

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

#### 5.1.1 Estructura de las enseñanzas. Explicación general de la planificación del plan de estudios

El Máster Universitario en Química Teórica y Modelización Computacional tiene una estructura global que fue aprobada por la Comisión de la Universidad Autónoma de Madrid y por las demás Universidades del Consorcio.

En resumen se puede decir que: el Máster consta en su totalidad de 120 créditos ECTS, distribuidos en dos cursos llamados M1 y M2 (60+60). ~~Está estructurado en 6 módulos (Módulo 1. Fundamentos; módulo 2. Métodos; módulo 3. Optatividad; módulo 4. Aspectos avanzados; módulo 5. Modelización avanzada y aplicaciones; y módulo 6. Trabajo de Fin de Máster) dentro de un perfil investigador.~~

Está estructurado en 5 módulos (módulo 1. Fundamentos, módulo 2. Métodos, módulo 3. Optatividad, módulo 4. Métodos avanzados y modelización, y módulo 5. Trabajo Fin de Máster) dentro de un perfil investigador.

La distribución de créditos, en obligatorios u optativos, del programa de máster, se puede ver en la Tabla 1.

Tabla 1. Resumen de los módulos que constituyen la propuesta del título de máster y su distribución en créditos.

<i>TIPO DE MODULO</i>	<i>ECTS</i>	<i>TIPO DE MODULO</i>	<i>ECTS</i>
<i>Obligatoria</i>	65	<i>Obligatoria</i>	47
<i>Optativa</i>	25	<i>Optativa</i>	43
<i>Trabajo fin de Máster</i>	30	<i>Trabajo fin de Máster</i>	30
<i>Total</i>	<del>120</del>	<i>Total</i>	120

Las competencias específicas y su código, asociadas al módulo optativo son las siguientes:

CE23. Los estudiantes tiene conocimientos tanto a nivel de usuario como de administrador de sistema complejos de cálculo basados en UNIX/Linux. Esto incluye las operaciones cotidianas, seguridad, y también programación de Shell scripts para automatizar tareas con el objetivo de mantener un sistema de cálculo de complejidad media operativo con alta disponibilidad.

CE24. Conoce los fundamentos de los láseres y está familiarizado con la resolución de problemas dependientes del tiempo y el tratamiento de estados del continuo.

CE25. Los estudiantes adquieren los conocimientos prácticos necesarios para llevar a cabo estudios en sistemas bioquímicos utilizando simulaciones computacionales.



CE26. Los estudiantes saben relacionar observaciones macroscópicas llevadas a cabo dentro del campo de la Cinética Química con las colisiones individuales que tienen lugar a nivel molecular.

CE27. Los estudiantes conocen los fundamentos de los métodos utilizados para el tratamiento de estados excitados y son capaces de manejar los programas de uso más frecuente para el tratamiento de estados excitados.

CE28. Proporcionar la metodología básica para el tratamiento de sistemas periódicos, cristales y polímeros.

El cronograma previsto para el Máster Interuniversitario se esquematiza en la Tabla 2.

Tabla 2. Organización temporal del plan de estudio.

<b>PRIMER AÑO (M1)</b>			
<b>Módulo 1. Fundamentos (20 ECTS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Módulo 3. Optatividad (25 ECTS)</b>	<b>ECTS</b>
Lengua Europea	5.0	Profundización en los métodos de la Química Teórica	5.0
Fundamentos Matemáticos de la Mecánica Cuántica	5.0	Dinámica de las Reacciones Químicas	5.0
Mecánica Estadística y aplicaciones en simulación	5.0	Estados Excitados	5.0
Simetría en átomos, moléculas y sólidos	5.0	Sólidos	5.0
<b>Módulo 2. Métodos (15 ECTS)</b>		Linux y Linux de gestión	5.0
Técnicas Computacionales y Cálculo Numérico	5.0	Laboratorio de Química Teórica Aplicada	5.0
Métodos de la Química Teórica I	5.0	Láseres	5.0
Métodos de la Química Teórica II	5.0	Bioquímica Computacional	5.0
<b>SEGUNDO AÑO (M2)</b>			
<b>Módulo 4. Aspectos avanzados (15 ECTS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Módulo 6. Trabajo de Fin de Máster (30 ECTS)</b>	<b>ECTS</b>
Teoría Avanzada de la Estructura Electrónica y de la Materia Condensada	9.0	Trabajo Fin de Máster	30.0
Técnicas Computacionales Avanzadas	6.0		
<b>Módulo 5. Modelización avanzada y aplicaciones (15 ECTS)</b>			
Dinámica Química y Molecular y Simulación y Modelización por Ordenador	9.0		
Aplicaciones	6.0		



