
FECHA: 30/09/2021
EXPEDIENTE Nº: 4793/2011
ID TÍTULO: 4313187

EVALUACIÓN SOBRE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE PLAN DE ESTUDIOS

Denominación del Título	Máster Universitario en Física de Sistemas Complejos por la Universidad de las Illes Balears
Universidad solicitante	Universitat de les Illes Balears
Universidad/es participante/s	Universitat de les Illes Balears
Centro/s	• Centro de Estudios de Postgrado
Rama de Conocimiento	Ciencias

El Consejo de Universidades ha remitido a ANECA la solicitud de MODIFICACIÓN del plan de estudios ya verificado de este título oficial. Dicha solicitud se presenta al amparo del artículo 28 del Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010, por el que se establece el procedimiento para la modificación de planes de estudios ya verificados.

La evaluación de la modificación del plan de estudios se ha realizado por una Comisión de Evaluación formada por expertos nacionales e internacionales del ámbito académico, profesionales y estudiantes. Los miembros de la Comisión han sido seleccionados y nombrados según el procedimiento que se recoge en la Web de la agencia dentro del programa VERIFICA.

Dicha Comisión de evaluación, de forma colegiada, ha valorado la modificación del plan de estudios de acuerdo con los criterios recogidos en el Protocolo de evaluación para la verificación.

Una vez examinada la solicitud de modificaciones la Comisión de Evaluación emite un informe de evaluación FAVORABLE, considerando que:

MOTIVACIÓN

La propuesta de Modificación del Título Oficial no supone un cambio que afecte a su naturaleza y objetivos.

El presente informe únicamente recoge la evaluación de los aspectos señalados en la solicitud de modificaciones presentadas a través de la sede electrónica del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, no considerándose evaluados aquellos aspectos que la Universidad haya modificado en la memoria y no hayan sido señalados en el formulario de modificación. Modificaciones solicitadas:

0 - Descripción general: El máster de Física de Sistemas Complejos nació en el año 2011. En la reunión de 25 de noviembre de 2020 el consejo de estudios del máster decidió que eran necesarios unos cambios puntuales para adecuarse mejor a la actividad investigadora que actualmente se está realizando en el IFISC (Instituto de Física Interdisciplinar y Sistemas complejos), a la propia evolución de los estudios de los sistemas complejos, y al

interés por determinadas temáticas novedosas que venían mostrando los estudiantes de dicho máster. Por ello se ha decidido hacer un conjunto de cambios que respetan la estructura general del máster, pero que lo reubican mejor en el contexto actual de los sistemas complejos y sus aplicaciones a otras ramas del saber. Estos cambios fundamentales pueden resumirse en lo que sigue: - Incluir técnicas modernas de análisis de datos y aprendizaje automático que se están convirtiendo en herramientas fundamentales del estudio de los sistemas complejos y sus aplicaciones. - Enfatizar los estudios en teoría de la información, tanto clásica como cuántica, ya que este es un tema de creciente interés científico interdisciplinar y con gran potencial de aplicabilidad. - Reestructurar la temática que hacía referencia a los sistemas complejos cuánticos, para adecuarla a la actividad investigadora que se está realizando y que, además, permita a estudiantes que llegan con muy distinto perfil (no todos con un grado en física) seguir adecuadamente los estudios del máster. -Añadir temáticas relevantes en las que las técnicas y conceptos propios de los sistemas complejos están aportando importantes contribuciones: economía, clima, sistemas sociales y ecología. Además, se ha aprovechado para actualizar algunos apartados con el objetivo de actualizar su formato, organizar de manera más clara la información, eliminar alguna información duplicada, corregir algún error encontrado en la aplicación y actualizar normativa.

1.2 - Descripción de créditos en el título: Se ha modificado la distribución de los créditos para obtener el título fruto de las modificaciones indicadas en el plan de estudios. El número de créditos obligatorios a cursar para obtener el título pasa de 39 a 33. De igual forma, el número de créditos optativos a cursar para obtener el título pasa de 9 a 15.

