los porcentajes de estudiantes matriculados de Física se aprecia un incremento importante y continuo a lo largo del periodo que se estudia, tanto para el total de estudiantes como para el de mujeres, llegando a superar la media del ámbito nacional. Los porcentajes de aprobados son significativamente más altos que los valores medios, al igual que las notas medias aunque se observa cierta variabilidad de unos años a otros.

Es esta Comunidad los porcentajes de estudiantes que se matriculan en Química en las PAU son muy altos para el total de estudiantes (superior al 55%), y por encima del 60% para las mujeres. Esta tendencia se reduce para ambos colectivos en las EBAU.

**Tabla 18. Fases general/específica de las Pruebas de Acceso  
Comunidad Autónoma de Baleares**

Materia	% Estudiantes examinados		% Aprobados		Nota media		Nota media aprobados	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres
<b>Junio 2013</b>								
Matemáticas II	12,9/21,8	11,8/14,1	62,5/60,9	61,3/57,5	5,65/5,48	5,60/5,30	7,22/7,18	7,28/7,15
Física	3,1/17,9	2,0/9,4	58,3/47,2	55,3/45,0	5,27/4,66	5,03/4,53	6,89/6,95	6,63/7,02
Química	5,1/28,5	3,4/30,1	64,7/71,3	57,8/70,8	5,68/5,99	5,38/5,95	6,96/7,12	7,01/7,10
<b>Junio 2014</b>								
Matemáticas II	13,25/22,84	12,46/15,09	68,62/71,25	67,48/71,69	5,88/6,19	5,91/6,16	7,22/7,53	7,35/7,49
Física	3,63/18,35	2,37/9,24	62,39/63,91	57,45/64,46	5,55/5,50	5,60/5,47	6,86/7,01	7,17/6,94
Química	4,85/27,75	4,14/29,23	70,99/71,09	64,63/67,69	6,10/5,99	5,66/5,85	7,26/7,15	7,01/7,10
<b>Junio 2015</b>								
Matemáticas II	11,31/23,90	6,81/15,76	55,50/64,64	56,33/64,83	5,12/5,48	5,21/5,40	6,81/6,91	6,89/6,74
Física	3,68/17,60	2,34/9,20	75,00/66,87	72,34/66,22	6,09/5,73	5,81/5,76	7,04/7,08	6,86/7,22
Química	5,48/30,11	4,13/32,77	67,03/70,56	60,24/68,01	5,74/5,88	5,44/5,74	6,91/6,98	6,79/6,90
<b>Junio 2016</b>								
Matemáticas II	12,50/22,11	12,21/14,95	67,18/71,95	69,88/71,03	6,08/6,27	6,17/6,04	7,52/7,57	7,46/7,33
Física	3,24/18,48	2,25/8,81	55,93/59,14	56,25/61,96	5,11/5,20	5,04/5,34	6,79/6,90	6,65/6,84
Química	4,55/28,41	3,66/31,66	55,42/58,26	51,28/58,18	5,13/5,16	4,71/5,13	6,70/6,66	6,38/6,63
<b>Junio 2017 (LOMCE)</b>								
Matemáticas II	46,68/0,82	41,22/0,75	75,08/69,57	71,20/72,73	6,06/5,80	5,87/5,70	6,99/6,87	6,97/6,81
Física	-/22,17	-/12,46	-/50,15	-/41,20	-/4,92	-/4,46	-/7,02	-/6,78
Química	-/32,84	-/35,64	-/71,26	-/72,61	-/6,11	-/6,14	-/7,19	-/7,16

Los porcentajes de estudiantes total matriculados en Física y el de mujeres se ajustan bastante bien a los valores medios globales.

Los porcentajes de aprobados están en torno a la media nacional, al igual que las medias obtenidas a lo largo de la serie PAU. Sin embargo, se observa que en las EBAU el porcentaje de aprobados de mujeres es inferior al 50% y las notas medias del total de estudiantes y de mujeres no alcanzan 5,0 puntos.

**Tabla 19. Fases general/específica de las Pruebas de Acceso  
Comunidad Autónoma de Canarias**

Materia	% Estudiantes examinados		% Aprobados		Nota media		Nota media aprobados	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres
<b>Junio 2013</b>								
Matemáticas II					No disponible			
Física					No disponible			
Química					No disponible			
<b>Junio 2014</b>								
Matemáticas II	19,65/17,09	18,11/10,62	62,90/61,84	63,84/59,28	5,70/5,60	5,79/5,46	7,26/7,29	7,31/7,23
Física	5,71/14,12	3,65/7,03	75,87/69,92	75,44/74,23	6,27/6,02	6,22/6,37	7,28/7,37	7,26/7,53
Química	3,56/34,40	2,97/38,67	68,77/76,32	58,85/76,22	5,98/6,37	5,74/6,34	7,16/7,40	7,33/7,36
<b>Junio 2015</b>								
Matemáticas II	17,61/16,77	15,83/10,44	58,95/59,82	61,83/61,73	5,35/5,35	5,50/5,44	6,86/6,92	6,91/6,94
Física	5,18/13,02	3,24/6,71	62,86/61,27	66,88/66,55	5,77/5,67	5,97/6,00	7,32/7,41	7,31/7,49
Química	3,93/35,33	3,42/37,96	70,53/80,19	66,47/79,62	6,06/6,64	5,94/6,66	7,31/7,51	7,35/7,56
<b>Junio 2016</b>								
Matemáticas II	17,02/16,80	15,05/10,22	64,73/64,87	64,25/62,75	5,87/5,81	5,98/5,67	7,32/7,27	7,43/7,21
Física	5,13/14,15	3,43/5,99	64,71/63,06	68,29/62,50	5,70/5,59	6,10/5,75	7,21/7,22	7,51/7,38
Química	4,13/34,65	3,51/39,20	62,24/69,48	59,28/69,55	5,41/5,82	5,09/5,80	7,02/7,11	6,85/7,08
<b>Junio 2017 (LOMCE)</b>								
Matemáticas II	51,80/–	46,45/–	47,16/–	46,95/–	4,76/–	4,75/–	7,14/–	7,15/–
Física	–/19,67	–/9,27	–/59,99	–/60,93	–/5,26	–/5,42	–/7,17	–/7,33
Química	–/38,99	–/41,10	–/65,43	–/65,11	–/5,85	–/5,82	–/7,39	–/7,39

El porcentaje de estudiantes matriculados en Física, tanto el total como el de mujeres, están por debajo de la media nacional.

Los porcentajes de aprobados de ambos colectivos se ajustan prácticamente a los de la media nacional.

**Tabla 20. Fases general/específica de las Pruebas de Acceso  
Comunidad Autónoma de Cantabria**

Materia	% Estudiantes examinados		% Aprobados		Nota media		Nota media aprobados	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres
<b>Junio 2013</b>								
Matemáticas II	14,1/21,7	13,1/12,8	65,6/61,4	69,2/63,1	5,88/5,61	6,01/5,65	7,10/7,10	7,10/6,93
Física	7,0/21,1	4,4/12,0	83,2/80,8	85,7/80,7	6,89/6,67	7,03/6,80	7,55/7,44	7,57/7,55
Química	3,9/27,5	3,5/31,7	61,0/59,0	48,7/58,7	5,52/5,45	5,16/5,43	6,96/6,90	7,24/6,89
<b>Junio 2014</b>								
Matemáticas II	11,60/24,99	9,91/16,42	75,54/72,90	74,56/70,89	6,32/6,16	6,43/5,90	7,23/7,23	7,35/6,96
Física	6,27/19,17	3,74/10,42	89,76/88,09	90,76/89,47	7,35/7,24	7,46/7,32	7,71/7,77	7,80/7,80
Química	5,53/28,34	5,30/31,96	70,54/78,54	68,85/78,91	6,17/6,33	5,83/6,36	7,04/7,13	6,60/7,12
<b>Junio 2015</b>								
Matemáticas II	10,98/28,06	9,57/18,58	82,05/75,90	79,65/75,00	6,49/6,12	6,55/5,89	7,03/7,01	7,17/6,85
Física	6,10/23,09	4,32/11,13	83,85/85,11	84,31/87,72	7,06/6,99	7,14/7,12	7,75/7,63	7,79/7,60
Química	4,69/29,73	3,56/36,42	68,00/74,05	73,81/71,13	5,91/5,96	6,09/5,80	6,96/6,88	6,97/6,83
<b>Junio 2016</b>								
Matemáticas II	9,83/26,96	8,03/17,97	48,11/54,45	44,33/57,22	4,90/5,26	4,75/5,38	6,81/7,13	6,77/7,12
Física	6,48/22,18	5,13/12,35	96,45/92,42	96,39/94,70	7,85/7,95	8,11/8,13	8,01/8,31	8,20/8,37
Química	5,06/30,44	3,73/35,58	67,27/65,95	60,00/68,63	5,89/5,97	5,42/6,07	7,02/7,35	6,70/7,33
<b>Junio 2017 (LOMCE)</b>								
Matemáticas II	54,68/1,41	49,47/1,03	82,78/88,00	80,49/81,82	6,97/6,92	6,85/6,79	7,63/7,39	7,59/7,69
Física	-/27,33	-/16,51	-/69,26	-/70,72	-/5,99	-/6,16	-/7,27	-/7,31
Química	-/32,63	-/32,26	-/71,47	-/72,30	-/6,15	-/6,21	-/7,23	-/7,24

El porcentaje del total de estudiantes que eligen Física es superior al porcentaje nacional (aproximadamente 5 puntos de promedio), y también el de mujeres es superior a la media en la misma proporción.

Los porcentajes de aprobados superiores al 85%, tanto en el total de estudiantes como en el de mujeres, son los más altos en el conjunto de las CCAA (20 puntos por encima de la media nacional). Estos datos se reducen en las EBAU.

Las notas medias mucho más altas que la media nacional, tanto en el total de estudiantes como en el de mujeres, en ambas fases, señalan una diferencia aproximada de 1,5 puntos de promedio en las PAU. Esta diferencia es inferior en las EBAU.

**Tabla 21. Fases general/específica de las Pruebas de Acceso  
Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha**

Materia	% Estudiantes examinados		% Aprobados		Nota media		Nota media aprobados	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres
<b>Junio 2013</b>								
Matemáticas II	12,4/22,0	11,8/13,0	69,2/63,4	68,9/61,7	6,09/5,71	6,06/5,57	7,41/7,32	7,42/7,22
Física	3,5/19,2	2,8/10,3	81,2/72,8	79,1/69,9	6,88/6,42	6,69/6,27	7,74/7,70	7,65/7,64
Química	6,0/33,7	4,4/37,1	79,5/77,6	75,3/77,6	6,72/6,61	6,46/6,58	7,55/7,60	7,48/7,54
<b>Junio 2014</b>								
Matemáticas II	11,09/24,20	11,08/15,28	72,01/68,88	74,55/69,26	6,24/6,08	6,33/6,09	7,41/7,48	7,42/7,51
Física	3,31/20,11	2,02/10,63	28,26/59,65	43,75/58,48	3,62/5,35	3,79/5,22	6,10/7,01	5,93/6,88
Química	6,12/31,14	5,68/39,91	32,14/74,29	29,55/63,61	3,98/6,44	3,97/6,37	6,55/7,69	6,69/7,63
<b>Junio 2015</b>								
Matemáticas II	12,66/23,07	12,09/14,35	73,44/71,45	72,16/78,18	6,62/6,42	6,56/6,34	7,87/7,83	7,86/7,93
Física	3,64/19,12	3,12/9,95	77,61/72,08	78,79/68,88	6,60/6,30	6,69/6,26	7,57/7,64	7,61/7,72
Química	6,30/36,05	4,68/40,77	83,67/86,78	84,18/87,20	6,90/7,27	6,78/7,28	7,58/7,89	5,44/7,87
<b>Junio 2016</b>								
Matemáticas II	12,38/22,49	11,59/14,94	75,69/74,45	72,02/72,76	6,55/6,51	6,64/6,43	7,60/7,76	7,57/7,69
Física	3,78/18,62	2,99/9,70	64,87/66,35	65,65/66,50	5,90/5,73	5,88/5,73	7,26/7,13	7,11/7,06
Química	5,55/35,83	4,33/40,62	78,82/77,78	79,89/78,28	6,72/6,61	6,64/6,61	7,66/7,66	7,54/7,63
<b>Junio 2017 (LOMCE)</b>								
Matemáticas II	54,82/0,65	49,28/0,43	69,87/60,00	68,64/71,43	6,00/5,91	5,92/6,27	7,15/7,60	7,13/7,40
Física	-/24,51	-/13,55	-/69,2	-/75,09	-/6,10	-/6,47	-/7,49	-/7,59
Química	-/41,21	-/44,60	-/77,35	-/77,79	-/6,17	-/6,23	-/7,06	-/7,09

Los porcentajes de elección de Física se mantienen próximos a los de la media nacional, al igual que los porcentajes de aprobados, aunque hay una mayor variabilidad.