<b>PRIMER AÑO (M1)</b>			
<b>Antiguo Plan</b>	<b>ECTS</b>	<b>Nuevo Plan</b>	<b>ECTS</b>
<b>Obligatorias (35 ECTS)</b>			
Lengua Europea	5.0	Competencia Científica y Lingüística Transversal	5.0
Fundamentos Matemáticos de la Mecánica Cuántica	5.0	Fundamentos Matemáticos de la Mecánica Cuántica	5.0
Mecánica Estadística y aplicaciones en simulación	5.0	Mecánica Estadística y aplicaciones en simulación	5.0
Técnicas Computacionales y Cálculo Numérico	5.0	Técnicas Computacionales y Cálculo Numérico	5.0
Métodos de la Química Teórica I	5.0	Métodos de la Química Teórica I	5.0
Métodos de la Química Teórica II	5.0	Métodos de la Química Teórica II	5.0
Simetría en átomos, moléculas y sólidos	5.0	Simetría en átomos, moléculas y sólidos	5.0
<b>Optativas (25 ECTS)</b>			
Sólidos	5.0	Sólidos	5.0
Linux y Linux de gestión	5.0	Linux y Linux de gestión	5.0
Laboratorio de Química Teórica Aplicada	5.0	Laboratorio de Química Teórica Aplicada	5.0
Láseres	5.0	Láseres	5.0
Bioquímica Computacional	5.0	Bioquímica Computacional	5.0
Profundización en los métodos de la Química Teórica	5.0	Profundización en los métodos de la Química Teórica	5.0
Estados Excitados	5.0	Estados Excitados	5.0
Dinámica de las Reacciones Químicas	5.0	Dinámica de las Reacciones Químicas	5.0
<b>SEGUNDO AÑO (M2)</b>			
<b>Antiguo Plan</b>	<b>ECTS</b>	<b>Nuevo Plan</b>	<b>ECTS</b>
Teoría Avanzada de la Estructura Electrónica y la Materia Condensada (obligatoria)	9.0	Métodos Avanzados en Estructura Electrónica, Dinámica y Modelización Molecular (obligatoria)*	12.0
Dinámica Química y Molecular y Simulación y Modelización por Ordenador (obligatoria)	9.0		
*Los 6 ECTS que faltan, correspondientes a la parte de simulación y materia condensada, pasan a ser optativas.			
Trabajo Fin de Máster	30.0	Trabajo Fin de Máster	30.0
<b>Optativas (18 ECTS)</b>			
Técnicas Computacionales Avanzadas (obligatoria)	6.0	Técnicas Computacionales Avanzadas (optativa)	6.0



Aplicaciones (obligatoria)	6.0	Multiescala, Machine Learning y métodos QSAR aplicados a biomoléculas (optativa)	6.0
		Métodos teóricos para la simulación de materiales (optativa)	6.0
		Proyecto de programación de química computacional (optativa)	6.0
		De la teoría a la implementación: tutoriales en química teórica (optativa)	6.0
		Modelización de estructura electrónica	6.0
		Modelización multiescala de sistemas moleculares complejos	6.0
		Modelización de estructura electrónica	6.0
		Modelización multiescala de sistemas moleculares complejos	6.0
		Química de superficies e interfases: experimentación y modelización	6.0
		Química de superficies e interfases: experimentación y modelización	6.0

En el primer año (M1), ~~5 ECTS se destinarán a mejorar el conocimiento en una de lengua europea, distinta de la vernácula.~~ 5 ECTS (Competencia Científica y Lingüística Transversal) se destinarán a la adquisición de herramientas necesarias, transversales, que servirán al estudiante en su carrera investigadora. Dicho curso estará impartido en una lengua europea.

Los restantes 55 ECTS se destinan a asignaturas obligatorias y optativas (ver Tabla 2) que se impartirán de diferentes maneras. En todas las asignaturas las clases del curso se impartirán en castellano o en inglés. La norma es que, en el momento en el que una asignatura tenga un estudiante de habla no hispana matriculado, la asignatura se impartirá en inglés. El idioma en el que cada estudiante desarrolle su evaluación es de libre elección (español o inglés).

