

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 18/07/2022

Innovación Docente e Investigación Educativa en Ciencia y Tecnología (Física y Química) (SG1/56/1/49)

Máster

Máster Universitario en Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas

MÓDULO

Módulo Específico

RAMA

Ciencias Sociales y Jurídicas

CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Primero

Créditos

6

Tipo

Obligatorio

Tipo de enseñanza

Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

No hay prerrequisitos y se recomienda siempre la presencialidad

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

Parte general:

- Conceptos, modelos y técnicas de investigación e innovación educativa.
- Metodología e instrumentos de investigación e innovación educativa en el aula. Fases del diseño de una investigación educativa; planteamiento del problema, marco teórico, hipótesis de trabajo, técnicas e instrumentos para la recogida y tratamiento de información, análisis y valoración de resultados, elaboración de conclusiones e implicaciones para la práctica docente.

Parte específica:

Situación de la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y la tecnología en la ESO, FP y Bachillerato. Indicadores de calidad en las clases de ciencia y tecnología. Innovación vs. Investigación. Papel de la innovación en la mejora de la enseñanza. Diseño de proyectos de innovación. La investigación educativa como estrategia de formación docente. Paradigmas



cualitativo y cuantitativo. Líneas de investigación en Didáctica de las Ciencias y la Tecnología. Diseño de proyectos de investigación didáctica sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia y la tecnología en la educación secundaria. Diseño de Unidades Didácticas.

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Tras cursar esta materia los alumnos han de ser capaces de:

- Identificar los problemas relativos a la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y la tecnología, emitiendo opiniones y argumentos fundamentados acerca de sus causas y posibles soluciones.
- Conocer indicadores de calidad sobre el desempeño de la docencia, la selección de contenidos a enseñar, la realización de buenas prácticas, los materiales de aprendizaje utilizados y la puesta en práctica de la evaluación y de la orientación en las materias de ciencia y tecnología, aplicando un protocolo de análisis a cada situación concreta.
- Conocer y analizar proyectos, propuestas y actividades innovadoras para la enseñanza y el aprendizaje de las materias del área de C y T, sabiendo valorar la compatibilidad y viabilidad de los mismos con opiniones y argumentos fundamentados.
- Conocer metodologías y técnicas básicas para la recogida y tratamiento de información sobre el



proceso de enseñanza y aprendizaje de las materias de ciencia y tecnología, llegando a diseñar y aplicar instrumentos de recogida de información que tengan una intencionalidad concreta.

- Conocer los elementos principales de los proyectos de investigación y de innovación educativa para la enseñanza y el aprendizaje de las materias de C y T.
- Diseñar un proyecto de investigación y de innovación educativa para la resolución de un problema sobre la enseñanza y el aprendizaje de alguna materia del currículum de C y T.
- Aplicar todo lo aprendido al diseño de unidades didácticas.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Parte general:

- Contextualización de la investigación en el marco de la Educación Secundaria.: Proceso general de investigación
- Proceso de investigación-acción.
- La búsqueda de información: la fundamentación teórica
- Diseño del proyecto de investigación-acción
- El informe de la investigación

Parte específica:

Tema 1. La investigación e innovación educativas en Didáctica de las Ciencias.

- Situación de la enseñanza y el aprendizaje de la física y química en la ESO, FP y Bachillerato. Identificación de problemas generales y específicos.
- ¿Es necesario investigar e innovar como docente de secundaria? De la normativa a la obligación moral.
- Indicadores de calidad en las clases de ciencia y tecnología: desempeño de la docencia, contenidos a enseñar, buenas prácticas, materiales de aprendizaje, la evaluación y la orientación. ¿Es lo mismo innovar que investigar? Criterios de distinción.
- Papel de la innovación en la mejora de la enseñanza. Proyectos, propuestas y actividades de enseñanza innovadoras para la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y la tecnología.
- Introducción al diseño de proyectos de innovación.
- La investigación educativa como estrategia de formación docente. Metodologías y técnicas básicas para la recogida y tratamiento de información sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia y la tecnología. Paradigmas cualitativo y cuantitativo.