En las notas medias del conjunto total de estudiantes se aprecia una variación en la serie PAU de unos años a otros, mientras que en las EBAU son más altas.

Los porcentajes de aprobados en ambos colectivos en las EBAU son más altos que los correspondientes en las PAU.

**Tabla 22. Fases general/específica de las Pruebas de Acceso  
Comunidad Autónoma de Castilla-León**

Materia	% Estudiantes examinados		% Aprobados		Nota media		Nota media aprobados	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres
<b>Junio 2013</b>								
Matemáticas II	17,1/21,2	15,1/14,8	54,2/52,7	58,9/47,2	5,25/5,09	5,20/4,88	6,88/6,85	6,88/6,83
Física	4,9/17,9	3,1/10,1	63,7/61,0	63,0/55,2	5,02/5,44	5,58/5,22	6,76/6,77	6,77/6,69
Química	7,5/36,2	6,0/40,7	84,7/81,1	79,2/79,2	6,72/6,71	6,43/6,59	7,26/7,44	7,14/7,38
<b>Junio 2014</b>								
Matemáticas II	14,40/20,96	12,59/13,91	57,87/52,51	59,91/51,57	5,45/5,00	5,57/4,98	7,22/7,07	7,25/7,12
Física	4,81/17,24	3,25/9,20	72,71/68,17	69,01/66,58	5,97/5,79	5,83/5,79	6,88/6,90	6,79/6,89
Química	8,34/36,75	6,58/40,95	72,51/70,80	68,50/69,41	5,97/5,95	5,80/5,85	6,95/7,05	6,92/7,00
<b>Junio 2015</b>								
Matemáticas II	14,98/19,56	13,19/13,17	64,78/65,93	63,37/65,27	5,87/5,77	5,80/5,63	7,18/7,17	7,15/7,01
Física	4,51/15,81	2,81/8,05	64,05/55,30	64,90/51,26	5,64/5,18	5,73/4,93	6,92/6,89	7,04/6,80
Química	7,92/39,94	6,15/45,03	78,43/79,46	74,47/79,24	6,35/6,49	6,12/6,47	7,12/7,25	7,01/7,23
<b>Junio 2016</b>								
Matemáticas II	13,67/22,01	12,08/14,22	70,99/69,40	70,61/69,73	6,09/6,08	6,10/5,95	7,21/7,36	7,26/7,14
Física	4,09/17,30	2,65/8,50	80,26/76,45	77,30/73,35	6,34/6,05	6,10/5,92	7,08/6,91	6,99/6,88
Química	8,21/37,62	6,30/43,81	75,55/76,41	72,62/76,40	6,07/6,17	5,92/6,11	6,86/7,00	6,78/6,92
<b>Junio 2017 (LOMCE)</b>								
Matemáticas II	56,62/–	51,44/–	80,10/–	78,08/–	6,85/–	6,66/–	7,71/–	7,60/–
Física	–/26,42	–/14,36	–/49,09	–/50,17	–/4,70	–/4,74	–/6,96	–/6,86
Química	–/47,04	–/50,72	–/59,63	–/60,81	–/5,32	–/5,34	–/6,82	–/6,74

El porcentaje del total de alumnos matriculados en Física está próximo al de la media nacional y el de mujeres es ligeramente más bajo que el de la media nacional. Ambos porcentajes suben en las EBAU.

En el caso de Química se aprecia que el porcentaje de mujeres que la eligen es el más alto de las CCAA, superior al 50% en promedio, hecho que también se da en las EBAU.

Los porcentajes de aprobados en Física tienen cierta variabilidad, siendo inferior al 50% en el total de estudiantes en las EBAU.

Las notas medias en la serie PAU son ligeramente superiores a las de la media nacional, mientras que en las EBAU son inferiores a 5,0 puntos.

**Tabla 23. Fases general/específica de las Pruebas de Acceso  
Comunidad Autónoma de Cataluña**

Materia	% Estudiantes matriculados		% Aprobados		Nota media		Nota media aprobados	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres
<b>Junio 2013</b>								
Matemáticas II	8,8/32,0	8,6/23,4	62,1/63,3	64,0/60,0	5,56/5,37	5,69/5,19	7,01/6,83	7,10/6,72
Física	2,9/21,9	2,4/12,7	78,8/74,3	76,9/76,8	6,31/6,23	6,20/6,30	7,06/7,31	6,99/7,25
Química	5,4/25,5	5,0/26,7	58,8/66,0	57,8/65,9	5,34/5,65	5,25/5,63	6,81/6,98	6,75/6,94
<b>Junio 2014</b>								
Matemáticas II	7,72/31,94	7,39/23,09	37,93/35,21	39,95/30,70	4,14/3,98	4,20/3,75	6,35/6,44	6,31/6,34
Física	3,02/23,42	2,59/13,09	55,06/58,82	54,52/61,78	5,03/5,29	5,09/5,43	6,66/7,02	6,74/7,02
Química	4,81/24,45	4,40/26,49	66,72/71,63	63,09/70,68	5,73/6,00	5,50/5,91	6,97/7,16	6,84/7,08
<b>Junio 2015</b>								
Matemáticas II	3,73/29,33	3,34/21,10	75,43/75,96	77,50/75,66	6,35/6,30	6,58/6,26	7,40/7,28	7,58/7,24
Física	2,46/22,76	2,06/13,03	69,83/72,91	74,92/75,55	5,83/6,03	6,07/6,10	6,98/7,20	7,01/7,10
Química	3,41/25,64	3,17/28,18	82,48/85,90	80,75/86,70	6,59/6,96	6,51/7,01	7,26/7,54	7,25/7,55
<b>Junio 2016</b>								
Matemáticas II	3,60/31,52	3,26/23,30	82,08/81,90	84,60/81,80	6,72/6,79	6,86/6,78	7,51/7,60	7,56/7,59
Física	2,31/22,02	2,15/12,04	54,74/62,48	53,21/64,28	4,99/5,32	4,93/5,34	6,51/6,74	6,41/6,64
Química	3,45/24,69	3,26/27,68	66,35/72,36	61,66/72,33	5,61/5,98	5,38/5,97	6,74/6,98	6,68/6,95
<b>Junio 2017 (LOMCE)</b>								
Matemáticas II	27,13/15,90	21,42/12,90	74,96/76,73	74,05/75,71	6,30/6,32	6,27/6,28	7,33/7,25	7,35/7,26
Física	-/22,26	-/12,19	-/79,88	-/80,43	-/6,44	-/6,44	-/7,29	-/7,27
Química	-/25,17	-/27,57	-/74,30	-/74,10	-/6,15	-/6,17	-/7,16	-/7,15

Los porcentajes del total de alumnos y mujeres matriculados en Física están por encima de los de la media nacional en la serie PAU, observándose que descienden en las EBAU.

Los porcentajes de aprobados son ligeramente más altos en la serie PAU, mientras que aumentan significativamente en las EBAU.

Las notas medias obtenidas se mantienen dentro del rango de los valores medios de ámbito nacional.

**Tabla 24. Fases general/específica de las Pruebas de Acceso  
Comunidad Autónoma de Comunidad Valenciana**

Materia	% Estudiantes examinados		% Aprobados		Nota media		Nota media aprobados	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres
<b>Junio 2013</b>								
Matemáticas II	8,5/24,1	7,3/17,6	54,2/62,0	54,7/61,7	5,08/5,56	5,06/5,52	6,82/7,13	6,83/7,10
Física	5,7/15,9	3,8/9,1	64,3/65,4	64,2/62,5	5,71/5,82	5,60/5,66	7,15/7,31	7,03/7,22
Química	5,2/28,6	4,3/30,9	60,0/64,6	53,3/63,1	5,55/5,56	5,29/5,47	6,85/6,68	6,85/6,62
<b>Junio 2014</b>								
Matemáticas II	8,48/25,82	7,02/19,18	58,05/66,70	56,12/66,26	5,36/5,77	5,32/5,72	6,93/7,05	6,97/6,99
Física	4,11/18,13	2,69/10,59	64,97/73,26	62,88/69,86	5,75/6,27	5,65/6,15	7,15/7,43	7,21/7,41
Química	5,08/30,29	4,33/32,91	69,22/75,03	66,36/74,74	5,83/6,09	5,72/6,05	6,84/6,95	6,78/6,90
<b>Junio 2015</b>								
Matemáticas II	7,87/26,82	6,74/20,32	64,44/74,29	64,86/73,36	5,73/6,39	5,75/6,30	7,17/7,48	7,19/7,43
Física	3,08/17,96	2,15/10,23	56,70/66,96	57,28/65,43	5,20/5,76	5,34/5,72	6,80/7,10	6,92/7,10
Química	4,94/30,26	4,13/33,43	74,37/80,39	69,61/80,30	6,29/6,70	6,03/6,68	7,32/7,51	7,25/7,49
<b>Junio 2016</b>								
Matemáticas II	6,81/28,20	5,90/21,49	65,34/75,37	66,11/76,18	5,79/6,37	5,91/6,46	7,12/7,40	7,24/7,46
Física	3,25/17,86	2,15/10,07	66,90/72,02	67,28/71,98	5,75/6,06	5,69/5,98	5,95/7,17	6,87/7,08
Química	4,68/30,63	3,71/33,92	68,10/73,39	65,24/72,93	5,82/6,16	5,63/6,09	7,01/7,19	6,88/7,12
<b>Junio 2017 (LOMCE)</b>								
Matemáticas II	49,31/2,67	42,88/1,58	74,02/59,91	72,16/60,90	6,32/5,51	6,20/5,40	7,38/7,04	7,33/6,86
Física	-/22,12	-/12,06	-/75,55	-/74,90	-/6,33	-/6,33	-/7,36	-/7,42
Química	-/33,46	-/35,08	-/75,46	-/74,56	-/6,37	-/6,32	-/7,32	-/7,29

Los porcentajes del total de estudiantes y de mujeres que se matriculan en Física se ajustan bastante bien a los valores medios nacionales.

Los porcentajes de aprobados son ligeramente más altos que los de la media nacional, aumentando en las EBAU. Las notas medias son ligeramente más altas que las de la media nacional.