1. Las asignaturas denominadas: Fundamentos matemáticos de la mecánica cuántica; Mecánica estadística y aplicaciones en simulación; Simetría en átomos moléculas y sólidos; Técnica computacionales y cálculo numérico y Métodos de la química teórica I se darán entre los meses de septiembre a diciembre y finalizarán en el curso intensivo. Siempre que a nivel local no se imparta, las asignaturas podrán ser seguidas por los estudiantes a través del aula virtual. Antes del curso intensivo los estudiantes deben tener visto gran parte de la asignatura así como desarrollados y evaluados ejercicios y programas que se planifiquen en cada asignatura.

2. Curso Intensivo: Los Módulos 1 (salvo ~~Lengua Europea~~ Competencia Científica y Lingüística Transversal), 2 y parte alguna asignatura del 3 (salvo las optativas propias de



cada Universidad) se desarrollan en un curso intensivo de ~~1 mes~~ 3 semanas de duración de clases teóricas y prácticas, que se imparte de manera rotatoria en una de las 14 Universidades firmantes del convenio. Siempre que no ocurran imprevistos se realiza a finales de enero y principios de febrero. Este curso es seguido por trabajos tutelados que desarrolla cada estudiante en su Universidad a lo largo del año bajo la supervisión de un tutor y es enviado para revisión al respectivo profesor o profesora para evaluación.

~~3. Las asignaturas optativas son impartidas a nivel local a lo largo del curso lectivo. La oferta de optativas está abierta a todos los estudiantes del programa. Si alguien está interesado en una optativa ofertada por una Universidad diferente a la suya, podrá seguir los cursos por video conferencia. El trabajo final será desarrollado y enviado por la mejor vía al respectivo profesor o profesora. Optativas tales como: Profundización en los métodos de la química teórica; Dinámica de las reacciones químicas; Estados excitados y Sólidos, empezarán a tratarse en el curso intensivo y su estudio finalizará a través del aula virtual (como es el caso de la asignatura "Profundización en los métodos de la química teórica"), o en el curso denominado ZCAM.~~

En el primer año del máster, las asignaturas optativas de Linux y Linux de gestión y Laboratorio de Química Teórica Aplicada, serán impartidas a nivel local en cada universidad, aunque también existe la posibilidad de que algún curso se organicen de manera conjunta. Las asignatura de Dinámica de las reacciones químicas, Láseres, Estados Excitados, Sólidos y Bioquímica computacional serán impartidas en un curso intensivo de una semana (ZCAM) y la asignatura de Profundización en los Métodos de la Química Teórica dará comienzo en el curso intensivo de las asignaturas del módulo 1 y 2 descrito anteriormente.

Las asignaturas optativas del segundo año del máster serán todas comunes y podrán ser cursadas por cualquier estudiante indistintamente de la universidad de procedencia. Al respecto éstas serán organizadas de manera intensiva para maximizar los recursos en cuanto a traslado de estudiantes y profesores.

4. Curso ZCAM: En Zaragoza se ha fundado el Zaragoza Scientific Centre for Advanced Modelling (ZCAM) por un convenio entre el Ministerio de Ciencia e Innovación, la Fundación Aragonesa para la Investigación y el Desarrollo y la Universidad de Zaragoza. Este centro está situado en el Campus Rio Ebro y es un nodo del Centro Europeo de Cálculo Atómico y Molecular (CECAM) —existen siete en Europa— cuyo objetivo es facilitar el desarrollo de la investigación en ciencias computacionales aplicadas a simulaciones basadas en modelos atómicos para predecir propiedades físicas y comprender su comportamiento. Para llevar a cabo este objetivo, el ZCAM puede financiar workshops, miniworkshops, tutoriales y conferencias así como ayudar en la solicitud de proyectos de investigación a nivel nacional e internacional. Parte de las asignaturas optativas se podrán dar en un curso intensivo organizado por el máster en colaboración con el ZCAM. El curso es impartido en inglés por especialistas del campo y están abiertos a estudiantes externos al máster. Regularmente se desarrolla durante los meses de Mayo y Junio (1 semana por asignatura). Estos cursos tienen una componente computacional muy importante, de hecho, la mañana se dedica a clases de teoría y las tardes a clases prácticas. Estos cursos son un complemento de gran valor al curso intensivo de un mes que se realiza en el M1 y se mantendrán siempre que los acuerdos con el CECAM sigan activos y se aprueben en la convocatoria anual de ZCAM/CECAM.