- Líneas de investigación en Didáctica de las Ciencias y la Tecnología. Análisis de investigaciones concretas.

Tema 2. Ejemplificaciones en Física y Química.

- La importancia del contexto en la enseñanza: ¿Dónde se hace ciencia? Propuestas innovadoras en la vida cotidiana y en la educación informal:
 - El caso de las revistas de los consumidores
 - La física estudiada desde centros de interés: el deporte.
 - Ciencia y humor: aplicaciones de cómic y ciencia ficción.
 - La ciencia en las series de televisión: el potencial didáctico de la criminalística televisiva.
 - La divulgación científica en televisión: el potencial didáctico de distintas modalidades de divulgación.
 - Borrando las barreras entre las dos culturas: las nuevas humanidades científicas. La ciencia de la mano de la literatura.
 - La química en los trucos caseros de cocina, limpieza y belleza.
 - Técnicas de innovación: la gamificación

Tema3 . Diseño de proyectos de Innovación y de Investigación didáctica. Programaciones didácticas y programaciones de aula

- Diseño de proyectos de innovación y de investigación didáctica sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia en la educación secundaria.
- Las competencias docentes.
- Los niveles de concreción: desde la normativa a las unidades didácticas.
- Errores frecuentes en las programaciones. Estrategias para superarlos. •

PRÁCTICO

Parte general:

- Planteamiento de un proyecto de investigación-acción

Parte específica:

- Investigaciones didácticas y diseño de situaciones de aprendizaje próximas al futuro



TFM. Elaboración de fichas bibliográficas.

- Diseño de una situación de aprendizaje basada en la gamificación.
- Taller práctico de diseño de unidades didácticas y de tareas innovadoras.
- Taller práctico de diseño de instrumentos de evaluación: rúbricas y hojas de cálculo.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

Parte general:

- Buendía, L, Gutiérrez, J. González, D. y Pegalajar, M. (1999). Modelos de análisis de la investigación educativa. Sevilla: Alfar.
- Bueno, A. (2002). Análisis cientimétrico de la productividad en la Revista de Investigación Educativa (1983-2000). Revista de Investigación Educativa, 21(2), p. 507-532.
- Fernández-Cano, A. (1995). Métodos para evaluar la investigación en Psicopedagogía. Madrid: Síntesis.
- López Fuentes, R. (Coord.) (2005). Estrategias de recogida de información en investigación educativa. Granada: A-E.
- López, R. (coord.) (2011). Innovación docente e investigación educativa: Máster Universitario de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas. Grupo Editorial Universitario (GEU Editorial).
- Rodríguez, C.; Gallardo, M.A; Pozo, T.; Gutiérrez, J. (2006). Iniciación al análisis de datos cuantitativos en educación. Análisis descriptivo básico: teoría y práctica mediante SPSS. Granada. Grupo Editorial Universitario.

Parte específica:

Abell, S.K., Lederman, N.G. (2007). Handbook of research on science education. Mahwah New Jersey: Lawrence Erlbaum.

• Abell, S.K., Lederman, N.G. (2014). Handbook of research on science education vol II. United States: Routledge.

• Bolívar, A., Domingo, J. Fernández-Cruz, M. (2002). La investigación biográfico-narrativa en educación. La Muralla. Madrid.

• Cohen, L. y Manion, L. (1990). Métodos de investigación educativa. La Muralla. Madrid.

• Denzin, W. y Lincoln, Y.L. (2005). Handbook of Qualitative Research. Sage. California.

• Elliot, J. (1990). La investigación-acción en educación. Morata. Madrid.

• Flick, U. (2004). Introducción a la investigación cualitativa. Morata. Madrid.

• McMillan, J.H. y Shumacher, S. (2007). Investigación Educativa. Pearson Educación. Madrid.

• Perales, F.J. y Cañal, P. (coords.) (2000). Didáctica de las Ciencias Experimentales. Marfil. Alcoy.