**Tabla 25. Fases general/específica de las Pruebas de Acceso  
Comunidad Autónoma de Extremadura**

Materia	% Estudiantes examinados		% Aprobados		Nota media		Nota media aprobados	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres
<b>Junio 2013</b>								
Matemáticas II	12,3/16,0	10,2/10,1	80,4/71,6	81,5/64,2	6,87/6,13	6,88/5,80	7,75/7,48	7,73/7,50
Física	5,6/17,2	4,5/10,2	63,9/58,3	65,0/51,2	5,65/5,33	5,61/4,89	6,95/7,19	6,97/7,14
Química	3,9/39,3	2,9/37,0	73,2/64,5	62,8/64,2	5,99/5,57	5,55/5,47	7,01/6,87	6,98/6,75
<b>Junio 2014</b>								
Matemáticas II	13,14/15,56	10,99/9,44	66,77/65,22	66,32/63,82	5,90/5,82	5,85/5,69	7,16/7,37	6,98/7,28
Física	6,35/15,39	4,87/9,03	79,23/70,87	75,59/70,29	6,35/6,03	6,24/6,19	7,18/7,24	7,21/7,15
Química	3,48/33,48	2,91/37,13	79,62/67,88	75,32/67,00	6,39/5,85	6,12/5,82	7,23/7,06	7,12/7,06
<b>Junio 2015</b>								
Matemáticas II	11,86/15,58	9,13/9,82	73,35/69,52	73,62/68,65	6,09/5,89	6,20/5,65	7,12/7,17	7,25/6,95
Física	4,59/17,18	3,25/9,34	80,49/81,16	76,19/76,47	6,61/6,78	6,15/6,48	7,47/7,65	7,17/7,52
Química	3,94/32,01	3,71/35,41	68,18/63,52	60,42/62,76	5,73/5,48	5,30/5,42	6,79/6,73	6,57/6,68
<b>Junio 2016</b>								
Matemáticas II	8,14/15,53	7,05/8,65	85,90/83,19	84,29/79,49	6,96/6,90	6,96/6,67	7,52/7,69	7,61/7,58
Física	4,07/15,42	2,51/8,25	68,25/66,81	77,94/61,78	5,80/5,79	6,10/5,65	7,07/7,23	7,03/7,37
Química	3,77/29,74	3,55/32,97	86,86/80,26	83,33/80,96	7,07/6,69	6,79/6,75	7,58/7,53	7,43/7,57
<b>Junio 2017 (LOMCE)</b>								
Matemáticas II	54,43/0,58	48,62/0,31	68,99/52,17	67,96/37,50	5,90/5,63	5,77/5,84	7,10/7,58	7,01/8,83
Física	-/20,38	-/11,20	-/61,90	-/63,12	-/5,44	-/5,39	-/7,05	-/6,84
Química	-/37,17	-/39,51	-/59,44	-/60,48	-/5,33	-/5,39	-/6,91	-/6,91

Los porcentajes del total de estudiantes y de mujeres matriculados en Física son ligeramente más bajos que los índices medios a nivel nacional.

En los porcentajes de aprobados se observa una variabilidad importante en el periodo estudiado. Las notas medias son ligeramente superiores en los tres últimos años PAU y disminuyen un poco en las EBAU.

**Tabla 26. Fases general/específica de las Pruebas de Acceso  
Comunidad Autónoma de Galicia**

Materia	% Estudiantes examinados		% Aprobados		Nota media		Nota media aprobados	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres
<b>Junio 2013</b>								
Matemáticas II	20,8/26,0	19,6/20,0	55,5/47,5	54,1/45,8	4,99/4,47	4,93/4,37	6,59/6,42	6,62/6,41
Física	3,6/18,9	2,1/10,6	60,5/53,0	59,6/48,7	5,62/4,90	5,50/4,67	7,30/7,01	7,30/6,95
Química	7,0/32,1	5,9/33,8	56,5/63,0	53,7/63,5	5,10/5,50	4,84/5,51	6,83/7,13	6,71/7,09
<b>Junio 2014</b>								
Matemáticas II	18,55/26,63	16,91/20,75	60,07/51,18	62,10/49,72	5,21/4,70	5,27/4,62	6,75/6,62	6,74/6,57
Física	3,86/18,40	2,60/10,46	67,79/53,90	72,34/54,91	5,80/4,91	6,12/5,01	7,23/7,08	7,41/7,02
Química	7,04/32,45	5,89/34,40	60,65/67,95	57,81/69,23	5,44/5,86	5,37/5,94	6,94/7,28	6,98/7,30
<b>Junio 2015</b>								
Matemáticas II	18,97/26,28	17,97/20,37	66,46/58,14	67,65/56,11	5,54/5,06	5,56/4,96	6,74/6,63	6,72/6,55
Física	3,60/17,77	2,50/9,22	69,44/60,61	73,53/58,81	6,17/5,44	6,24/5,35	7,55/7,26	7,48/7,25
Química	7,43/32,92	6,23/35,67	48,06/55,97	45,32/55,71	4,62/5,06	4,40/4,99	6,65/6,96	6,51/6,87
<b>Junio 2016</b>								
Matemáticas II	19,01/25,96	18,23/20,12	68,67/63,85	68,51/63,42	5,68/5,43	5,66/5,35	6,89/6,89	6,88/6,80
Física	3,22/16,67	2,22/8,86	58,92/52,69	63,49/52,27	5,33/4,93	5,53/4,87	7,01/7,08	7,04/6,99
Química	5,82/32,70	4,71/35,00	49,12/57,59	46,24/58,55	4,74/5,22	4,51/5,28	6,79/7,06	6,69/7,05
<b>Junio 2017 (LOMCE)</b>								
Matemáticas II	54,55/3,89	48,03/2,91	73,82/47,85	72,98/41,50	6,22/4,59	6,17/4,25	7,36/6,80	7,33/6,74
Física	-/21,54	-/11,80	-/54,03	-/51,39	-/5,03	-/4,88	-/7,19	-/7,04
Química	-/38,81	-/38,47	-/63,01	-/65,12	-/5,43	-/5,56	-/7,00	-/7,00

Los porcentajes del total de estudiantes y de mujeres matriculados en Física son ligeramente más bajos que los valores medios a nivel nacional.

Los porcentajes de aprobados, tanto del total como de mujeres, son más bajos (unos 10 puntos) que los valores medios.

En las notas medias se observa cierta variabilidad en torno a los 5,0 puntos, tanto en el colectivo del total de estudiantes como en el de mujeres. Se da la circunstancia de que en algunas convocatorias (PAU y EBAU), algunos de estos colectivos no obtienen una media superior a 5,0 puntos.

**Tabla 27. Fases general/específica de las Pruebas de Acceso  
Comunidad Autónoma de La Rioja**

Materia	% Estudiantes examinados		% Aprobados		Nota media		Nota media aprobados	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres
<b>Junio 2013</b>								
Matemáticas II	13,7/17,2	12,1/10,5	80,7/73,8	82,4/73,3	6,34/6,11	6,40/5,93	6,93/7,04	6,95/6,80
Física	4,5/13,8	1,8/7,1	71,7/64,9	81,8/57,5	6,19/5,48	6,39/5,04	7,26/6,90	7,08/6,99
Química	6,2/31,5	5,2/33,9	71,4/79,6	74,2/80,1	6,39/6,69	6,20/6,62	7,33/7,45	7,12/7,34
<b>Junio 2014</b>								
Matemáticas II	13,94/18,83	12,16/12,76	86,45/82,89	83,75/80,00	7,21/7,19	7,13/6,82	7,75/7,86	7,76/7,56
Física	5,40/14,17	3,65/7,27	68,33/74,13	66,67/73,33	6,15/6,17	5,94/6,19	7,65/7,30	7,41/7,23
Química	6,83/33,01	5,47/36,03	72,37/72,53	55,56/77,58	6,33/6,47	5,54/6,38	7,40/7,30	7,21/7,26
<b>Junio 2015</b>								
Matemáticas II	13,80/28,19	13,24/20,38	83,12/76,06	84,44/75,94	6,51/6,44	6,45/6,44	7,11/7,55	7,03/7,56
Física	4,48/18,54	2,21/10,77	68,00/63,99	60,00/66,17	5,86/5,55	5,25/5,67	7,29/7,09	7,67/7,12
Química	4,75/30,65	3,68/34,04	66,04/82,82	60,00/84,87	6,05/6,74	5,50/6,85	7,25/7,43	6,81/7,45
<b>Junio 2016</b>								
Matemáticas II	14,47/17,99	13,27/12,78	86,23/85,71	86,67/85,00	6,79/6,77	6,92/6,76	7,26/7,34	7,33/7,32
Física	5,11/15,15	3,98/7,51	81,36/72,08	81,48/67,39	6,66/5,92	6,61/5,79	7,29/7,05	7,33/7,33
Química	6,93/28,31	6,34/32,75	77,50/86,91	74,42/86,34	6,65/7,03	6,33/6,99	7,45/7,52	7,23/7,49
<b>Junio 2017 (LOMCE)</b>								
Matemáticas II	50,00/0,49	42,02/0,17	82,75/80,00	83,03/100,0	6,63/6,56	6,60/5,00	7,24/7,08	7,22/5,00
Física	-/24,83	-/14,80	-/76,11	-/81,18	-/6,33	-/6,32	-/7,40	-/7,18
Química	-/34,51	-/35,71	-/72,94	-/73,30	-/6,14	-/6,16	-/7,06	-/7,04

Los porcentajes del total de estudiantes y de mujeres que eligen Física son ligeramente más bajos que los de la media.

Los porcentajes de aprobados, que se mantienen en el rango nacional en las PAU de los años 2013, 2014 y 2015, aumentan sensiblemente en el 2016 y de forma significativa en las EBAU.

Las notas medias de ambos colectivos están dentro del rango de los valores de la media nacional.

**Tabla 28. Fases general y específica de las Pruebas de Acceso  
Comunidad Autónoma de Madrid**

Materia	% Estudiantes examinados		% Aprobados		Nota media		Nota media aprobados	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres
<b>Junio 2013</b>								
Matemáticas II	11,7/29,5	9,3/23,7	65,4/68,0	67,0/69,2	5,69/5,82	5,79/5,89	6,89/7,02	6,93/7,03
Física	5,1/23,9	3,5/14,8	58,9/60,0	58,1/60,4	5,36/5,42	5,39/5,47	6,95/7,14	6,97/7,16
Química	9,3/28,5	7,2/31,4	69,2/64,6	68,6/62,9	5,93/5,66	5,87/5,55	7,02/6,93	6,96/6,85
<b>Junio 2014</b>								
Matemáticas II	11,71/31,02	9,56/24,65	78,62/80,46	78,07/79,27	6,58/6,72	6,52/6,59	7,38/7,51	7,33/7,41
Física	4,37/24,12	3,13/14,28	69,73/69,19	70,24/71,01	6,18/6,09	6,29/6,16	7,51/7,53	7,57/7,52
Química	9,53/29,36	7,47/32,04	63,72/61,23	60,13/59,59	5,64/5,48	5,41/5,40	6,85/6,84	6,74/6,79
<b>Junio 2015</b>								
Matemáticas II	10,91/33,25	8,54/27,23	63,57/67,69	61,80/66,78	5,63/5,83	5,54/5,77	6,86/7,01	6,78/6,97
Física	4,18/24,50	2,98/14,45	64,03/68,29	66,96/69,22	5,68/5,91	5,79/5,98	7,03/7,24	7,03/7,28
Química	9,03/28,83	7,60/31,73	75,27/71,46	74,15/71,25	6,35/6,11	6,28/6,09	7,29/7,23	7,28/7,20
<b>Junio 2016</b>								
Matemáticas II	10,67/33,20	8,83/27,11	61,41/65,45	61,67/64,71	5,48/5,66	5,49/5,60	6,80/6,91	6,77/6,85
Física	3,63/24,82	2,75/14,67	61,42/66,85	65,12/68,58	5,61/5,92	5,86/6,00	7,25/7,42	7,35/7,45
Química	7,53/29,69	6,76/32,97	56,20/54,47	55,66/53,26	5,28/5,13	5,15/5,06	6,78/6,77	6,62/6,71
<b>Junio 2017 (LOMCE)</b>								
Matemáticas II	54,24/2,07	48,70/1,54	78,67/75,54	78,63/75,11	6,63/6,38	6,61/6,39	7,49/7,38	7,46/7,43
Física	-/31,85	-/20,09	-/68,16	-/71,01	-/5,85	-/5,99	-/7,22	-/7,24
Química	-/36,09	-/38,16	-/50,75	-/49,10	-/4,88	-/4,78	-/6,84	-/6,73

Los porcentajes del total de estudiantes y de mujeres que eligen Física en las PAU están unos 5 puntos por encima de los de la media nacional. Estos valores aumentan de forma significativa en las EBAU en ambos colectivos, siendo los valores más altos del conjunto de las CCAA (superior al 30% en el total y del 20% en el de mujeres).

Los porcentajes de aprobados y las notas medias son ligeramente superiores a los de la media nacional.