5. La asignatura “Lengua Europea” puede ser impartida en cada Universidad o convalidada con estudios hechos fuera de la Universidad en sitios reconocidos tales como: Escuelas Oficiales, Escuelas o Servicio de Idiomas de cada Universidad, centros institucionales tipo Instituto Cervantes, British Council, Leopardi, etc. También pueden admitirse evaluaciones reconocidas internacionalmente (tipo TOEFL). Cualquiera de estos certificados serán convalidables siempre que hayan sido obtenidos posterior a la inscripción en el máster y acrediten cambio de nivel. La ficha de esta asignatura se ha hecho a modo de ejemplo con la información del curso “DEVELOPING FLUENCY IN CONVERSATION AND WRITING” ofrecida por el servicio de idiomas de la Universidad Autónoma de Madrid.

Como se puede observar, el primer año tiene carácter nacional. El segundo año, M2, es de carácter internacional. Las 14 universidades que presentan esta verificación, hacen parte del Consorcio creador del máster europeo en "Theoretical Chemistry and Computational Modelling", por lo tanto sus estudiantes deberán seguir obligatoriamente un curso internacional intensivo de cuatro semanas de 2 semanas de duración con el cual reunirán 30 créditos 12 ECTS (Módulo 4 y 5). El curso está destinado a la adquisición de una formación sólida en aspectos avanzados de la Química Teórica y la Modelización computacional (Teoría de estructura electrónica avanzada, Dinámica química y molecular, Técnicas computacionales avanzadas, Modelización computacional y simulación, Teoría de la materia condensada) y sus aplicaciones (en Nanociencia y nanotecnología, Modelos de sistemas biológicos, Materiales por diseño, Reactividad y Catálisis, Estados excitados, Procesos atmosféricos y del espacio) (Métodos Avanzados en Estructura Electrónica, Dinámica y Modelización). La enseñanza en dicho curso correrá a cargo de los mejores especialistas dentro del Consorcio y de expertos, sean hombres o mujeres, de terceros países. El curso se imparte de manera rotatoria en una de las Universidades participantes del "European Master in Theoretical Chemistry and Computational Modelling" del consorcio Erasmus Mundus (9 universidades). Las clases se imparten en inglés al igual que su evaluación. Generalmente se desarrolla a principios del segundo curso académico. Este curso es seguido por trabajos tutelados que desarrolla cada estudiante en su Universidad a lo largo del año bajo la supervisión de un tutor o tutora.

Al finalizar el curso intensivo M2, personal perteneciente a compañías de supercomputación como Bull, IBM, Fujitsu, o farmacéuticas como Lilly, BASF, entre otras; impartirán seminarios/talleres sobre empleabilidad que faciliten la adquisición de becas de prácticas, o, una posterior inserción profesional de nuestros egresados.

Al finalizar el curso intensivo M2, personal perteneciente a compañías de supercomputación como Bull, IBM, Fujitsu, o farmacéuticas como Lilly, BASF, entre otras; impartirán seminarios/talleres sobre empleabilidad que faciliten la adquisición de becas de prácticas, o, una posterior inserción profesional de nuestros egresados.

Las optativas del segundo año estarán organizadas en cursos a lo largo del año y siempre adaptando su organización de manera que el estudiante tenga tiempo de realizar los ejercicios de otros cursos y su movilidad.

Como mínimo 3 meses del segundo año del Máster (M2) deberán realizarse en una Institución de otro país dentro del Consorcio para desarrollar parte de su trabajo de investigación (30 créditos ECTS) asociado a su Tesis de Máster (modulo 6). Esta



movilidad de 3 meses constituye una de las señas de identidad del Máster y se considera básica para la formación en un entorno internacional. Solamente en casos muy justificados por causas económicas, porque el coste económico de la estancia sea inabordable para el estudiante y no haya conseguido alguna ayuda para la movilidad, la Comisión de Coordinación Académica del Máster podrá aprobar que no se realice esa estancia. Esta internacionalización es una de las señas de identidad de nuestro máster y es una de las razones que ha contribuido de forma importante al reconocimiento del EuroLabel por parte de la ECTNA. Es por tanto importante que podamos mantener esta exigencia y así ha sido entendido por las autoridades de nuestro ministerio con el apoyo dado durante estos años a la movilidad de profesores, profesoras, alumnos y alumnas. Por tanto seguiremos manteniéndolo como requisito fundamental salvo que la reducción del apoyo a la movilidad nos lo impida.

