Guía docente de la asignatura

Investigación, Innovación e Intervención en Didáctica de las Ciencias Experimentales (M98/56/2/57)

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: **18/06/2025**

Máster	Máster Universitario en Investigación e Innovación en Currículum y Formación
MÓDULO	Especialización en Didáctica de las Ciencias Experimentales
RAMA	Ciencias Sociales y Jurídicas
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO	Escuela Internacional de Posgrado

Semestre	Segundo	**Créditos**	6	**Tipo**	Optativa	**Tipo de enseñanza**	Enseñanza Virtual

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Sin prerrequisitos específicos.

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

Fundamentos para la elaboración de un currículo en Física y Química. La historia de la ciencia. La naturaleza de la ciencia. Concepciones alternativas. Modelos didácticos. El enfoque de alfabetización científica. La orientación CTS. La ciencia contextual. Las prácticas experimentales. La resolución de problemas.

La construcción del conocimiento de las ciencias de la vida. Fundamentación histórica y epistemológica. La enseñanza de las ciencias biológicas en los niveles obligatorios y no obligatorios. Bases curriculares. Las dificultades de aprendizaje en las ciencias biológicas. Tipos de dificultades, origen y bases para su resolución. Aproximación y tendencias en la investigación didáctica en ciencias biológicas.

COMPETENCIAS

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 79F65A47B4EFF61D1CF5FFD9916C7AFD
06/05/2026 - 10:49
Pág. 1 de 14

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.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Conocer y ser capaz de aplicar principios, teorías y modelos relacionados con la investigación e innovación educativa en áreas curriculares y formativas diversas
- CG02 - Integrar conocimientos relativos a la metodología de investigación apropiada para poder abordar un diagnóstico, intervención y/o evaluación en entornos educativos relacionados con áreas del curriculum y la formación
- CG03 - Emplear los conocimientos adquiridos para formular juicios a partir de una información dada que incluya reflexiones sobre investigación e innovación en áreas curriculares y ámbitos de formación
- CG04 - Adoptar -en todos los aspectos relacionados con la innovación y la investigación en educación- actitudes de respeto y promoción de los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, de igualdad de oportunidades, de no discriminación de accesibilidad universal de las personas con discapacidad; así como actitud de adhesión a los valores propios de una cultura de paz y democrática

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Capacidad para la comprensión del campo del currículum y la formación y de los métodos de investigación relacionados con él
- CE03 - Analizar investigaciones educativas que impliquen diferentes herramientas en el acceso, proceso e interpretación de resultados
- CE04 - Capacidad de identificar problemas educativos relevantes en diferentes campos profesionales del currículum, la educación y la formación y diferentes métodos de investigación para abordarlos en líneas de investigación sustentadas por la comunidad científica
- CE05 - Reconocer y valorar de manera sistemática los principales elementos que definen y justifican un problema de investigación en currículum y formación
- CE09 - Conocer y ser capaz de utilizar las principales fuentes documentales institucionales para revisar el estado de la cuestión en las áreas del currículum y la formación como ámbito científico de investigación
- CE15 - Conocer la evolución y estado actual de los ámbitos prioritarios en el estudio del currículum y la formación, identificando nuevas líneas de acción

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 79F65A47B4EFF61D1CF5FFD9916C7AFD
06/05/2026 - 10:49
Pág. 2 de 14

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Desarrollar la autonomía en el aprendizaje individual y en equipo, el análisis de las necesidades y la toma de decisiones necesaria para la investigación educativa.
- CT02 - Adquirir un modelo de toma de decisiones en contextos complejos y en situaciones de dificultad, basadas en las necesidades de la comunidad educativa, la realidad del contexto y los objetivos de la institución
- CT03 - Trabajar en equipo, fomentando el intercambio de ideas, compartiendo conocimiento y generando nuevas metas y modelos de trabajo colaborativo que capaciten a la propia institución educativa para dirigir el cambio
- CT04 - Manejar y gestionar argumentadamente, con congruencia y exactitud, recursos de información para la investigación (personales, materiales, basados en TIC y Web 2.0)
- CT05 - Capacidad para la lectura y comprensión de textos científicos sobre educación en otros idiomas de interés científico (básicamente en lengua inglesa)