**Tabla 29. Fases general y específica de las Pruebas de Acceso  
Comunidad Autónoma de Murcia**

Materia	% Estudiantes examinados		% Aprobados		Nota media		Nota media aprobados	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres
<b>Junio 2013</b>								
Matemáticas II	10,7/15,7	7,5/11,0	71,7/71,2	69,3/74,4	6,17/6,20	6,18/6,40	7,35/7,52	7,44/7,56
Física	5,0/14,8	3,4/8,1	78,6/81,3	79,0/82,6	6,72/6,92	6,90/7,08	7,59/7,77	7,86/7,91
Química	12,4/22,4	12,5/23,7	62,2/65,9	59,0/66,7	5,39/5,69	5,30/5,70	6,70/6,98	6,66/6,95
<b>Junio 2014</b>								
Matemáticas II	8,88/18,94	5,57/13,81	57,17/61,79	56,48/60,73	5,42/5,63	5,41/5,52	7,22/7,33	7,24/7,26
Física	5,18/15,08	2,63/8,02	70,82/72,01	76,92/74,48	5,75/5,95	6,02/6,02	6,91/7,15	6,91/7,10
Química	14,77/20,89	15,18/21,36	46,78/55,19	45,06/54,40	4,67/5,16	4,54/5,09	6,52/6,85	6,39/6,78
<b>Junio 2015</b>								
Matemáticas II	9,26/19,08	6,29/13,40	66,96/72,19	68,04/71,93	5,54/6,06	5,47/6,01	6,91/7,35	6,79/7,29
Física	5,85/16,08	3,28/9,70	69,92/70,96	64,04/71,26	5,81/5,97	5,58/5,98	6,98/7,22	7,04/7,24
Química	16,81/18,18	18,02/19,59	81,78/85,35	78,91/84,53	6,65/7,06	6,49/7,04	7,39/7,70	7,35/7,71
<b>Junio 2016</b>								
Matemáticas II	9,42/17,27	6,20/11,41	68,98/76,56	71,81/75,91	6,26/6,81	6,45/6,73	7,70/7,99	7,80/7,91
Física	5,64/14,70	3,77/6,70	52,12/60,25	55,80/59,77	5,01/5,35	5,19/5,28	6,99/7,02	7,00/6,89
Química	12,46/23,46	12,73/25,64	67,65/75,71	62,99/77,23	5,64/6,23	5,41/6,26	6,85/7,23	6,78/7,16
<b>Junio 2017 (LOMCE)</b>								
Matemáticas II	49,41/1,19	43,26/0,89	72,98/69,44	72,72/65,63	6,18/5,53	6,17/5,45	7,23/6,61	7,22/6,72
Física	-/19,20	-/10,31	-/69,51	-/71,05	-/5,80	-/5,93	-/7,10	-/7,12
Química	-/34,01	-/35,83	-/70,52	-/71,52	-/6,05	-/6,10	-/7,30	-/7,31

Los porcentajes del total de estudiantes y de mujeres matriculados en Física están ligeramente por debajo de los de la media nacional.

El porcentaje de aprobados es ligeramente superior a los valores nacionales en la serie PAU y aumenta un poco más en las EBAU.

En las notas medias hay una pequeña variabilidad, siendo ligeramente superiores en su conjunto a las de la media nacional.

**Tabla 30. Fases general y específica de las Pruebas de Acceso  
Comunidad Autónoma de Navarra**

Materia	% Estudiantes examinados		% Aprobados		Nota media		Nota media aprobados	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres
<b>Junio 2013</b>								
Matemáticas II	21,9/24,1	19,2/17,8	69,2/62,6	66,8/59,4	6,11/5,67	6,04/5,57	7,35/7,31	7,39/7,42
Física	5,6/25,2	4,2/15,4	56,8/50,6	59,0/52,2	4,97/4,82	5,34/4,79	6,52/6,62	6,70/6,57
Química	7,1/31,7	5,9/33,5	69,1/61,0	66,3/61,1	5,59/5,34	5,33/5,35	6,59/6,80	6,36/6,81
<b>Junio 2014</b>								
Matemáticas II	22,42/23,02	20,26/18,30	75,80/68,09	75,23/67,16	6,40/5,96	6,38/5,92	7,40/7,29	7,41/7,29
Física	6,20/20,44	4,55/13,82	72,29/57,30	72,60/60,57	5,80/5,17	5,99/5,38	6,82/6,82	6,94/6,84
Química	7,62/30,95	7,17/32,38	53,43/55,24	53,91/56,99	4,83/4,92	4,87/4,97	6,33/6,72	6,46/6,64
<b>Junio 2015</b>								
Matemáticas II	23,23/19,08	21,54/13,40	62,72/72,19	65,26/71,93	5,67/6,06	5,77/6,01	7,01/7,35	7,02/7,29
Física	4,50/16,08	3,17/9,70	66,17/70,96	71,43/71,26	6,19/5,97	6,49/5,98	7,49/7,22	7,58/7,24
Química	5,77/18,18	4,53/19,59	68,18/85,35	64,29/84,53	5,70/7,06	5,38/7,04	6,80/7,70	6,51/7,71
<b>Junio 2016</b>								
Matemáticas II	19,85/22,98	18,00/16,01	72,64/68,63	77,62/70,74	6,09/6,09	6,34/6,15	7,24/7,50	7,27/7,41
Física	6,13/21,13	4,59/12,96	59,64/60,77	57,53/62,07	5,40/5,21	5,56/5,31	6,95/6,72	7,11/6,87
Química	5,76/30,79	4,91/32,40	68,79/65,16	66,4566,67/	5,73/5,44	5,76/5,43	6,72/6,69	6,92/6,60
<b>Junio 2017 (LOMCE)</b>								
Matemáticas II	52,19/1,03	46,03/0,45	70,16/45,83	70,23/50,00	5,97/4,84	6,02/4,54	7,21/7,05	7,21/6,58
Física	-/29,58	-/18,89	-/52,26	-/56,36	-/4,74	-/5,10	-/6,71	-/7,02
Química	-/34,25	-/37,92	-/73,90	-/74,81	-/6,18	-/6,31	-/7,20	-/7,31

El porcentaje del total de estudiantes y de mujeres matriculados en Física es ligeramente superior al de la media en la serie PAU y aumenta más en las EBAU. El número total de estudiantes en las EBAU se aproxima al 30%, lo que hace que esta Comunidad esté en el segundo lugar de estudiantes que eligen Física en las pruebas de acceso a la universidad.

El porcentaje de aprobados en ambos colectivos es variable de unos años a otros, aproximándose a la media nacional excepto en las EBAU, que disminuye sensiblemente.

Las notas medias son ligeramente inferiores a las de la media nacional en la serie PAU y disminuyen en las EBAU, no alcanzando los 5,0 puntos en el total de estudiantes, pero sí en el colectivo de mujeres.

**Tabla 31. Fases general y específica de las Pruebas de Acceso  
Comunidad Autónoma del País Vasco**

Materia	% Estudiantes examinados		% Aprobados		Nota media		Nota media aprobados	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres
<b>Junio 2013</b>								
Matemáticas II	24,2/26,6	24,0/18,8	63,6/68,2	61,2/66,9	5,66/5,86	5,61/5,70	7,08/7,14	7,15/7,04
Física	7,6/20,4	5,0/11,1	75,0/75,4	72,1/77,8	6,15/6,17	6,01/6,28	7,12/7,22	7,13/7,21
Química	6,9/31,3	6,4/34,5	70,8/78,6	70,0/80,0	6,01/6,35	5,91/6,38	7,08/7,17	6,98/7,13
<b>Junio 2014</b>								
Matemáticas II	24,13/27,12	24,34/20,34	66,70/68,55	65,53/67,05	5,76/5,95	5,72/5,88	7,12/7,33	7,13/7,35
Física	7,13/19,63	4,87/11,33	62,99/67,36	65,18/66,53	5,43/5,80	5,56/5,76	6,94/7,24	6,99/7,22
Química	7,38/30,63	6,59/35,45	72,62/81,60	72,16/82,56	6,08/6,43	6,00/6,49	7,09/7,14	7,01/7,16
<b>Junio 2015</b>								
Matemáticas II	23,38/28,19	24,62/20,38	74,18/76,06	74,66/75,94	6,35/6,44	6,43/6,44	7,53/7,55	7,59/7,56
Física	7,66/18,54	4,29/10,77	57,65/63,99	61,43/66,17	5,26/5,55	5,52/5,67	6,98/7,09	7,16/7,12
Química	7,36/30,65	6,66/34,04	79,03/82,82	77,10/84,87	6,38/6,74	6,40/6,85	7,16/7,43	7,26/7,45
<b>Junio 2016</b>								
Matemáticas II	23,23/28,17	24,32/20,05	83,98/83,14	85,33/83,85	7,15/7,10	7,29/7,16	7,87/7,92	7,97/7,95
Física	7,43/16,74	4,48/8,99	72,03/72,96	70,25/74,69	6,10/6,20	6,07/6,35	7,28/7,50	7,34/7,59
Química	6,59/30,49	5,96/34,31	55,32/73,28	57,14/73,84	5,20/6,13	5,34/6,20	6,91/7,25	6,98/7,31
<b>Junio 2017 (LOMCE)</b>								
Matemáticas II	57,84/1,42	52,46/1,14	67,85/71,43	67,93/69,77	6,07/6,14	6,03/6,27	7,45/7,36	7,41/7,59
Física	-/29,19	-/16,91	-/67,10	-/71,19	-/5,90	-/6,14	-/7,40	-/7,39
Química	-/39,18	-/43,96	-/80,82	-/82,89	-/6,66	-/6,79	-/7,47	-/7,51

El porcentaje del total de estudiantes que eligen Física es superior al de la media nacional, mientras que en el caso de las mujeres el aumento es ligero. Estos porcentajes aumentan significativamente en las EBAU.

Los porcentajes de aprobados se encuentran dentro del rango de la media nacional, aumentando considerablemente en las EBAU. Las notas medias coinciden con los valores de la media nacional.

### 7.2.3. Visión de conjunto de los porcentajes de estudiantes que eligen Física en relación a los que eligen Química y Matemáticas II en las PAU

En las tablas siguientes se hace una comparación de los porcentajes de estudiantes que eligen la Física frente a los que eligen la Química (**Tabla 32**) y las Matemáticas II (**Tabla 33**) en las pruebas de acceso a la Universidad en la convocatoria de junio en los últimos cinco cursos (2013 a 2017). Los porcentajes que se proporcionan están referidos al total de estudiantes matriculados.

**Tabla 32. Comparación de porcentajes entre Química y Física sobre el Total de matriculados en las Pruebas de Acceso a la Universidad**

Comunidad Autónoma	PAU								EBAU	
	2013		2014		2015		2016		2017	
	QUIM	FIS	QUIM	FIS	QUIM	FIS	QUIM	FIS	QUIM	FIS
Andalucía	31,6	15,4	31,3	16,1	32,0	15,1	32,3	14,5	30,78	14,31
Aragón	34,1	21,3	36,5	22,1	35,7	22,0	32,7	15,6	35,45	23,84
Asturias	57,1	14,4	60,1	22,1	56,3	24,6	51,3	27,4	38,96	25,45
Baleares	33,6	21,0	32,6	22,0	35,6	21,3	33,0	21,7	32,84	22,17
Canarias	–	–	38,0	19,8	39,3	18,2	38,8	19,3	38,99	19,67
Cantabria	31,4	28,1	33,9	25,4	34,4	29,2	35,5	28,7	32,63	27,33
Castilla-LM	39,7	22,7	37,3	23,4	42,4	22,8	41,4	22,4	41,21	24,51
Castilla-León	43,7	22,8	45,1	22,1	47,9	20,3	45,8	21,4	47,04	26,42
Cataluña	30,9	24,8	29,3	26,4	29,1	25,2	28,1	24,3	25,17	22,26
C. Valenciana	33,8	21,6	35,4	22,2	35,2	21,0	35,3	21,1	33,46	22,12
Extremadura	43,2	22,8	37,0	21,7	36,0	21,8	33,5	19,5	37,17	20,38
Galicia	39,1	22,5	39,5	22,7	40,4	21,4	38,5	19,9	38,81	21,54
La Rioja	37,7	18,3	39,8	19,6	35,4	23,0	35,2	20,3	34,51	24,83
Madrid	37,8	29,0	38,9	28,5	37,9	28,7	37,2	28,5	36,09	31,85
Murcia	34,8	19,8	35,7	20,3	35,0	21,9	35,9	20,3	34,01	19,20
Navarra	38,8	30,8	38,6	26,6	24,0	20,6	36,6	27,3	34,25	29,58
País Vasco	38,2	21,6	38,0	26,8	38,0	22,6	37,1	24,2	39,18	22,12