- Stake, R.E. (2006). Evaluación comprensiva y evaluación basada en estándares. Graó. Barcelona.
- Tójar, J. C. (2006). Investigación cualitativa: comprender y actuar. La Muralla. Madrid.
- Wittrock, M.C. (ed.) (1989). La investigación de la enseñanza. Métodos cualitativos y de observación. Paidós-M.E.C. Barcelona.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Parte general:

- López, R. (coord.) (2011). Innovación docente e investigación educativa: Máster Universitario de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas. Grupo Editorial Universitario (GEU Editorial).
- Rodríguez, C.; Gallardo, M.A; Pozo, T.; Gutiérrez, J. (2006). Iniciación al análisis de datos cuantitativos en educación. Análisis descriptivo básico: teoría y práctica mediante SPSS. Granada. Grupo Editorial Universitario.
- Anguera, M. T. (1990). Metodología Observacional. En J. Arnau, M.T. Anguera y J. Gómez. Métodos de investigación en Ciencias del Comportamiento. Murcia: Universidad de Murcia
- Biesta, G.J.J. (2006). Beyond Learning: Democratic Education for an Human Future. Boulder, Paradigm Publishers.
- Bisquerra, R. (2004). Metodología de la investigación educativa. Madrid: La Muralla.
- Colás, P. (2007). La Investigación – Acción y la generación de conocimiento educativo. En M. Campillo y A. Zaplana (Coord.): Investigación, educación y desarrollo profesional. Murcia: DM.
- Colás, P. Buendía, L. Y Hernández, F. (Coord.) (2009). Competencias científicas para la realización de una tesis doctoral. Barcelona: Davinci.
- Ebbutt, D. y Elliott, J. (1990). ¿Por qué deben investigar los profesores? En J. Elliott, La investigación-acción en educación (pp. 176-190). Madrid: Morata.
- Etxeberria, J. y Tejedor, F. J. (2005). Análisis descriptivo de datos en educación. Madrid. La Muralla.
- Koutselini, K. (2008). Participatory teacher development al schools: Process and issues. Action Research. 6: 29-48.
- Mateo, J. y Martínez, F. (2008). Medición y evaluación educativa. Madrid. La Muralla.
- Morales, P. (2008). Estadística aplicada a las Ciencias Sociales. Madrid. Universidad Pontificia Comillas.
- Morales, P. y otros (2003). Construcción de Escalas de Actitudes tipo Likert. Madrid. La Muralla.
- Pantoja, A. y Campoy, T. (2000). La formación inicial del profesor de educación secundaria. Situación actual y perspectivas de futuro. Revista de Investigación Educativa 18 (1), 147-173.
- Paredes, J. y De la Herrán, A. (Coords.). (2009). La práctica de la innovación educativa. Madrid: Síntesis.
- Rodríguez, C.; Gutiérrez, J. y Pozo, T. (2007). Fundamentos conceptuales y desarrollo práctico con SPSS de las principales pruebas de significación estadística en el ámbito educativo. Granada: Grupo Editorial Universitario.
- Rodríguez, S.; Gallardo, M.A.; Olmos, M.C. y Ruiz, F. (2006). Investigación educativa: metodología de encuesta. Granada: GEU.
- Salvador, F. y Mieres, C. (2006). Comprensión lectora de alumnos de educación primaria y secundaria obligatoria. Revista de Educación de la Universidad de Granada, 19, 81-92.



- Sevillano, M.L. (Dir.); Bartolomé, D. y Pascual, M^a A. (2007). Investigar para innovar en la enseñanza. Madrid: Pearson Educación.
- Tejedor, J. y Etxeberria, J. (2006). Análisis inferencial de datos en educación. Madrid: La Muralla.
- Whitehead, J. y McNiff, J. (2006). Action Research: Living Theory. London: Sage.
- Wood, L.A.; Morar, R. y Mostert, L. (2007). From Rhetoric to Reality: The Role os Living Theory Action Research. Education as Change, 11 (2) 67-80.