Finalmente, el **M2** concluirá con la defensa del Trabajo de Fin de Máster en la Institución propia de cada estudiante. Superada con éxito, dicha Institución le otorgará el título de "Máster en Química Teórica y Modelización Computacional", conjunto con las otras Instituciones del Consorcio Europeo. Se dispone de una página web para el Máster Europeo ([www.emtccm.org](http://www.emtccm.org)) donde se encuentra la información detallada acerca de la organización de dicho Máster. El Trabajo de Fin de Máster en ningún caso estará sujeto a la convalidación o reconocimiento de competencias.

Los horarios del curso podrán ser consultados tanto en la página del máster como en la página web de la universidad coordinadora (Universidad Autónoma de Madrid) cuyo link en el siguiente:

<https://www.uam.es/Ciencias/A-Curso-2020-21-Qu%C3%ADmica-Te%C3%B3rica/1446806059673.htm>

Las Tablas 3 y 4 recogen ejemplos de horarios previstos para la impartición de asignaturas del M1 y M2, respectivamente. Estos horarios han sido elaborados teniendo en cuenta las horas presenciales que para cada asignatura se recogen en sus correspondientes fichas. El cronograma y horarios propuestos deberán ser refrendados, anualmente, por los miembros de la Comisión de Coordinación Académica del Máster junto al resto de la programación docente del Centro.

Tabla 3. Horarios del M1.  
A. Curso intensivo

	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
<b>9:00-11:00</b>	Fundamentos Matemáticos de la Mecánica Cuántica	Mecánica Estadística y aplicaciones en simulación	Profundización en los métodos de la Química Teórica	Profundización en los métodos de la Química Teórica
<b>11:30-13:30</b>	Métodos de la Química Teórica I	Métodos de la Química Teórica I	Métodos Avanzados de la Química Teórica II	Métodos Avanzados de la Química Teórica II
<b>15:30-17:30</b>	Técnicas Computacionales y Cálculo Numérico	Técnicas Computacionales y Cálculo Numérico	Dinámica de las reacciones químicas	Dinámica de las reacciones químicas



<b>18:00–20:00</b>	Simetría en átomos, moléculas y sólidos	Simetría en átomos, moléculas y sólidos	Sólidos	Estados Excitados
--------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	---------	-------------------

**B. ZCAM**

	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
<b>–9:00–11:00</b>	Teoría 1	Teoría 1	Teoría 3	Teoría 3	Teoría 4
<b>11:30–13:30</b>	Teoría 2	Teoría 2	Teoría 4	Teoría 5	Teoría 5
<b>15:30–19:30</b>	Sesión de Practica 1	Sesión de Practica 2	Sesión de Practica 3	Sesión de Practica 4	Sesión de Practica 5

**Semana 1 – Dinámica de las Reacciones Químicas + Estados excitados**

**Semana 2 – Sólidos**

Tabla 4. Horarios del M2:

**A. Curso intensivo**

<b>DIA (8 horas lectivas/día)</b>	<b>SEMANA 1</b>	<b>SEMANA 2</b>	<b>SEMANA 3</b>	<b>SEMANA 4</b>
<b>Lunes</b>	Teoría Avanzada de la Estructura Electrónica y de la Materia Condensada Introduction	Dinámica Química y Molecular y Simulación y Modelización por Ordenador	Técnicas Computacionales Avanzadas	Teoría Avanzada de la Estructura Electrónica y de la Materia Condensada
<b>Martes</b>	Teoría Avanzada de la Estructura Electrónica y de la Materia Condensada	Dinámica Química y Molecular y Simulación y Modelización por Ordenador	Técnicas Computacionales Avanzadas	Dinámica Química y Molecular y Simulación y Modelización por Ordenador
<b>Miércoles</b>	Teoría Avanzada de la Estructura Electrónica y de la Materia Condensada	Dinámica Química y Molecular y Simulación y Modelización por Ordenador	Dinámica Química y Molecular y Simulación y Modelización por Ordenador	Aplicaciones
<b>Jueves</b>	Teoría Avanzada de la Estructura Electrónica y de la Materia Condensada	Dinámica Química y Molecular y Simulación y Modelización por Ordenador	Dinámica Química y Molecular y Simulación y Modelización por Ordenador	Técnicas Computacionales Avanzadas
<b>Viernes</b>	Teoría Avanzada de la Estructura Electrónica y de la Materia Condensada	Teoría Avanzada de la Estructura Electrónica y de la Materia Condensada	Dinámica Química y Molecular y Simulación y Modelización por Ordenador	Teoría Avanzada de la Estructura Electrónica y de la Materia Condensada

**B. Cursos Optativos:**





	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
–9:00– 11:00	Aplicaciones	Aplicaciones	Aplicaciones	Aplicaciones	Aplicaciones
11:30– 13:30	Aplicaciones	Aplicaciones	Aplicaciones	Aplicaciones	Aplicaciones
15:30– 17:30	Técnicas Computacionales Avanzadas	Técnicas Computacionales Avanzadas	Técnicas Computacionales Avanzadas	Aplicaciones	Técnicas Computacionales Avanzadas
18:00– 20:00	Técnicas Computacionales Avanzadas	Técnicas Computacionales Avanzadas	Técnicas Computacionales Avanzadas	Aplicaciones	Técnicas Computacionales Avanzadas

## Mecanismos de Coordinación Docente del Máster

Actuará como **Coordinador o Coordinadora General del Máster** el responsable en la Universidad encargada de coordinar, actualmente la Universidad Coordinadora es la Autónoma de Madrid. La organización y coordinación docente es responsabilidad de la **Comisión de Coordinación Académica del Máster**, cuyas principales funciones relativas a este ámbito serán la de determinar los contenidos de las diferentes asignaturas, evitando solapamientos y reiteraciones y llevar a cabo la propuesta docente de cada curso académico, que incluirá el calendario de clases y exámenes. La Comisión de Coordinación Académica también se encargará de organizar seminarios, visitas y restante actividades del Máster. Esta Comisión también coordinará la movilidad de profesores y profesoras ajenos al Máster que sean invitados a realizar participaciones puntuales. La Comisión de Coordinación Académica del Máster se reunirá tantas veces como sea necesario para supervisar el funcionamiento del Título y analizar el seguimiento del Máster, proponiendo la organización docente del siguiente curso académico y coordinando la selección de nuevos alumnos y alumnas entre las solicitudes presentadas en cada universidad. Esta Comisión propondrá anualmente, para su aprobación, las modificaciones de la programación académica que considere oportunas y estudiará todas aquellas cuestiones que las comisiones de coordinación de cada universidad les hayan hecho llegar. La Comisión de Coordinación Académica del Máster regulará todo caso excepcional en el que se incumplan la normativa de permanencia y la normativa de transferencia y reconocimiento de créditos, propias de alguna de las Universidades. Para llevar a cabo sus actividades de seguimiento, la Comisión podrá invitar a sus reuniones a profesores, profesoras y estudiantes del Máster, que permitirán recabar la información necesaria.

Para un funcionamiento más operativo la Comisión de Coordinación Académica del Máster nombrará dos subcomisiones:

- **Subcomisión Docente**
- **Subcomisión de Calidad**

La primera Subcomisión se responsabilizará de los aspecto de coordinación académica de asignaturas y hará propuestas sobre la organización de las actividades docentes en cada curso académico, además velará por el cumplimiento coherente de los planes de organización docente. Estará formada por el **Coordinador del máster** y por los **Coordinadores de Módulos**, seis profesores, entre hombres y mujeres, con vinculación permanente a una de las Universidades del Convenio y, como mínimo, un quinquenio de docencia. La **Subcomisión Docente** realizará reuniones de coordinación y seguimiento



con cierta regularidad que faciliten la coordinación vertical y el intercambio de experiencias. A su vez, cada miembro de la Subcomisión Docente realizará reuniones con los profesores y profesoras o coordinadoras o coordinadores de asignaturas pertenecientes a su módulo, facilitando la coordinación horizontal.