**Tabla 33. Comparación de porcentajes entre Matemáticas II y Física sobre el Total de matriculados en las Pruebas de Acceso a la Universidad**

Comunidad Autónoma	PAU								EBAU	
	2013		2014		2015		2016		2017	
	MAT II	FIS								
Andalucía	38,5	15,4	37,6	16,1	38,2	15,1	37,7	14,5	50,58	14,31
Aragón	33,1	21,3	32,3	22,1	34,6	22,0	28,7	15,6	52,58	23,84
Asturias	45,0	14,4	45,0	22,1	47,3	24,6	47,4	27,4	59,27	25,45
Baleares	34,7	21,0	36,1	21,0	35,2	21,3	34,6	21,7	47,50	22,17
Canarias	ND	ND	36,7	19,8	34,4	18,2	33,8	19,3	51,80	19,67
Cantabria	35,8	28,1	36,6	25,4	39,0	29,2	36,8	28,7	56,09	27,33
Castilla-LM	34,4	22,7	35,3	23,4	35,7	22,8	34,8	22,4	55,47	24,51
Castilla-León	38,3	22,8	35,4	22,1	34,5	20,3	35,7	21,4	56,62	26,42
Cataluña	40,8	24,8	39,7	26,4	33,1	25,2	35,1	24,3	43,03	22,26
C. Valenciana	32,6	21,6	34,3	22,2	34,7	21,0	35,0	21,1	51,98	22,12
Extremadura	28,3	22,8	28,7	21,7	27,4	21,8	23,7	19,5	55,01	20,38
Galicia	46,8	22,5	45,2	22,7	45,3	21,4	45,0	19,9	58,44	21,54
La Rioja	30,9	18,3	32,8	19,6	42,0	23,0	32,5	20,3	50,49	24,83
Madrid	41,2	29,0	42,7	28,5	44,2	28,7	43,9	28,5	56,31	31,85
Murcia	26,4	19,8	27,8	20,3	28,3	21,9	26,7	20,3	50,60	19,20
Navarra	46,0	30,8	45,6	26,6	42,3	20,6	42,8	27,3	53,22	29,58
País Vasco	32,3	21,6	51,3	26,8	51,6	26,2	51,4	24,2	51,98	22,12

Estos datos que como se ha mencionado anteriormente en el Informe, están obtenidos de las estadísticas oficiales del Ministerio de Educación y se están expresado con una sola cifra decimal. Permiten ver con rapidez la gran estabilidad que goza la elección de estas materias (Química, Matemáticas II y Física) a lo largo del periodo estudiado y, en cierta manera, cómo esta estabilidad se traslada desde las PAU a las EBAU.

Por otra parte, son fácilmente reconocibles las diferencias entre CCAA, ya comentadas a lo largo del Informe.

**Tabla 34. Proporción entre los porcentajes del Total de estudiantes matriculados en las Pruebas de Acceso a la Universidad**

Materia	PAU				EBAU
	2013	2014	2015	2016	2017
Mat II	38,93	38,75	38,13	37,95	48,14
Química	35,21	35,70	35,99	35,22	34,00
Física	22,43	22,72	22,11	21,68	22,64
Proporción Mat II/Fis	1,74	1,71	1,73	1,75	2,13
Proporción Quim/Fis	1,57	1,57	1,63	1,63	1,50

Los porcentajes que figuran en esta tabla son los que se dan en la **Tabla 14**, que corresponden a los porcentajes de alumnos matriculados en la convocatoria ordinaria (junio) de acceso a la universidad. Los datos que aporta la matrícula de estudiantes en el periodo correspondiente a las PAU ponen de manifiesto que las proporciones Mat II/Fís y Quím/Fís se mantienen estables a lo largo de la serie PAU. Proporcionan una información significativa de la importancia que el conjunto de los alumnos asigna a cada una de estas materias en su historial académico.

En el caso de las pruebas LOMCE, al ser obligatoria la prueba de Matemáticas II, se aprecia con claridad las diferencias que con relación al total de los alumnos de Ciencias han elegido examinarse de Física por un lado y de Química, por otro. Como puede observarse, la elección de las Matemáticas II duplica a la elección de la Física y, por otra parte, en el caso de la Química, de cada tres alumnos que eligen Química, sólo dos eligen Física.

#### 7.2.4. La influencia de la variable género en los resultados de las PAU

En las tablas siguientes se hace una comparación de los porcentajes de estudiantes mujeres que eligen la Física frente a las que eligen la Química (**Tabla 35**) y las Matemáticas II (**Tabla 36**) en las pruebas de acceso a la Universidad en la convocatoria de junio en los últimos cinco cursos (2013 a 2017).

**Tabla 35. Comparación de porcentajes entre Química y Física sobre el colectivo de estudiantes mujeres matriculadas en las Pruebas de Acceso a la Universidad**

Comunidad Autónoma	LOE								LOMCE	
	2013		2014		2015		2016		2017	
	QUIM	FIS	QUIM	FIS	QUIM	FIS	QUIM	FIS	QUIM	FIS
Andalucía	33,4	7,3	33,8	7,7	36,5	6,8	35,9	6,2	34,7	5,8
Aragón	37,9	11,2	39,1	12,3	38,6	11,8	35,8	7,9	38,4	12,4
Asturias	60,6	8,6	64,5	11,9	63,5	12,8	58,3	15,5	45,1	13,3
Baleares	33,5	11,4	33,4	11,6	36,9	11,5	35,3	11,1	35,6	12,5
Canarias	-	-	41,6	10,7	41,4	10,0	42,7	9,4	41,1	9,3
Cantabria	35,2	16,4	37,3	14,2	40,0	15,5	39,3	17,5	32,3	16,5
Castilla-LM	41,4	13,1	45,6	12,7	45,5	13,1	45,0	12,7	44,6	13,6
Castilla-León	46,7	13,2	47,5	12,5	51,2	10,9	50,1	11,2	50,7	14,4
Cataluña	31,7	15,1	30,9	15,7	31,4	15,1	30,9	14,2	27,6	12,23
C. Valenciana	35,2	12,9	37,2	13,3	37,6	12,4	37,6	12,2	35,1	12,1
Extremadura	10,2	4,5	40,0	13,9	39,1	12,6	36,5	10,8	39,5	11,2
Galicia	39,7	12,7	40,3	13,1	41,2	11,7	39,7	11,1	35,7	14,8
La Rioja	38,1	8,9	41,5	10,9	37,7	13,0	39,1	11,5	35,7	14,8
Madrid	38,6	18,3	39,5	17,4	39,3	17,4	39,7	17,4	38,2	20,1
Murcia	36,2	11,5	36,5	10,7	37,6	13,0	38,4	10,5	35,8	18,9
Navarra	39,4	19,6	39,6	18,4	24,1	12,9	37,3	17,6	37,9	16,9
País Vasco	40,9	16,1	42,0	16,2	40,7	15,1	40,3	13,5	44,0	16,9

**Tabla 36. Comparación de porcentajes entre Matemáticas II y Física sobre el colectivo de estudiantes mujeres matriculadas en las Pruebas de Acceso a la Universidad**

Comunidad Autónoma	LOE								LOMCE	
	2013		2014		2015		2016		2017	
	MAT II	FIS								
Andalucía	31,7	7,3	30,9	7,7	31,0	6,8	30,3	6,2	41,2	5,8
Aragón	24,3	11,2	24,0	12,3	25,1	11,8	20,1	7,9	45,4	12,4
Asturias	37,3	8,6	37,1	11,9	35,9	12,8	38,9	15,1	53,6	13,3
Baleares	25,9	11,4	27,6	11,6	22,6	11,5	27,2	11,1	41,2	12,5
Canarias	-	-	28,7	10,7	26,3	10,0	25,3	9,4	46,5	9,3
Cantabria	25,9	16,4	26,3	14,2	28,2	15,5	26,0	17,5	49,5	16,5
Castilla-LM	24,8	13,1	26,4	12,7	26,4	13,1	26,5	12,7	49,3	13,6
Castilla-León	29,9	13,2	26,5	12,5	26,4	10,9	26,3	11,2	51,4	14,4
Cataluña	32,0	15,1	30,5	15,7	24,4	15,1	26,6	14,2	34,3	12,2
C. Valenciana	24,9	12,9	26,2	13,3	27,1	12,4	27,4	12,2	42,9	12,1
Extremadura	20,3	14,7	20,4	13,9	19,0	12,6	15,7	10,8	48,6	11,2
Galicia	39,6	12,7	37,7	13,1	38,3	11,7	38,4	11,1	48,0	11,8
La Rioja	22,6	8,9	24,9	10,9	33,6	13,0	26,1	11,5	42,0	14,8
Madrid	33,0	18,3	34,2	17,4	35,8	17,4	35,9	17,4	48,7	20,1
Murcia	18,5	11,5	19,4	10,7	19,7	13,0	17,6	10,5	43,3	10,3
Navarra	37,0	19,6	38,6	18,4	34,9	12,9	34,0	17,6	46,0	18,9
País Vasco	42,8	16,1	44,7	16,2	45,0	15,1	44,4	13,5	52,5	16,9

Los datos que se obtienen de las estadísticas oficiales, que se han ido analizando en cada Comunidad Autónoma, ponen de manifiesto las importantes diferencias del colectivo de mujeres al elegir la Física en 2º de Bachillerato cuando se comparan con la Química y con las Matemáticas II. A su vez, las grandes diferencias que se producen con la elección de la Química confirman las tendencias, ya comentadas a lo largo del Informe, sobre el interés de las estudiantes por los estudios biosanitarios.

**Tabla 37. Proporción entre los porcentajes del colectivo de estudiantes mujeres matriculadas en las Pruebas de Acceso a la Universidad**

Materia	LOE				LOMCE
	2013	2014	2015	2016	
Mat II	30,82	30,62	29,96	29,82	42,24
Química	36,63	37,76	38,46	38,22	36,73
Física	12,96	13,01	12,40	11,92	12,34
Proporción Mat II/Fis	2,38	2,35	2,42	2,50	3,42
Proporción Quim/Fis	2,83	2,90	3,10	3,21	2,98

Los porcentajes que figuran en esta tabla corresponden a los porcentajes globales de alumnas matriculadas en la convocatoria ordinaria (junio) de acceso a la universidad. Los datos

que aporta la matrícula de estudiantes mujeres en el periodo correspondiente a las PAU ponen de manifiesto que las proporciones Mat II/Fií y Quím/Fis se mantienen relativamente estables a lo largo de la serie PAU.

En el caso de las pruebas LOMCE, se aprecia con claridad las diferencias que con relación al total de las alumnas de Ciencias han elegido examinarse de Física por un lado y de Química, por otro. Como puede observarse en estos datos a nivel nacional, de cada tres alumnas que eligen Química, aproximadamente sólo una elige Física.

## 8. Recomendaciones para mejorar la enseñanza de la Física en la ESO y el Bachillerato

A partir del análisis del estado actual de la enseñanza de la Física en la ESO y en el Bachillerato, que se ha descrito en los apartados anteriores, se resaltan aquellos aspectos que en nuestra opinión han mejorado recientemente la situación de la misma. Por otra parte, se enumeran una serie de recomendaciones (recuadradas en amarillo) que pueden contribuir a mejorar la calidad de la enseñanza desde una triple perspectiva: (1) la mejora de la enseñanza de la Física en las aulas; (2) la contribución de la Física a la alfabetización científica de la ciudadanía; y (3) la promoción de las vocaciones científicas entre los jóvenes estudiantes y, en especial, la incorporación de las estudiantes mujeres a las profesiones en las que su presencia es hoy en día minoritaria.

### En relación al apartado 1:

#### Cómo influye la organización actual de la ESO y del Bachillerato en los estudios de Física

1. La puesta en vigor de la LOMCE ha introducido la asignatura de “Física y Química” en 2º de la ESO, con un currículo específico. También ha permitido que varias CCAA (cinco por ahora) hayan aumentado el número de horas en 3º de la ESO, pasando de 2 a 3 horas por semana. En conjunto, en la mayoría de las CCAA aumenta el número de horas dedicadas a la Física y Química en la ESO respecto a la asignación anterior en la LOE.