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.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Conocer y ser capaz de aplicar principios, teorías y modelos relacionados con la investigación e innovación educativa en áreas curriculares y formativas diversas
- CG02 - Integrar conocimientos relativos a la metodología de investigación apropiada para poder abordar un diagnóstico, intervención y/o evaluación en entornos educativos relacionados con áreas del curriculum y la formación
- CG03 - Emplear los conocimientos adquiridos para formular juicios a partir de una información dada que incluya reflexiones sobre investigación e innovación en áreas curriculares y ámbitos de formación
- CG04 - Adoptar -en todos los aspectos relacionados con la innovación y la investigación en educación- actitudes de respeto y promoción de los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, de igualdad de oportunidades, de no discriminación de accesibilidad universal de las personas con discapacidad; así como actitud de adhesión a los valores propios de una cultura de paz y democrática

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 79F65A47B4EFF61D1CF5FFD9916C7AFD
06/05/2026 - 10:49
Pág. 3 de 14

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Capacidad para la comprensión del campo del currículum y la formación y de los métodos de investigación relacionados con él
- CE03 - Analizar investigaciones educativas que impliquen diferentes herramientas en el acceso, proceso e interpretación de resultados
- CE04 - Capacidad de identificar problemas educativos relevantes en diferentes campos profesionales del currículum, la educación y la formación y diferentes métodos de investigación para abordarlos en líneas de investigación sustentadas por la comunidad científica
- CE05 - Reconocer y valorar de manera sistemática los principales elementos que definen y justifican un problema de investigación en currículum y formación
- CE09 - Conocer y ser capaz de utilizar las principales fuentes documentales institucionales para revisar el estado de la cuestión en las áreas del currículum y la formación como ámbito científico de investigación
- CE15 - Conocer la evolución y estado actual de los ámbitos prioritarios en el estudio del currículum y la formación, identificando nuevas líneas de acción

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Desarrollar la autonomía en el aprendizaje individual y en equipo, el análisis de las necesidades y la toma de decisiones necesaria para la investigación educativa.
- CT02 - Adquirir un modelo de toma de decisiones en contextos complejos y en situaciones de dificultad, basadas en las necesidades de la comunidad educativa, la realidad del contexto y los objetivos de la institución
- CT03 - Trabajar en equipo, fomentando el intercambio de ideas, compartiendo conocimiento y generando nuevas metas y modelos de trabajo colaborativo que capaciten a la propia institución educativa para dirigir el cambio
- CT04 - Manejar y gestionar argumentadamente, con congruencia y exactitud, recursos de información para la investigación (personales, materiales, basados en TIC y Web 2.0)
- CT05 - Capacidad para la lectura y comprensión de textos científicos sobre educación en otros idiomas de interés científico (básicamente en lengua inglesa)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno sabrá/comprenderá:

· Las diferentes estrategias para detectar dificultades de aprendizaje, sus tipos y origen.

· Los diferentes factores que inciden en la construcción de un conocimiento significativo de las disciplinas del campo de estudio.

· Las diferentes fuentes del curriculum oficial.

· Los métodos de elaboración curricular a la luz de los conocimientos actuales de los factores que intervienen: nivel de los alumnos, nivel de exigencia de la materia, concepciones alternativas, la naturaleza de la ciencia, tendencias metodológicas actuales, resolución de problemas y trabajos prácticos.

El alumno será capaz de:

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:49
Código seguro de verificación (CSV): 79F65A47B4EFF61D1CF5FFD9916C7AFD Pág. 4 de 14

· Utilizar los conceptos básicos de la didáctica especial de la especialidad para poder hacer un análisis global de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

· Analizar los elementos preceptivos del currículo oficial -objetivos generales, contenidos de enseñanza y criterios de evaluación estableciendo correspondencias y valorando la coherencia de los mismos.

· Detectar las principales concepciones alternativas de los alumnos en relación con los conceptos claves de las materias de la especialidad, así como la manera más efectiva de erradicarlas.

· Diseñar actividades de enseñanza sobre temas de naturaleza de la ciencia, métodos de la ciencia y evolución de la misma.

· Diseñar en forma básica acciones de investigación e innovación en el aula.

Valorar las metodologías más idóneas a aplicar en la enseñanza de las ciencias. Saber emplear los principales recursos didácticos para la enseñanza de la disciplina, valorando sus ventajas e inconvenientes, y proponiendo alternativas sobre su utilización.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