1.3 - Universidades y centros en los que se imparte: - Se ha actualizado la información relativa al número de créditos de matrícula en aplicación del Reglamento académico vigente (Acuerdo Normativo 13463 del día 20 de febrero de 2020 por el cual se aprueba el Reglamento académico de la Universidad). - Se ha actualizado el enlace habilitado para acceder de forma directa a las normas de permanencia en los estudios de Máster. Además, se ha añadido la versión en castellano de dichas normas. - Se ha completado la información que faltaba en el aplicativo, ya que estaba en blanco.

2.1 - Justificación, adecuación de la propuesta y procedimientos: Se actualiza el formato del apartado 2 sin modificar su contenido en modo alguno para hacerlo coincidir con la versión en Word de la memoria que queda en los archivos de la UIB.

3.2 - Competencias transversales: El Consejo de Dirección de la UIB, en la sesión ordinaria del día 21 de noviembre de 2017, aprobó una directriz para que todos los títulos oficiales incluyan en sus planes de estudio una competencia transversal para dar cumplimiento al artículo 31.2 de la Ley 11/2016 del Parlamento de las Illes Balears. Por tanto, se añade la

competencia transversal (CT1) "Comprender que cualquier actividad profesional debe realizarse desde el respeto a los derechos fundamentales, la promoción de la igualdad entre mujeres y hombres, el principio de accesibilidad universal y diseño para todas las personas y la protección medioambiental y de acuerdo con los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos." Se asigna la CT1 a todas las asignaturas del máster.

3.3 - Competencias específicas: - Se modifica la descripción de la E18. Antes: Comprensión de los conceptos básicos de la teoría de la información clásica y cuántica: entropía de Shanon, complejidad, colectividades, superposición cuántica, entrelazamiento, algoritmos. Ahora: Comprensión de los conceptos básicos de la teoría de la información clásica: entropía de Shanon, codificación y compresión de datos. - Se añaden 3 competencias específicas nuevas: E19, E20, E21. - Se actualiza la redacción de las competencias específicas E1, E2, E3, E8, E11, E14, E16, E17 y E20 para adaptarla al formato que propone la Guía de apoyo. No se modifica el sentido de dichas competencias.

4.1 - Sistemas de información previo: - Se traslada el perfil de ingreso recomendado del apartado 4.2 al apartado 4.1, siguiendo las indicaciones de la Guía de apoyo para la elaboración de la memoria de verificación de títulos oficiales universitarios de la Guía de Apoyo. - Se ha actualizado la información referente a los Canales de difusión del máster.

4.2 - Requisitos de acceso y criterios de admisión: - Se ha reorganizado la información de este apartado para que el acceso y la admisión queden englobados en un procedimiento más global de preinscripción, y también para que la información sobre el acceso quede diferenciada de la información sobre la admisión. - Se ha actualizado el Acuerdo ejecutivo que regula los modos de acreditación del nivel de inglés como requisito de admisión. El nuevo acuerdo se toma de referencia para actualizar las formas de acreditación, manteniendo algunas ya existentes e incluyendo algunas nuevas. - En los criterios de admisión, se elimina la referencia al Acuerdo Normativo 9386 de 16 de marzo de 2010 por haber quedado obsoleto. - Se traslada el perfil de ingreso recomendado del apartado 4.2 al apartado 4.1, siguiendo las indicaciones de la Guía de apoyo para la elaboración de la memoria de verificación de títulos oficiales universitarios de la ANECA.

4.3 - Apoyo a estudiantes: Se ha actualizado la información referente al Apoyo a estudiantes del máster.