La responsabilidad docente de las asignaturas impartidas por varios profesores será del **Coordinador de Asignatura** elegido por la **Subcomisión Docente** entre los profesores que imparten docencia en dicha asignatura. Las impartidas en su totalidad por un solo profesor o profesora, corresponderá al anterior su responsabilidad docente. El Coordinador de Asignatura realizará al menos una reunión antes del inicio del curso con los docentes de la asignatura y otra al final de los cursos intensivos.

La **Subcomisión de Calidad**, está compuesta por tres profesores, sean mujeres u hombres, de tres Universidades distintas. Velará por la calidad en la docencia impartida y en el máster en general. Al final del curso intensivo realizará encuestas de satisfacción entre estudiantes que han de tenerse en cuenta para la mejora constante del máster. Integrará la información facilitada por el Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) de cada Universidad y empleando los procedimientos derivados del SGIC de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid (apartado 9 de esta memoria) elaborará los indicadores de seguimiento y control y el informe anual de seguimiento de la calidad que servirá de base a las acciones correctivas que tome la Comisión de Coordinación Académica del Máster.

### **5.1.2. Planificación y gestión de la movilidad**

En el Máster Universitario en Química Teórica y Modelización Computacional se establecen acciones de movilidad específicas. De hecho está previsto que se produzca la movilidad de estudiantes durante el mismo ya que es necesario para alcanzar las competencias previstas. Los convenios de movilidad atienden a la normativa general que sobre reconocimiento de créditos se estableció en el Consejo de Gobierno de la Universidad Autónoma de Madrid en febrero de 2008 y modificado en octubre de 2010 en el que se aprobaron unas normas generales sobre movilidad internacional de estudiantes, que se recogen en el apartado 4.4 de la presente memoria.

La organización de la movilidad de estudiantes para cursar las enseñanzas que se imparten en sedes distintas de la de origen será planificada cada curso académico por la Comisión de Coordinación Académica del Máster que gestionará las solicitudes de ayuda económica a estudiantes a través de las convocatorias oficiales publicadas al efecto. Asimismo, esta Comisión planificará cada curso académico los cursos a impartir por profesoras y profesores de otras Universidades españolas o extranjeras.

En cuanto a la financiación, la participación en estas actividades y estancias se realizarán siempre sin coste adicional para el alumnado ya que se espera disponer del programa de movilidad para estudiantes de Máster del Ministerio de Educación Cultura y Deporte como en ediciones anteriores se dispuso de esta ayuda del Ministerio de Ciencia e Innovación.

En el caso de asistencia a congresos y reuniones científicas se podría contar, entre otros, con las bolsas de viaje que otorgan las universidades a los estudiantes (en general cubren los gastos de viaje de un congreso al año); y con fondos propios de los grupos de



investigación a través de proyectos propios, que contemplan siempre financiación para asistencia a congresos. Por esta vía se cubren los gastos de inscripción y los gastos de viaje y asistencia a algunos congresos.

Hasta este momento se ha contado con algunas ayudas externas para las estancias en el extranjero tales como:

- Ayudas de movilidad asociadas a la beca o contrato que posee cada estudiante tanto en el caso de programas del ministerio (FPI o FPU), programas financiados por las Comunidades Autónomas, por la Unión Europea (becas Marie-Curie, Initial Training Networks...) o los programas de becas propias de las universidades. Todos estos programas contemplan ayudas complementarias de movilidad, en general de 3 meses al año.

- Ayudas de movilidad específicas del Ministerio de Educación para estudiantes de Máster en el caso de estudiantes que no tengan alguna beca o contrato de los mencionados anteriormente.

- Programas de intercambio de estudiantes a nivel europeo. En particular se han utilizado frecuentemente ayudas asociadas a proyectos transnacionales en los que participan nuestro personal investigador, tales como: acciones COST, acciones integradas entre España y países europeos y ayudas de movilidad asociadas a los centros de supercomputación europeos (High Performance Computing - Europa, HPC-Europa).

- Ayudas específicas de fundaciones o acuerdos con empresas. El programa de Máster ha establecido acuerdos con compañías de supercomputación como Bull, IBM o Fujitsu y colabora con asociaciones como la APQTC (Asociación para la Promoción de la Química Teórica y Computacional) que oferta ayudas de movilidad.