1. Introducción. Breve perspectiva histórica de la enseñanza de las ciencias. Situación actual.
2. ¿Qué es esa cosa llamada Ciencia? La naturaleza e historia de la ciencia, elementos clave para enseñar Ciencia.
3. Los modelos didácticos. El modelo de transmisión – recepción. El modelo por descubrimiento. El modelo constructivista. Orientación de cambio conceptual y orientación de investigación. Ventajas e inconvenientes. Ejemplos.
4. Los enfoques emergentes en la enseñanza de las ciencias. La alfabetización científica: sus propósitos. La orientación CTS, CTSA y STE(A)M. Conocimiento e implicación en los problemas globales de base científica. El enfoque de ciencia contextual frente al tradicional de ciencia centrada en sí misma.
5. Actividades para la enseñanza de las ciencias: resolución de problemas y trabajos prácticos.Encaje dentro de la metodología de Enseñanza de las Ciencias basada en la Indagación.
6. Aprendizaje y enseñanza de la Física y la Química. Bases curriculares en los niveles obligatorios y no obligatorios. La construcción de estas ciencias como disciplinas escolares en Europa y España. Dificultades de aprendizaje. Retos de enseñanza en el siglo XXI. Situación actual y perspectivas.
7. Aprendizaje y enseñanza de la Biología y la Geología. Bases curriculares en los niveles obligatorios y no obligatorios. La construcción de estas ciencias como disciplinas escolares en Europa y España. Dificultades de aprendizaje. Retos de enseñanza en el siglo XXI. Situación actual y perspectivas.

PRÁCTICO

1. Síntesis de las aportaciones más destacadas de un informe sobre la enseñanza de las ciencias internacional, europeo o nacional.
2. Valoración de las aportaciones realizadas por un científico o científica relevante en la

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 79F65A47B4EFF61D1CF5FFD9916C7AFD
06/05/2026 - 10:49
Pág. 5 de 14

historia de la ciencia, incluyendo el análisis de su contexto, su vida y su obra.
3. Diseño de secuencias de enseñanza utilizando al menos dos modelos didácticos distintos.
4. Diseño de una secuencia de enseñanza competencial.
5. Diseño de una actividad práctica como actividad de investigación.
6. Interpretación de las características de las ideas previas sobre un tópico científico físico o químico descritas en un artículo de investigación.
7. Diseño de una actividad para la enseñanza de la Biología-Geología usando tecnologías emergentes.
8. Búsqueda, análisis y discusión de algún proyecto innovador relacionado con la enseñanza de las ciencias, preferentemente aquellos internacionalmente reconocidos.
9. Realización de un breve trabajo de investigación relacionado con el curso y su defensa de forma virtual ante los compañeros cuando se proceda a la discusión grupal crítica en el foro.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Acevedo-Díaz, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las Ciencias, 1(1), 3-16.
- Acevedo-Díaz, J. A., & García-Carmona, A. (2016). «Algo antiguo, algo nuevo, algo prestado». Tendencias sobre la naturaleza de la ciencia en la educación científica. Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 13(1).
- Benarroch, A. B., & Marín, N. (2011). Relaciones entre creencias sobre enseñanza, aprendizaje y conocimiento de ciencias. Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 29(2), 289–304
- Couso, D. (2014). De la moda de "aprender indagando" a la indagación para modelizar: una reflexión crítica. Ponencia a los XXVI Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Huelva.
- Dolan, T. J., Nichols, B. H., & Zeidler, D. L. (2009). Using socioscientific issues in primary classrooms. Journal of Elementary Science Education, 21(3), 1–12.
- López-Gay, R., Liso, M. R. J., & Chico, M. M. (2015). Enseñanza de un modelo de energía mediante indagación y uso de sensores. Alambique: Didáctica de Las Ciencias Experimentales, (80), 38–48.
- Marín, N., Benarroch, A., & Niaz, M. (2013). Revisión de consensos sobre Naturaleza de la Ciencia. Revista de Educación, 361, 117-140.
- Pedrinaci Rodríguez, E. (2012). Trabajo de campo y aprendizaje de las ciencias. Alambique, (71), 81–90.
- Perales, F.J. y Cañal, P. (Dir.) (2000). Didáctica de las Ciencias Experimentales. Marfil.
- Sanmartí, N. (2002). Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria. Ed. Síntesis.
- Taber, K. S., y Akpan, B. (eds.). (2017). Science education: An international course companion. Sense Publisher.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- AA.VV. (2002). Las ciencias en la escuela. Teorías y prácticas. Ed. Graó.
- Abell, S.K y Lederman, N.G. (2007). Handbook of Research on Science Education. Routledge.
- Abril Gallego, A. M., Blanco López, Á., Franco Mariscal, A. J. (coord.) (2021). Enseñanza de