4.4 - Sistemas de transferencia y reconocimiento de créditos: - Se actualiza por completo este apartado para incluir la normativa vigente sobre reconocimiento y transferencia de créditos. - Además, este apartado incluía la posibilidad de reconocimiento de un máximo de 6 créditos procedentes de asignaturas de otros másteres de la UIB. Se elimina de este apartado esta posibilidad ya que los másteres mencionados ya están extinguidos, pero se

traslada al apartado 5.1 puesto que se seguirá ofreciendo una posibilidad similar de cursar hasta un máximo de 6 créditos de otros másteres vigentes en la actualidad.

5.1 - Descripción del plan de estudios: - Se ha hecho una reestructuración del apartado 5.1 para actualizar su formato, reorganizar la información, eliminar apartados duplicados, actualizar normativa y, sobretodo, para aplicar las modificaciones del plan de estudios siguientes: Modificaciones en el módulo estructural compuesto por las asignaturas obligatorias del máster: - La asignatura Métodos estocásticos de simulación pasa a denominarse Métodos de simulación. - La asignatura Sistemas dinámicos y caos pasa a denominarse Sistemas dinámicos, caos y patrones. - La asignatura Formación de Patrones desaparece como asignatura diferenciada. - La asignatura Física Cuántica para Sistemas Complejos pasa a denominarse Sistemas cuánticos complejos. Pasa de 6 a 3 ECTS. - Se elimina la asignatura Introducción a los Sistemas Complejos. El motivo es que se considera que el campo ha alcanzado un nivel de reconocimiento y difusión que hace que los alumnos vengan mucho más informados sobre las aplicaciones y métodos. Se puede, en cualquier caso, impartir uno o dos seminarios de visión general del máster. - Se remodela la asignatura Presentación y Visualización Científica que pasa a denominarse Introducción al análisis de datos y aprendizaje automático. - La asignatura optativa Teoría de la información pasa a ser obligatoria, ya que engloba los aspectos clásicos más fundamentales. Se mantiene la optativa Información cuántica, cubriendo los aspectos más específicos del tratamiento cuántico de la información. La nueva asignatura actualiza sus contenidos, sus horas de actividades formativas, sistemas de evaluación y competencias. Con todo esto, la obligatoriedad pasa de 39 ECTS a 33 ECTS. Modificaciones en el módulo específico, compuesto por las asignaturas optativas del máster: - La asignatura Física estadística en Sistemas Biológicos pasa a denominarse Biofísica estadística. - La asignatura Fotónica no lineal pasa a denominarse Fotónica compleja. - La asignatura Óptica cuántica y no lineal pasa a denominarse Sistemas cuánticos abiertos. - La asignatura Fenómenos colectivos en sistemas sociales pasa a denominarse Ciencias sociales computacionales y altera su extensión de 3 a 6 créditos. - La asignatura Transporte y ruido cuántico pasa a denominarse Fenómenos colectivos cuánticos. - La asignatura optativa Teoría de la información pasa a ser obligatoria, ya que engloba los aspectos clásicos más fundamentales. Se mantiene la optativa Información cuántica, cubriendo los aspectos más específicos del tratamiento cuántico de la información. La nueva asignatura actualiza sus contenidos, sus horas de actividades formativas, sistemas de evaluación y competencias. - La asignatura Turbulencia y fenómenos no lineales en fluidos pasa a denominarse Fenómenos no lineales en flujos de fluidos y clima. - Se añade la oferta de las siguientes asignaturas: Redes complejas avanzadas, Ecología y dinámica de poblaciones, Modelización en base a sistemas complejos en economía y Aplicaciones de análisis de datos y aprendizaje automático. Con ello, la oferta de optatividad pasa de 36 ECTS en actualidad a 51 ECTS en la modificación, pasando de elegirse 9 ECTS a tener que elegir 15 ECTS en la modificación. De esta