Sería deseable una mayor uniformidad de horas semanales en los cursos del primer ciclo de la ESO (2º y 3º), recomendando que se generalice a 3 horas por semana en cada uno de los cursos. Aquellas CCAA que están alejadas de esta asignación, deberían introducir las modificaciones oportunas para que esto sea posible, lo que irá en beneficio de la formación de nuestros jóvenes, independientemente del lugar en el que residan.

Cuidar la formación que reciben los alumnos de 2º y 3º de ESO en Física y Química es importante para su formación científica como futuros ciudadanos y para descubrir su interés en un posible itinerario científico de sus estudios posteriores.

2. Con la actual asignación horaria de la materia en el primer ciclo de la ESO en gran parte de las CCAA resulta difícil impartir todos los contenidos curriculares y, a su vez, realizar las actividades experimentales que fijan los nuevos estándares de aprendizaje (RD 1105/2014).

La toma de contacto de los estudiantes con la asignatura de Física y Química en 2º de la ESO, que ha posibilitado la LOMCE, debería mejorarse asignando las horas necesarias a los departamentos didácticos que permitan la realización de prácticas de laboratorio cuando los grupos de alumnos sean superiores a 20.

3. El 4º curso de la ESO fija unos itinerarios académicos que dirigen a los estudiantes hacia el Bachillerato o hacia la Formación Profesional. La elección de la Física y Química (materia de opción) debe ser una cuestión fundamental para aquellos estudiantes que deseen cursar el Bachillerato de Ciencias.

Se recomienda que se realice una cuidada labor orientadora por parte del centro educativo y, en particular, del profesorado de Física y Química que ayude a los estudiantes en la elección de un futuro itinerario científico.

4. En la organización del Bachillerato LOMCE ha disminuido la elección de materias opcionales en 2º curso. La obligatoriedad de cursar Matemáticas II ha limitado a dos materias de opción (entre las que se encuentra la Física) la elección posible para configurar la matrícula de cada estudiante. Esto está suponiendo en la práctica la muy difícil elección de la Física por los estudiantes que eligen un itinerario biosanitario. La incorporación de la Física como última materia optativa a elegir depende de la organización que planteen las CCAA en el cierre del número de horas lectivas que el alumno debe cursar.

Esta situación, unida a la percepción por los estudiantes de que la Física es una materia difícil, está contribuyendo a que en 2º curso de Bachillerato sea elegida únicamente por aquellos estudiantes que están claramente motivados por los estudios de Ciencias e Ingeniería.

Se recomienda que las Administraciones Educativas encuentren fórmulas más flexibles que permitan ajustar mejor la elección de las materias de opción a los intereses de los estudiantes y conseguir una formación científica más amplia, donde la elección de la Física en 2º de Bachillerato sea realmente posible. Ello contribuiría a que el Sistema Educativo contemplase el papel relevante que la Física desempeña en la sociedad del siglo XXI.

#### **En relación al apartado 2: Los currículos LOMCE de Física y Química**

5. Es muy interesante la incorporación del trabajo experimental a los contenidos curriculares a lo largo de la ESO, tanto en Física y Química como en otras materias científicas. La realización de experimentos en 2º y 3º de la ESO queda establecida en los estándares de aprendizaje, y en 4º curso se apuesta por el método científico al especificar que los estudiantes deben elaborar y defender un proyecto de investigación aplicando las TIC.

Frente a estas mejoras, sin embargo, es recomendable proceder a una revisión de los currículos para incorporar aquellos contenidos que no se especifican en el RD 1105/2014, por ejemplo las *ondas*, cuyo estudio es pertinente en esta etapa educativa, dada la importancia que tiene en múltiples contenidos como por ejemplo las nuevas tecnologías de la comunicación.

6. En la Física y Química de 1º de Bachillerato se han incorporado determinados contenidos que tradicionalmente se impartían en 2º curso. Aunque se han transferido otros contenidos de 1º, como *la teoría atómico-molecular de la materia o el átomo y sus enlaces*, a 4º de la ESO, el currículo de 1º de Bachillerato es excesivamente amplio.

La organización curricular de la Física en Bachillerato es muy ambiciosa en cuanto a los contenidos que abarca y también en la definición de algunos de los estándares incluidos.

Se recomienda revisar la adecuación de los currículos de Bachillerato al tiempo real del que se dispone en la carga horaria asignada a las materias. Las Administraciones Educativas deben evaluar esta disfunción que, en cierta manera, compromete la formación científica de los estudiantes, al no disponer del tiempo necesario para que el aprendizaje de la Física sea significativo y eficaz.

**En relación al apartado 3:  
Las variaciones en los currículos de Física de las CCAA**

7. La interpretación que de los currículos de ESO y de Bachillerato (RD 1105/2014) realizan las CCAA es muy variable. Se aprecian tres tipos de interpretaciones:

- CCAA que siguen básicamente el RD (Baleares, Castilla-La Mancha, Comunidad Valenciana, Extremadura, Galicia, La Rioja, Madrid, Murcia, Navarra y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla).
- CCAA que efectúan cambios en los currículos precisando los contenidos, lo que se traduce bien en un aumento o bien en una simplificación de determinados aspectos (Andalucía, Aragón, Asturias, Canarias, Cantabria y Castilla-León).
- Dos CCAA, Cataluña y País Vasco, no siguen estrictamente en el Bachillerato el desarrollo del RD 1105/2014 (LOMCE), sino que efectúan determinadas variaciones sobre los contenidos que en su momento implementó la LOE.

Sería deseable una mayor uniformidad en los currículos de Física y Química en el conjunto de las CCAA, ya que el RD 1105/2014 es suficientemente ilustrativo.

Cabe inferir que posiblemente el MECD realizará un trabajo de coordinación insuficiente con los equipos técnicos de las CCAA en la elaboración de los contenidos básicos.

En una supuesta revisión de los currículos se recomienda que se fortalezca la coordinación del trabajo de todos los equipos técnicos (MECD y CCAA).

**En relación al apartado 4:**  
**Los laboratorios escolares de Física y Química**

8. El mayor problema en relación a la utilización habitual de los laboratorios en la enseñanza de la Física y Química en los distintos niveles educativos es que el profesorado disponga para ello de horas lectivas en su horario docente.

Otro de los problemas a tener en cuenta es el hecho de que los profesores no hayan adquirido una suficiente formación como experimentadores, ya que en los estudios de licenciatura o de grado ha primado fundamentalmente la teoría. Esta sería una de las deficiencias que debería subsanarse mediante los oportunos cursos de formación en torno a las técnicas experimentales, para acometer y poner en marcha los objetivos fijados por la LOMCE sobre la realización de experiencias, trabajos y proyectos de investigación.

Es necesario que las Administraciones Educativas asignen un adecuado número de horas lectivas de laboratorio para alcanzar los objetivos establecidos en los currículos de Física y Química de la LOMCE. Así mismo, en sus programas de formación del profesorado se deben planificar cursos para ayudar a los profesores en el diseño y utilización de técnicas experimentales.

**En relación al apartado 5:**  
**El Profesorado de Física y Química en Educación Secundaria**

9. El número de físicos que se dedican a la enseñanza de la Física y Química en la Educación Secundaria es bajo en comparación con el de profesores cuya formación de origen es la licenciatura o grado de Química.

Más allá de la preparación individual, es recomendable que las Administraciones Educativas organicen cursos de formación centrados en contenidos curriculares de Física, en el trabajo experimental en el laboratorio, y en aquellas temáticas más novedosas que tengan interés para la sociedad. Esta es una tarea que debe plantearse desde los Centros de Formación del Profesorado o desde aquellas instituciones o universidades que establezcan convenios con las respectivas CCAA.

La formación digital del profesorado, por la que se está apostando en la actualidad, no debe minusvalorar la realización de cursos presenciales donde, además del afianzamiento en técnicas experimentales, se pueden poner en común estrategias educativas que fortalezcan la función docente.

**En relación al apartado 6:  
El alumnado**

10. El aprendizaje de la Física y Química en el primer ciclo de la ESO (cursos 2º y 3º) debe ser fundamentalmente cualitativo y contribuir a la alfabetización científica de los jóvenes, independientemente de la promoción de las vocaciones científicas.

Se recomienda al profesorado que en el primer ciclo de la ESO incida no sólo en los conocimientos científicos de esta materia sino en cómo se han generado.

11. El 4º de la ESO, donde aproximadamente un 50% de los estudiantes cursan la materia de “Física y Química”, es un periodo decisivo para acceder al conocimiento de los principios básicos de la Física y de la Química con un grado de organización ya importante. La consecución de este objetivo es básica para la toma de decisiones posteriores.

El profesorado debe ser consciente de la importancia del 4º curso de la ESO como periodo educativo en la formación científica de los jóvenes que han iniciado un posible itinerario hacia las ciencias.

12. La elección de la Física en 2º de Bachillerato es mayoritariamente masculina. Este hecho no se debe a razones de dificultad del razonamiento matemático, sino al ambiente social que no sólo favorece, sino que contribuye, a que las jóvenes se identifiquen más con los perfiles profesionales vinculados a estudios biosanitarios.

La comunicación informal entre colegas, la que generan los medios de comunicación (TV, prensa, redes sociales, etc.) o determinados roles femeninos muy asentados en nuestra sociedad, contribuyen a la percepción que las jóvenes tienen de su propio desarrollo personal y profesional. Este hecho es el que genera en ellas el convencimiento de que las salidas profesionales vinculadas al amplio espectro biosanitario o a la docencia (nivel de Infantil y Primaria) son las más adecuadas.

La política educativa de nuestro país debería contrarrestar las percepciones de carácter sociológico de las jóvenes respecto a los estudios científico-tecnológicos, que tanta fuerza tienen en la actualidad. El Ministerio de Educación, junto a otras instituciones, está llamado a liderar actuaciones que pongan de manifiesto la importancia de que las jóvenes realicen estudios superiores vinculados a perfiles profesionales relacionados con las ciencias puras y las ingenierías.

La puesta en marcha de programas de divulgación en los que se visibilice el trabajo desarrollado por mujeres en todos los ámbitos de la Física puede ayudar a cambiar dicha percepción.

Una posible estrategia de actuación para atraer a las alumnas a estudiar Física es tratar de cambiar la percepción que la sociedad en su conjunto tiene de ella. De esta forma, se

puede enriquecer la imagen de la Física, destacando su contribución a la solución de problemas sociales y políticos, su aplicación en asuntos más solidarios, buscando así una motivación y un atractivo para las mujeres.

13. El número de estudiantes que cursan el Bachillerato de Ciencias e Ingeniería (BCT) ha pasado en los últimos años a ocupar la segunda posición, tras los que cursan el Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales (BHCS). El número de mujeres en el BCT es inferior al de los varones. Los porcentajes de hombres y mujeres, tanto en 1º como en 2º, se mantienen estabilizados a lo largo del quinquenio estudiado (2011/12–2015/16), estando claramente masculinizados, ya que la proporción hombres/mujeres es de 1,16. Por otra parte, esta proporción no se refleja cuando se analizan las actividades de excelencia, como es la participación de los estudiantes en las Olimpiadas de Física. La proporción de alumnas que llegan a la fase final de la Olimpiada Española de Física (OEF) oscila entre el 10% y el 15% del total.

Sería aconsejable una mayor sensibilidad del profesorado para mejorar la participación de las mujeres en actividades de excelencia que tengan relación con la Física como, por ejemplo, las Olimpiadas de Física.

**En relación al apartado 7:  
La Física en las Pruebas de Acceso a la Universidad**

14. Las matizaciones realizadas por las comisiones de coordinación de las pruebas de acceso a la Universidad en el periodo de implantación de la LOMCE con relación al currículo oficial han supuesto que los resultados sean muy semejantes a los obtenidos en el periodo LOE.

Al comparar los datos de elección de las materias científicas (“Física” y “Química”) de las PAU globalmente, y también de las EBAU, se pone de manifiesto que prácticamente se mantienen constantes a lo largo del periodo estudiado.

El porcentaje de elección de Matemáticas II en las EBAU ha aumentado de manera significativa como consecuencia del nuevo diseño de las pruebas.