Parte específica:

Annetta, L. A., Frazier, W. M., Folta, E., Holmes, S., Lamb, R., & Cheng, M. T. (2013). Science teacher efficacy and extrinsic factors toward professional development using video games in a design-based research model: The next generation of STEM learning. *Journal of Science Education and Technology*, 22(1), 47-61.

- Chang, C. P. (2013). Relationships between playfulness and creativity among students gifted in mathematics and science. *Creative Education*, 4(02), 101.
- Fernández (1979). An Analogical Verification of the Discontinuity of Matter. *J. Chem. Ed.*, 56(1), 37.
- Fernández y Jiménez (1990). El concepto de metal. *XI Encuentros*, 147-152.
- Oliva, J.M. (2002). Cómo realizar y divulgar experiencias didácticas en el área de ciencias de la naturaleza. CEP de Cádiz (publicación electrónica).
- Oliva, J.M. (2011). Dificultades para la implicación del profesorado de educación secundaria en la lectura, innovación e investigación en didáctica de las ciencias (I): el problema de la inmersión. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 8 (1), 41-53.
- Perales, F.J., Sierra, J.L. y Vílchez, J.M. (2002). ¿Innovar, investigar? ¿Qué hacemos en didáctica de las ciencias? el caso de la imagen en la enseñanza de la Física. *Alambique. Didáctica de las ciencias Experimentales*, 34, 71-81.
- Revista Enseñanza de las Ciencias.
- Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las Ciencias.
- Revista Alambique.
- Vaquero J.M. y otros (2004). Analysis of an early measurement of the speed of sound propagation in the atmosphere. *Applied Acoustics*, 65, 59-67.
- Vázquez, M. (2010). La Meteorología: algo más que un recurso didáctico. *Revista Española de Física*, Julio-Septiembre, 50-57.
- Worland R.S. y Wilson D.D. (1999). The Speed of Sound in Air as a Function of Temperature. *The Physics Teacher*, 37, 53-57.

ENLACES RECOMENDADOS



- A.P.A. (Americam Psychology Association). Publication Manual of the American Psychology Association (6th Edition). <http://www.apastyle.org>
- Guía breve APA 6 en Ciencias Sociales. <https://redined.mecd.gob.es>
<https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/29616/00%20Guia%20Breve%20APA-6%20v.13.3.pdf?sequence=1>
- Subdirección General de Cooperación Territorial e Innovación Educativa. <https://www.educacionyfp.gob.es/mc/sgctie/inicio.html>
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación de Profesorado. <https://intef.es>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/portada.html>
- Publicaciones de la red Eurydice. <https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/>
- Proyecto PIIISA. Proyecto de Iniciación a la investigación y la innovación Educativa en Secundaria en Andalucía. <http://piiisa.es/>
- REDINED, Red de Información Educativa. <https://redined.mecd.gob.es>.
- PRADO. <https://prado.ugr.es>

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

Parte general:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Nivel de adquisición y dominio de los conceptos básicos de la asignatura.
- Capacidad demostrada para el análisis e interpretación de supuestos, poniendo de manifiesto el sentido crítico, así como el dominio de las claves epistemológicas y teóricas de la materia.
- Nivel de adecuación, riqueza y rigor en los procesos de trabajo individual y en grupo.
- Capacidad de relación, reflexión y crítica en las diferentes lecturas.
- La actitud participativa y activa demostrada en el desarrollo de las clases tanto en actividades presenciales como virtuales
- Tipo de participación y calidad de las aportaciones en actividades individuales y grupales dentro y fuera del aula

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y PONDERACIÓN

- Escala de observación del nivel de implicación en las dinámicas de clase, colaboración en grupo y actitud positiva (30%)
- Guion de proyecto de investigación-acción, que incluirá: Actividades de clase y trabajo de aplicación final (70%)



PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN DE LA MATERIA

Esta información se refiere exclusivamente a la parte común de la asignatura (2 créditos iniciales). Aplicando los porcentajes especificados en la tabla anterior, se calculará la calificación de esta parte de la asignatura. Dicha calificación supondrá un **33,34%** de la calificación final de la materia Innovación Docente e Investigación Educativa. El 66,66% restante corresponderá a la calificación obtenida en la parte específica de esta materia. Para conocer los detalles de la evaluación de la segunda parte de la materia, se remite al estudiante a las guías específicas en cada especialidad del máster.