manera, la ratio de créditos cursados entre créditos ofrecidos disminuye ya que pasa de $9/36=0.25$ a $15/51=0.29$. Esto hace que aumente el número de alumnos por asignatura optativa respecto al plan actualmente vigente. En resumen, se pasa de una oferta de 39 (obligatorias)+36 (optativas)= 75 ECTS a 33 (obligatorias) + 51 (optativas)=84 ECTS. - Se añaden todas las denominaciones de las asignaturas en inglés, puesto que es el idioma de impartición del máster y se considera importante incluirlas en la memoria verificada. - Se incluye la posibilidad de cursar hasta 6 créditos para completar el conjunto de asignaturas optativas. Esta posibilidad estaba contemplada en el apartado 4.4, pero se ha actualizado y asignado a este apartado 5.1. - Se añaden 2 competencias específicas de optatividad nuevas (CEO1 y CEO2) en la tabla 5.1.c y se asignan a las asignaturas correspondientes. La CEO1 se asigna a las asignaturas Ciencias Sociales Computacionales y Modelización en base a sistemas complejos en economía; y la CEO2 se asigna a la asignatura Aplicaciones de análisis de datos y aprendizaje automático. - Se ha actualizado la Relación entre las asignaturas y las competencias generales y específicas del plan de estudios. - Se han asignado las competencias básicas y la nueva competencia transversal a las asignaturas. - Se ha actualizado la información sobre los Criterios generales para la elaboración del Cronograma para adaptarla a la normativa vigente. - Se ha actualizado el apartado sobre Coordinación académica (procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical). - Se ha actualizado el apartado sobre Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida - Se añade información sobre el procedimiento de adaptación de los estudiantes de la versión anterior del plan a la que surja fruto de la presente modificación.

5.2 - Actividades formativas: La actividad formativa 3 - Evaluación (exposición trabajo individual) pasa a ser 3 - Evaluación.

5.3 - Metodologías docentes: Se incorpora a la memoria el listado de metodologías docentes, que no existía.

5.4 - Sistemas de evaluación: Se añade el sistema de evaluación 6 - Desarrollo de un proyecto.

5.5 - Módulos, Materias y/o Asignaturas: Modificaciones en el módulo estructural compuesto por las asignaturas obligatorias del máster: - La asignatura Métodos estocásticos de simulación pasa a denominarse Métodos de simulación. Además, actualiza sus contenidos, horas de actividades formativas y observaciones. - La asignatura Fenómenos cooperativos actualiza sus contenidos, observaciones, horas de actividades formativas, sistemas de evaluación y competencias. - La asignatura Sistemas dinámicos y caos pasa a denominarse Sistemas dinámicos, caos y patrones. Además, actualiza sus contenidos, horas de actividades formativas, sistemas de evaluación y competencias. - La asignatura Procesos estocásticos actualiza sus contenidos y horas de actividades formativas. Se rellenan los

sistemas de evaluación, que, por error, habían quedado en blanco en la aplicación. - La asignatura Redes complejas actualiza sus contenidos, horas de actividades formativas y sistemas de evaluación. - La asignatura Formación de Patrones desaparece como asignatura diferenciada, incorporándose parte de sus contenidos en la asignatura obligatoria (ya existente) Sistemas dinámicos, caos y patrones, en la asignatura optativa (también existente) Dinámica espacio-temporal, y en la nueva asignatura optativa Ecología y dinámica de poblaciones. - La asignatura Física Cuántica para Sistemas Complejos pasa a denominarse Sistemas cuánticos complejos. Pasa de 6 a 3 ECTS, actualiza sus contenidos, sus horas de actividades docentes, sistemas de evaluación y competencias. Se corrige el error en el semestre: esta asignatura se imparte en el primer semestre, pero, por error, se introdujo en el apartado 5.5 como del segundo. - Se elimina la asignatura Introducción a los Sistemas Complejos. El motivo es que se considera que el campo ha alcanzado un nivel de reconocimiento y difusión que hace que los alumnos vengan mucho más informados sobre las aplicaciones y métodos. Se puede, en cualquier caso, impartir uno o dos seminarios de visión general del máster. - Se remodela la asignatura Presentación y Visualización Científica que pasa a denominarse Introducción al análisis de datos y aprendizaje automático. Se actualizan sus contenidos, horas de actividades formativas y competencias. Se corrige el error en el semestre: esta asignatura se imparte en el primer semestre, pero, por error, se introdujo en el apartado 5.5 como del segundo. - La asignatura optativa Teoría de la información pasa a ser obligatoria, ya que engloba los aspectos clásicos más fundamentales. Se mantiene la optativa Información cuántica, cubriendo los aspectos más específicos del tratamiento cuántico de la información. La nueva asignatura actualiza sus contenidos, sus horas de actividades formativas, sistemas de evaluación y competencias. Modificaciones en el módulo específico, compuesto por las asignaturas optativas del máster:

- La asignatura Fenómenos colectivos de no equilibrio actualiza sus contenidos y horas de actividades formativas.
- La asignatura Dinámica espacio-temporal actualiza sus contenidos, horas de actividades formativas y competencias.
- La asignatura Biología de sistemas actualiza sus contenidos y horas de actividades formativas.
- La asignatura Física estadística en Sistemas Biológicos pasa a denominarse Biofísica estadística. Actualiza sus contenidos y horas de actividades formativas.
- La asignatura Modelización y dinámica de sistemas neuronales actualiza sus contenidos, horas de actividades formativas, sistemas de evaluación y competencias.
- La asignatura Fotónica no lineal pasa a denominarse Fotónica compleja. Además, actualiza sus contenidos y horas de actividades formativas.
- La asignatura Óptica cuántica y no lineal pasa a denominarse Sistemas cuánticos abiertos. Además, actualiza sus contenidos, sus horas de actividades formativas y competencias.
- La asignatura Fenómenos colectivos en sistemas sociales pasa a denominarse Ciencias sociales computacionales. Además, aumenta su número de créditos (de 3 a 6), actualiza sus contenidos, horas de actividades formativas y competencias.
- La asignatura Transporte y ruido cuántico pasa a denominarse Fenómenos colectivos cuánticos. Además, actualiza sus contenidos, horas de actividades formativas, sistemas de evaluación y competencias.

- La

asignatura optativa Teoría de la información pasa a ser obligatoria, ya que engloba los aspectos clásicos más fundamentales. Se mantiene la optativa Información cuántica, cubriendo los aspectos más específicos del tratamiento cuántico de la información. La nueva asignatura actualiza sus contenidos, sus horas de actividades formativas, sistemas de evaluación y competencias. - La asignatura Turbulencia y fenómenos no lineales en fluidos pasa a denominarse Fenómenos no lineales en flujos de fluidos y clima. Además, actualiza sus contenidos y horas de actividades formativas. - Se añade la oferta de las siguientes asignaturas: Redes complejas avanzadas, Ecología y dinámica de poblaciones, Modelización en base a sistemas complejos en economía, Aplicaciones de análisis de datos y aprendizaje automático - Se asignan las metodologías docentes a cada asignatura. Modificaciones en el módulo del TFM: se asignan las competencias básicas y la nueva competencia transversal, así como las metodologías docentes.

6.1 – Profesorado: Se ha actualizado la información de este apartado para adecuarla al plan de estudios propuesto.

6.2 - Otros recursos humanos: Se ha actualizado la información de este apartado para adecuarla al plan de estudios propuesto.

9 - Sistema de garantía de calidad: Se actualiza la información referente al Sistema de Garantía de Calidad apartando un enlace a la página web donde consta dicha información.

11.1 - Responsable del título: Se actualiza.

11.2 - Representante legal: Se actualiza.

11.3 – Solicitante: Se actualiza.

Madrid, a 30/09/2021:

LA DIRECTORA DE ANECA



Mercedes Siles Molina