El porcentaje de alumnas que se examinan de Química se mantiene como el más alto de la serie PAU, cuando se podían elegir las materias tanto en la fase general como en la específica. Sin embargo, los porcentajes de elección de Física, también por el colectivo de alumnas, está en torno al 12%–13% (sumando fase general y específica), manteniéndose como el más bajo de la serie PAU, con una diferencia importante con relación a Matemáticas II y a Química. Cuando el porcentaje se refiere al total de alumnos, la elección de Física está en torno al 22%–23%.

Para incrementar los porcentajes de elección de la Física al finalizar el Bachillerato, deben implementarse políticas educativas que motiven a los estudiantes en este sentido. Estas políticas no deben quedar reducidas a actuaciones en el último curso del Bachillerato sino que deben iniciarse en cursos anteriores.

El porcentaje tan bajo en la elección de Física por las alumnas frente al de Química requiere que las políticas educativas sean más intensas en este ámbito.

La responsabilidad de estas actuaciones debería ser asumida decididamente por el Ministerio de Educación conjuntamente con las CCAA.

15. Los índices de referencia anteriormente citados, con parámetros en el ámbito nacional, permiten establecer comparaciones con los resultados que se obtienen en cada una de las CCAA. La elección de las materias científicas guarda un cierto grado de relación con las características propias de cada Comunidad Autónoma, relativas a la organización de su sistema educativo y a los aspectos sociales, culturales, históricos, económicos,... del territorio.

La variabilidad que se presenta en la elección de la Física en las PAU y EBAU en las diferentes CCAA debe llevar a una reflexión sobre estos hechos. Sería pertinente que se realice desde un observatorio educativo local con participación de representantes de todos los sectores de la comunidad educativa: profesores, estudiantes, responsables de la Administración Educativa y, en especial, de las universidades como organizadoras de las Pruebas de Acceso a la Universidad.



## ANEXO I

### CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DE LA SITUACIÓN DE LA FÍSICA EN LA ESO Y EL BACHILLERATO

Agradecemos que valore desde su experiencia profesional, referida siempre a su Comunidad Autónoma o centro educativo, la situación de la enseñanza de la Física en la ESO y el Bachillerato. Para ello le presentamos un breve cuestionario organizado en torno a temas básicos que estamos considerando. Puede dar a sus respuestas la extensión que considere oportuna.

COMUNIDAD AUTÓNOMA .....

CENTRO EDUCATIVO .....

**1. ¿Cómo influye la organización actual, derivada de la LOMCE, en el estudio de la Física?**

1a. 1º ciclo de ESO

1b. 4º de ESO

1c. 1º de BACH

1d. 2º de BACH (describa la ubicación de la Física en relación a la posibilidad que tienen los estudiantes de elegirla)

**2. ¿Cree usted que la organización actual favorece o deja igual la percepción de los estudiantes en cuanto a su interés por las materias de Física y Química?**

**3. Comente brevemente los cambios en los contenidos de Física y Química que establece la LOMCE y cómo se han reflejado en su Comunidad Autónoma.**

2º de ESO

3º de ESO

4º de ESO

1º de BACH

2º de BACH

4. ¿Existen en su Comunidad Autónoma materias optativas de configuración autonómica que el alumno pueda elegir y que tengan relación con la Física y Química? Si las hay cítelas.
5. Podría dar su opinión sobre el enriquecimiento que los nuevos criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje aportan a la enseñanza de los contenidos de Física.
6. ¿Qué percepción tienen los estudiantes en los diferentes niveles educativos sobre la dificultad de la Física? ¿Hay diferencias significativas por razón de género?
7. Si se producen “huidas de los estudiantes” con relación a la Física y Química, ¿a qué se pueden atribuir?
8. Cómo considera que está actualmente la dotación de los laboratorios de Física y Química y su utilización.
9. Desde su trabajo en su Comunidad Autónoma, ¿tiene información sobre cómo se organiza la enseñanza de la Física y Química en otras Comunidades Autónomas? Es posible aportar algún dato en especial.
10. En relación a las “Pruebas de selectividad”:
  - a) Considera que se ajustan bien al currículo oficial.
  - b) ¿Qué opinión tienen los estudiantes? Consideran que son las más fáciles o más difíciles al compararlas con otras materias. ¿Podría valorarlas desde 1 (muy fácil) hasta 5 (muy difícil)?
  - c) En su Comunidad Autónoma, ¿ha aumentado o disminuido el número de estudiantes que eligen la Física como materia a examinarse en la selectividad?
11. Considera oportuno hacer alguna consideración más.

## ANEXO II

### Normativa estatal y de las Comunidades Autónomas

#### 1. Norma básica y desarrollo curricular autonómico de la ESO y del Bachillerato

##### 1.1. Norma básica

- Real Decreto-ley 5/2016, de 9 de diciembre, de medidas urgentes para la ampliación del calendario de implantación de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.  
[https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2016-11733](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2016-11733)
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.  
<https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37.pdf>

##### 1.1. Desarrollo curricular autonómico. ESO y Bachillerato

###### Andalucía

###### ESO

- Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.  
[http://www.juntadeandalucia.es/boja/2016/122/BOJA16-122-00019-11633-1\\_00094130.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/boja/2016/122/BOJA16-122-00019-11633-1_00094130.pdf)
- Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.  
[http://www.juntadeandalucia.es/boja/2016/144/BOJA16-144-00289-13500-1\\_00095875.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/boja/2016/144/BOJA16-144-00289-13500-1_00095875.pdf)

###### BACHILLERATO

- Decreto 110/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato en la comunidad Autónoma de Andalucía.  
[http://www.juntadeandalucia.es/boja/2016/122/BOJA16-122-00016-11632-1\\_00094129.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/boja/2016/122/BOJA16-122-00016-11632-1_00094129.pdf)
- Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.  
[http://www.juntadeandalucia.es/eboja/2016/145/BOJA16-145-00325-13571-1\\_00095950.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/eboja/2016/145/BOJA16-145-00325-13571-1_00095950.pdf)

## Aragón

[http://www.educaragon.org/HTML/carga\\_html.asp?id\\_submenu=60](http://www.educaragon.org/HTML/carga_html.asp?id_submenu=60)

### ESO

- Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón.

<http://www.boa.aragon.es/cgi-bin/EBOA/BRSCGI?CMD=VEROBJ&MLKOB=910768820909>

### BACHILLERATO

- Orden ECD/494/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo del Bachillerato y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón.

<http://www.boa.aragon.es/cgi-bin/EBOA/BRSCGI?CMD=VEROBJ&MLKOB=910897820707>

## Asturias

### ESO

- Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias.  
<https://www.educastur.es/documents/10531/40636/Curr%C3%ADculo+de+ESO+y+relaciones+entre+sus+elementos+%28pdf%29/bd4d4cc6-4300-46d7-acd4-6f86ab73f8fb>

### BACHILLERATO

- Decreto 42/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias.  
<https://www.educastur.es/documents/10531/40636/Curr%C3%ADculo+de+Bachillerato++y+relaciones+entre+sus+elementos+%28pdf%29/373927e7-9be7-4b4e-b475-1c8c7087db09>

## Baleares

### ESO

- Decreto 34/2015, de 15 de mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en las Islas Baleares.  
[http://weib.caib.es/Normativa/Curriculum\\_IB/educacio\\_secundaria\\_lomce\\_.htm](http://weib.caib.es/Normativa/Curriculum_IB/educacio_secundaria_lomce_.htm)

### BACHILLERATO

- Decreto 35/2015, de 15 de mayo, por el que se establece el currículo del Bachillerato en las Islas Baleares.  
[http://weib.caib.es/Normativa/Curriculum\\_IB/educacio\\_batxillerat\\_lomce\\_.htm](http://weib.caib.es/Normativa/Curriculum_IB/educacio_batxillerat_lomce_.htm)

## Canarias

### ESO Y BACHILLERATO

- Decreto 315/2015, de 28 de agosto, por el que se establece la ordenación de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias (BOC n.º 169, de 31 de agosto).

[http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/web/secundaria/informacion/ordenacion-curriculo/curriculos\\_eso\\_lomce.html](http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/web/secundaria/informacion/ordenacion-curriculo/curriculos_eso_lomce.html)

## Cantabria

### ESO Y BACHILLERATO

- Decreto 38/2015, de 22 de mayo, que establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

<https://boc.cantabria.es/boces/verAnuncioAction.do?idAnuBlob=287913>

## Castilla-La Mancha

### ESO Y BACHILLERATO

- Decreto 40/2015, de 15/06/2015, por el que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. [2015/7558]

<http://www.educa.jccm.es/es/sistema-educativo/curriculo-lomce-horarios-bachillerato-1>

## Castilla y León

### ESO

- ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.

<http://www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/orden-edu-362-2015-4-mayo-establece-curriculo-regula-implan>

### BACHILLERATO

- ORDEN EDU/363/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo del Bachillerato en la Comunidad de Castilla y León.

<http://www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/orden-edu-363-2015-4-mayo-establece-curriculo-regula-implan>

## Cataluña

### ESO

- DECRETO 187/2015, de 25 de agosto, de ordenación de las enseñanzas de la Educación Secundaria Obligatoria.

[http://dogc.gencat.cat/es/pdogc\\_canals\\_interns/pdogc\\_resultats\\_fitxa/index.html?action=fitxa&mode=single&documentId=701354&language=ca\\_ES&newLang=es\\_ES](http://dogc.gencat.cat/es/pdogc_canals_interns/pdogc_resultats_fitxa/index.html?action=fitxa&mode=single&documentId=701354&language=ca_ES&newLang=es_ES)

## **BACHILLERATO**

- En primero y segundo curso sigue siendo vigente el Decreto 142/2008, de ordenación de las enseñanzas de bachillerato, con la obligatoriedad de cursar una materia común de opción propia de cada modalidad, tanto en primer curso como segundo, para ajustarse a los requerimientos normativos. Más información en:  
<http://xtec.gencat.cat/ca/curriculum/batxillerat/curriculum/index.html>  
[http://educacio.gencat.cat/documents/IPCNormativa/DOIGC/CUR\\_Batxillerat.pdf](http://educacio.gencat.cat/documents/IPCNormativa/DOIGC/CUR_Batxillerat.pdf)
- DECRETO 142/2008, de 15 de julio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas del Bachillerato.  
[http://dogc.gencat.cat/es/pdogc\\_canals\\_interns/pdogc\\_resultats\\_fitxa/index.html?documentId=507489&language=ca\\_ES&action=fitxa&newLang=es\\_ES](http://dogc.gencat.cat/es/pdogc_canals_interns/pdogc_resultats_fitxa/index.html?documentId=507489&language=ca_ES&action=fitxa&newLang=es_ES)

### **Comunidad Valenciana**

## **ESO Y BACHILLERATO**

- DECRETO 87/2015, de 5 de junio, del Consell, por el que establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunitat Valenciana. [2015/5410]  
[http://www.dogv.gva.es/datos/2015/06/10/pdf/2015\\_5410.pdf](http://www.dogv.gva.es/datos/2015/06/10/pdf/2015_5410.pdf)

### **Extremadura**

## **ESO Y BACHILLERATO**

- Decreto 98/2016, de 5 de julio, por el que se establecen la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato para la Comunidad Autónoma de Extremadura.  
<http://doe.gobex.es/pdfs/doe/2016/1290o/16040111.pdf>

### **Galicia**

## **ESO Y BACHILLERATO**

- Decreto 86/2015, del 25 de junio, por lo que se establece el currículo de la educación secundaria obligatoria y del bachillerato en la Comunidad Autónoma de Galicia.  
<http://www.edu.xunta.gal/portal/es/node/15873>

### **La Rioja**

## **ESO**

- Decreto 19/2015, de 12 de junio por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se regulan determinados aspectos sobre su organización, así como la evaluación, promoción y titulación del alumnado de la Comunidad Autónoma de La Rioja.  
[http://ias1.larioja.org/boletin/Bor\\_Boletin\\_visor\\_Servlet?referencia=2386883-1-PDF-493946](http://ias1.larioja.org/boletin/Bor_Boletin_visor_Servlet?referencia=2386883-1-PDF-493946)