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:49
Código seguro de verificación (CSV): 79F65A47B4EFF61D1CF5FFD9916C7AFD Pág. 6 de 14

las ciencias en tiempos de COVID-19: De la investigación didáctica al aula (Análisis y estudios Vol. 44). Grao.
- Akerson, V. L., Weiland, I., & Fouad, K. E. (2015). Children's ideas about life science concepts. En Research in early childhood science education (pp. 99-123). Springer.
- Aguilera-Morales, D., Martín-Páez, T., Valdivia-Rodríguez, V., Ruiz-Delgado, Á., Williams-Pinto, L., Vílchez-González, J. M., y Perales-Palacios, F. J. (2018). La enseñanza de las ciencias basada en indagación. Una revisión sistemática de la producción española. Revista de Educación, 2018(381).
- Aguilera, D., & Perales-Palacios, F. J. (2020). What Effects Do Didactic Interventions Have on Students' Attitudes Towards Science? A Meta-Analysis. Research in Science Education, 50(2), 573-597.
- Al-Balushi, S.M., Martin-Hansen, L., & Song, Y. (eds.) (2023). Reforming Science Teacher Education Programs in the STEM Era. Palgrave MacMillan.
- Aznar Minguet, P (coord.) (1992). Constructivismo y educación. Ed. Tirant lo blanch.
- Benlloch, Montse (Comp.) (2002). La educación en ciencias: ideas para mejorar su práctica. Ed. Paidós.
- Bernal, C. S. (2012). Primer centenario de la teoría de la deriva continental (1912-2012). Enseñanza de Las Ciencias de la Tierra, 20(1), 2–3.
- Blanco, A., y Lupión, T. (2015). La competencia científica en las aulas. Nueve propuestas didácticas. Andavira Editora.
- Bolívar, A., Domingo, J. Fernández-Cruz, M. (2002). La investigación biográfico-narrativa en educación. La Muralla.
- Borges Fernandes, I. M., Pires, D. M., & Delgado-Iglesias, J. (2018). ¿Qué mejoras se han alcanzado respecto a la Educación Científica desde el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente en el nuevo Currículo Oficial de la LOMCE de 5o y 6o curso de Primaria en España? Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 15(1), 1101.
- Caballero Armenta, M. (2011). Enseñar Ciencias Naturales en Educación Primaria: Unidades didácticas adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior para el grado de magisterio en Educación Primaria. Madrid: CCS.
- Campanario, J.M. y Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. Enseñanza de las Ciencias, 17(2), 179-192.
- Cañas A., Martín-Díaz M.J., Nieda J. (2007). Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. La competencia científica. Alianza Editorial.
- Cañal de Leon, P. (2008). Proyecto curricular Investigando Nuestro Mundo (6-12): Investigando los seres vivos. Díada.
- Cañas A., Martín-Díaz M.J., Nieda J. (2007). Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. La competencia científica. Alianza Editorial.
- Chalmers, A.F. (1990). ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Siglo XXI.
- Chevallard, Y. (1991). La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado. Aique.
- Cívico, I. & Parra, S. (2018). Las chicas son de ciencias: 25 científicas que cambiaron en mundo. Editorial Montena.
- Cohen, L. y Manion, L. (1990). Métodos de investigación educativa. La Muralla.
- Cohrssen, C., & Garvis, S. (Eds.). (2021). Embedding STEAM in Early Childhood Education and Care. Springer International Publishing.
- Couso, D., Jimenez-Liso, M.R., Refojo, C. & Sacristán, J.A. (Coords) (2020) Enseñando Ciencia con Ciencia. FECYT & Fundacion Lilly. Penguin Random House.
- De Camilloni, A.R.W. (Comp.) (2001). Los obstáculos epistemológicos en la enseñanza. Gedisa.
- De Vries, M.J. (2011). Professional development for primary teachers in science and technology: The dutch VTB-pro project in an international perspective. Boston, Mass.: Sense Publishers.
- Denzin, W. y Lincoln, Y.L. (2005). Handbook of Qualitative Research. Sage
- Del Carmen, Luis. (coord.) (1997). La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:49
Código seguro de verificación (CSV): 79F65A47B4EFF61D1CF5FFD9916C7AFD Pág. 7 de 14