Para superar la asignatura y aplicar los porcentajes de ponderación, habrán de superarse ambas partes (común y específica) de forma independiente obteniendo una calificación igual o superior a 5 en cada una.

Para acogerse a la modalidad de evaluación continua el estudiante deberá tener una asistencia regular a clase (80% como mínimo). En tal caso, se aplicarán los instrumentos de evaluación descritos en el apartado anterior.

A criterio de cada docente a cargo de la materia, aquellos grupos de trabajo que, habiendo asistido con regularidad y trabajado de forma continua y coordinada, y cuyos trabajos entregados no reúnan los requisitos mínimos de calidad exigibles, podrán tener la oportunidad de realizar una nueva entrega previa revisión y consulta de dudas con el profesorado.

Parte específica:

Instrumentos de evaluación.

1. Actividad de análisis del currículo.
2. Actividad sobre identificación de los problemas actuales de la enseñanza de la C y T.
3. Actividad de análisis comparativo de innovación e investigación.
4. Actividad de análisis de proyectos de innovación reales y diseño de un proyecto de innovación.
5. Actividad de análisis de una investigación educativa.
6. Actividad de diseño de un proyecto de investigación educativa sobre C y T.
7. Diario de sesiones.

Con los instrumentos anteriores se abarca la evaluación de todas las competencias consideradas



propias de esta materia.

Criterios de evaluación.

• Los criterios de evaluación estarán basados en aspectos formales y de contenido (sistematicidad, adecuación a los criterios establecidos previamente, profundidad de análisis, justificación de los juicios, originalidad, etc.) de las actividades de evaluación señaladas.

Criterios de calificación

- Trabajo del estudiante durante el desarrollo de las clases (suponen la presencia en el aula) y trabajos propuestos como actividades no presenciales, tienen carácter obligatorio para todo el alumnado: 100%
- Las faltas de asistencia pueden retraer la nota hasta un 40%
- Si dichas faltas suponen más del 20% implicaría la realización de la prueba escrita final.
- Prueba escrita final: Se realizará o no dependiendo de las circunstancias, suponiendo hasta un 40% de la calificación. Por lo que las tareas y actividades propuestas tienen un carácter obligatorio.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Parte general:

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de las siguientes pruebas:

- Entrega individual de proyecto de investigación - acción (60%)
- Prueba presencial sobre los contenidos - teóricos (40%)

Ambas pruebas deberán ser superadas de forma independiente para poder aplicar los porcentajes de ponderación establecidos.

Parte específica:

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo. Para ello, además de entregar todas las tareas encomendadas se someterá a una prueba escrita.



EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Parte general:

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en la realización de las siguientes pruebas:

- Entrega individual de proyecto de investigación - acción (60%)
- Prueba presencial sobre los contenidos - teóricos (40%)

Ambas pruebas deberán ser superadas de forma independiente para poder aplicar los porcentajes de ponderación establecidos.

Parte específica:

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:

- Presentación del diseño de una unidad didáctica o de una tarea escolar que implique diversos elementos curriculares de un curso de ESO o Bachillerato acompañada de los instrumentos de evaluación de la misma y las hojas de cálculo para su calificación.
- Prueba escrita sobre los contenidos tratados en la asignatura.





INFORMACIÓN ADICIONAL

Parte general:

Para los Campus Universitarios de Ceuta y Melilla, esta información se concretará a través de una guía didáctica que se pondrá a disposición del alumnado, al comienzo de las clases, en los espacios destinados a la materia en la plataforma PRADO.