## BACHILLERATO

- Decreto 21/2015, de 26 de junio, por el que se establece el currículo de Bachillerato y se regulan determinados aspectos sobre su organización, evaluación, promoción y titulación del alumnado de la Comunidad Autónoma de La Rioja (BOR 03/07/2015)  
[http://ias1.larioja.org/boletin/Bor\\_Boletin\\_visor\\_Servlet?referencia=2419707-1-PDF-494584](http://ias1.larioja.org/boletin/Bor_Boletin_visor_Servlet?referencia=2419707-1-PDF-494584)

### Madrid

## ESO

- DECRETO 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria.  
[https://www.bocm.es/boletin/CM\\_Orden\\_BOCM/2015/05/20/BOCM-20150520-1.PDF](https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2015/05/20/BOCM-20150520-1.PDF)

## BACHILLERATO

- DECRETO 52/2015, de 21 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo del Bachillerato.  
[https://www.bocm.es/boletin/CM\\_Orden\\_BOCM/2015/05/22/BOCM-20150522-3.PDF](https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2015/05/22/BOCM-20150522-3.PDF)

### Murcia

## ESO

- Decreto n.º 220/2015, de 2 de septiembre de 2015, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.  
[https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=51745&IDTIPO=100&RASTRO=c77\\$m4507,3993,21221](https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=51745&IDTIPO=100&RASTRO=c77$m4507,3993,21221)

## BACHILLERATO

- Decreto n.º 221/2015, de 2 de septiembre de 2015, por el que se establece el currículo del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.  
[https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=51759&IDTIPO=100&RASTRO=c77\\$m4507,3993,21239](https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=51759&IDTIPO=100&RASTRO=c77$m4507,3993,21239)

### Navarra

## ESO

- DECRETO FORAL 24/2015, de 22 de abril, por el que se establece el **currículo** de las enseñanzas de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Foral de Navarra.  
[http://www.navarra.es/home\\_es/Actualidad/BON/Boletines/2015/127/Anuncio-0/](http://www.navarra.es/home_es/Actualidad/BON/Boletines/2015/127/Anuncio-0/)

## BACHILLERATO

- DECRETO FORAL 25/2015, de 22 de abril, del Gobierno de Navarra, por el que se establece el currículo de las enseñanzas del Bachillerato en la Comunidad Foral de Navarra.  
[http://www.navarra.es/home\\_es/Actualidad/BON/Boletines/2015/127/Anuncio-1/](http://www.navarra.es/home_es/Actualidad/BON/Boletines/2015/127/Anuncio-1/)

### País Vasco

<http://www.País Vasco.eus/desarrollo-curricular/web01-a3hakade/es/>

#### ESO

- DECRETO 236/2015, de 22 de diciembre, por el que se establece el currículo de Educación Básica y se implanta en la Comunidad Autónoma del País Vasco.  
<https://www.País Vasco.eus/y22-bopv/es/bopv2/datos/2016/01/1600141a.pdf>

#### BACHILLERATO

- DECRETO 127/2016, de 6 de septiembre, por el que se establece el currículo del Bachillerato y se implanta en la Comunidad Autónoma del País Vasco.  
<https://www.País Vasco.eus/y22-bopv/es/bopv2/datos/2016/09/1604054a.pdf>

## 2. COMPETENCIAS CLAVE

- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato.  
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2015-738>

## 3. EVALUACIÓN. NORMATIVA ESTATAL

- Real Decreto 310/2016, de 29 de julio, por el que se regulan las evaluaciones finales de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato.  
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2016-737>
- Orden ECD/42/2018, de 25 de enero, por la que se determinan las características, el diseño y el contenido de la evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad, las fechas máximas de realización y de resolución de los procedimientos de revisión de las calificaciones obtenidas, para el curso 2017/2018.  
[https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2018-984](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2018-984)

## ANEXO III

### La formación digital del profesorado de Física. Una nueva dimensión

En relación a la formación digital del profesorado, lo conveniente sería que puedan desenvolverse con las nuevas herramientas y, sobre todo, que tengan el control de todas las actitudes y capacidades que deben adquirir los estudiantes:

- Curiosidad,
- capacidad de detectar las propias necesidades,
- capacidad de búsqueda de información y recursos, y
- capacidad de crear contactos y equipo (con profesores e instituciones).

Algunas de las herramientas digitales que necesita el profesor de Física y Química para el desarrollo de su actividad son propias de su labor docente, mientras que otras pueden ser más específicas de su perfil especialista. En cualquier caso, es deseable que se desarrolle bien en todas ellas. A continuación, se hace una descripción detallada de cada una de ellas, reconociendo que puede haber conexión entre ellas.

#### 1. Herramientas para el profesorado

- **Redes sociales:** Estar conectado a redes permite la relación con otros profesores, con grupos de profesores, instituciones, empresas, etc. Las redes sociales más activas pueden ser **Facebook** y **Twitter**, pero también se puede incluir **Linkedin**. Otras más específicas para investigadores son **ResearchGate** o **Academia**.
- **Plataformas de formación y gestión** (tipo Moodle): Sistemas de administración del aprendizaje, tanto para recibir formación como para aprender a gestionar cursos, grupos de alumnos, etc. (LMS: Learning Management Systems).
- Desenvolverse en las principales **plataformas de cursos online** masivos abiertos (MOOC), para formación “a la carta”.

Algunas de estas plataformas son:

Plataforma	Dirección electrónica
MOOC INTEF	<a href="http://mooc.educalab.es/">http://mooc.educalab.es/</a>
EuropeanSchoolnetAcademy	<a href="http://www.europeanschoolnetacademy.eu/">http://www.europeanschoolnetacademy.eu/</a>
UNED Abierta	<a href="https://unedabierta.uned.es/wp/cursos/mooc-coma/">https://unedabierta.uned.es/wp/cursos/mooc-coma/</a>
MIRÍADAX	<a href="https://miriadax.net">https://miriadax.net</a>
Coursera	<a href="https://www.coursera.org/">https://www.coursera.org/</a>
FutureLearn	<a href="https://www.futurelearn.com/">https://www.futurelearn.com/</a>

La lista de plataformas MOOC va creciendo continuamente. Cada vez más universidades utilizan plataformas propias.

- **Conocer portales educativos y de recursos:** Para estar al día en noticias de ámbito educativo, novedades curriculares, eventos, comunidades educativas, recursos, manuales, etc., aunque hay muchas plataformas de este tipo, se destacan las siguientes:

Portales educativos y de recursos	Dirección electrónica
Inevery crea	<a href="https://ineverycrea.net">https://ineverycrea.net</a>
TheNationalAcademiesPress	<a href="https://www.nap.edu/">https://www.nap.edu/</a>
Fundación Telefónica Educación	<a href="https://www.fundaciontelefonica.com/educacion_innovacion/">https://www.fundaciontelefonica.com/educacion_innovacion/</a>
Educación 3.0	<a href="https://www.educaciontrespuntocero.com/">https://www.educaciontrespuntocero.com/</a>
educ@contIC (intef)	<a href="http://www.educacontic.es/">http://www.educacontic.es/</a>
Scientix	<a href="http://www.scientix.eu/">http://www.scientix.eu/</a>
ScienceonStage	<a href="https://www.science-on-stage.eu">https://www.science-on-stage.eu</a>

Para estar al tanto de eventos e informaciones, es muy recomendable suscribirse a las *listas de correo* de estos portales (no es necesario navegar por ellos periódicamente y estaremos informados de las novedades).

- Utilizar **herramientas de Mobile Learning** (el móvil o tablet como herramienta educativa): En algunos centros se está estudiando/implementando el BYOD (*BringYourOwnDevice*-trae tu propio dispositivo) como solución al problema de recursos tecnológicos de los centros educativos. Hay una tendencia a utilizar dispositivos que el alumno lleva encima (un recurso educativo más y que no es aportado/mantenido por el propio centro).
- **Herramientas web2.0** para el trabajo del profesor y para compartir contenidos (o trabajo cooperativo) con colegas y/o alumnos:
  - Gestionar un blog (por ejemplo, wordpress).
  - Gestionar un canal de youtube.
  - Realizar Pósters y presentaciones online:
    - Padlet (<http://padlet.com>),
    - Glogster(<http://edu.glogster.com>),
    - Cacoo (<http://cacoo.com>),
    - SlideShare (<https://es.slideshare.net/>),
    - Prezzi (<https://prezi.com/>).
  - Diseñar una unidad didáctica online: Learning Designer, desarrollado en University College London (<https://www.ucl.ac.uk/learning-designer/>).
- **Herramientas multimedia:**
  - Nociones sobre edición de vídeo y edición de imagen.

- Captura de vídeos del escritorio (para hacer manuales), como por ejemplo Auto Screen Recorder (<http://www.wisdom-soft.com>)
- Nociones sobre maquetación de trabajos, posters, presentaciones, etc.

## 2. Herramientas digitales específicas para el profesor de Física y Química

- **Portales de instituciones científicas**, que tienen apartados dedicados a la educación o recursos para el profesor o para el alumno.

Institución científica	Dirección electrónica
Real Sociedad Española de Física (RSEF)	<a href="http://rsef.es/">http://rsef.es/</a>
Real Sociedad Española de Química (RSEQ)	<a href="http://rseq.org/">http://rseq.org/</a>
National Aeronautics and Space Administration (NASA)	<a href="https://www.nasa.gov/">https://www.nasa.gov/</a>
European Space Agency (ESA)	<a href="https://www.esa.int">https://www.esa.int</a>
Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial(INTA)	<a href="http://www.inta.es">http://www.inta.es</a>
Centro de Astrobiología (CAB)	<a href="https://www.cab.inta-csic.es">https://www.cab.inta-csic.es</a>
Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)	<a href="https://www.fecyt.es/">https://www.fecyt.es/</a>

- Conocer y manejar **laboratorios virtuales/remotos y simuladores**: Como ejemplo se indica el portal del proyecto europeo Go-Lab ([www.go-lab-project.eu](http://www.go-lab-project.eu)), que funciona como repositorio para acceder a otro tipo de laboratorios virtuales, como las simulaciones Phet (<https://phet.colorado.edu>), desarrolladas por la Universidad de Colorado. Además, desde Go-Lab se puede acceder también a laboratorios remotos. En este sentido podríamos destacar los de la red UNILabs (<https://unilabs.dia.uned.es/>), en los que la UNED es pionera. También la Universidad de Deusto cuenta con laboratorios remotos (<http://weblab.deusto.es/website/>) y la Universidad de Zaragoza.
- Conocer **herramientas de diseño 3D** para crear objetos para impresora. Un ejemplo de programa para diseño 3D para impresora es Tinkercad ([www.tinkercad.com](http://www.tinkercad.com)). Muy bien valorado. Además, se pueden descargar objetos diseñados por otros usuarios, modificarlos o imprimirllos.
- Conocer y aplicar **Arduino**, como herramienta para la Física y la Química. Hay muchas herramientas online, una de ellas: Tinkercad Circuits ([www.tinkercad.com/circuits](http://www.tinkercad.com/circuits)).
- Nociones de alguna herramienta de **programación visual**, como Scratch, desarrollada por el MIT (<https://scratch.mit.edu>).
- Nociones de algún **lenguaje de programación**, para que los estudiantes (y profesores) comprendan qué están haciendo cuando programan por bloques. Se recomienda, por ejemplo, el lenguaje de programación C/C++, que es la base de muchas aplicaciones

científicas. Un ejemplo de compilador sencillo es Dev-C++ (<https://sourceforge.net/projects/orwelldevcpp/>).

- **Aplicaciones de móvil** para Física y para Química. Existen muchas aplicaciones. Se recomienda navegar por Google Play. Una aplicación muy utilizada para Física es *Physics Toolbox Sensor Suite*, que combinada con herramientas como vídeo Tracker (<https://phylslets.org/tracker/>) permite hacer cosas muy interesantes en cinemática como, por ejemplo, obtener datos numéricos a partir de un vídeo.

Por el hecho de que los contenidos online, aplicaciones, webs, blogs y programas sean elementos efímeros, es muy posible que algunas de las herramientas desaparezcan o cambien su ubicación y que aparezcan otras mejores, de ahí la importancia de estar en continua actualización.