naturaleza en la educación secundaria. Ed. Horsori.
- Devereux, J. (2007). Science for primary and early years: Developing subject knowledge (2nd ed.). SAGE Publications.
- Driver, R. (1988). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículum en ciencias. Enseñanza de las Ciencias, 6(1), 109-120.
- Driver, R., Guesne, E. y Tiberghien, A. (1992). Ideas científicas en la infancia y la adolescencia. Ediciones Morata, S.A.
- Duque Macías, J. (2002). Edad de la Tierra: evolución cronológica de una controversia en referencia a sus principales protagonistas. Enseñanza de Las Ciencias de la Tierra, 10(2), 151–161.
- Duschl, R.A. (1997). Renovar la enseñanza de las ciencias. Narcea.
- Duschl, R, & Grandy, R. (Eds.) (2008). Teaching scientific inquiry: recommendations for research and implementation. Sense Publishers.
- Evagorou, M., Nielsen, J. A., & Dillon, J. (2020). Science Teacher Education for Responsible Citizenship: Towards a Pedagogy for Relevance Through Socioscientific Issues (Vol. 52). Springer Nature.
- Elliot, J. (1990). La investigación-acción en educación. Morata.
- Erduran, S. & Jimenez-Aleixandre, MP. (2007). Research in argumentation in science education: perspectives from classroom-based research.Springer.
- Ezquerra, Á., Fernández-Carro, R., Vílchez, J.E., y Vílchez-González, J.M. (2022). Aprendiendo a buscar ciencia en la sociedad: recursos didácticos para el profesorado. Pirámide.
- Fernández-González, M. (2008). Ciencias para el mundo contemporáneo. Algunas reflexiones didácticas. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 5 (2), 185-199.
- Flick, U. (2004). Introducción a la investigación cualitativa. Morata.
- Flinn, E. & Mulligan, A. (2022). Ideas STEM para Primaria: más de 60 actividades que combinan matemáticas, ciencia, diseño y tecnología. Narcea.
- Falloon, G., Hatzigianni, M., Bower, M., Forbes, A., & Stevenson, M. (2020). Understanding K-12 STEM Education: a Framework for Developing STEM Literacy. Journal of Science Education and Technology, 1-17.
- Fraser, B. y Tobin, K.G. (Eds.) (1998). Internacional Handbook of Science Education. Kluwer Academic Publishers.
- Froschauer, L. (2016). Bringing STEM to the Elementary Classroom. Arlington –Virginia- (EEUU): National Science Teachers Association.
- Fuertes, M. Á., Andrés, S., Corrochano, D., Delgado, L., Herrero-Teijón, P., Ballegeer, A. M., ... & Ruiz, C. (2020). Educación sobre el Cambio Climático: una propuesta de una herramienta basada en categorías para analizar la idoneidad de un currículum para alcanzar la competencia climática. Education in the Knowledge Society (EKS), 21, 13.
- García-Carmona, A. (2014). Naturaleza de la ciencia en noticias científicas de la prensa: análisis del contenido y potencialidades didácticas. Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 32(3), 493–509.
- Garrido J.M., Perales F.J., Galdón, M. (2008). Ciencia para educadores. Pearson–Prentince Hall.
- Gomez-Diaz, M. J., López-Sancho, J. M., & Moreno-Gómez, E. (2015). Aprendizaje de la ciencia, metamodelos y metacognición. El CSIC en la Escuela. Investigación sobre la enseñanza de la ciencia en el aula 13(1), 7-30.
- González García, F. (coor) (2015). Didáctica de las Ciencias para Educación Primaria II. Ciencias de la Vida. Editorial Pirámide.
- Greca Dunfrac, I,M. y Meneses Villagra, J.A. (coor.) (2018). Proyectos STEAM para la Educación Primaria. Dextra.
- Gómez Villalba, I. y Martínez-Odría, A. (2022). Aprendizaje-Servicio y Desarrollo Sostenible. Khaf.
- Gutiérrez Rodilla, B. (2005). El lenguaje de las Ciencias. Gredos.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:49
Código seguro de verificación (CSV): 79F65A47B4EFF61D1CF5FFD9916C7AFD Pág. 8 de 14

- Harlen W. (Edi.) (2011). ASE guide to primary science education. New edition. Hatfield, Herts: The Association for Science Education.
- Hierrezuelo, J. y Montero, A. (1991). La Ciencia de los alumnos. Elzevir.
- Higgins, M. (2021). Unsettling Responsibility in Science Education: Indigenous Science, Deconstruction, and the Multicultural Science Education Debate. Palgrave Macmillan.
- Isozaki, T., & Sumida, M. (eds.). (2021). Science Education Research and Practice from Japan. Springer Singapore.
- Izquierdo, M. (1996). Relación entre la historia y la filosofía de la ciencia y la enseñanza de las ciencias. Alambique: Didáctica de Las Ciencias Experimentales, 3(8), 7–21..
- Izquierdo, M., Vallverdú, J., Quintanilla, M., & Merino, C. (2006). Relación entre la historia y la filosofía de las ciencias II. Alambique: Didáctica de Las Ciencias Experimentales, (48), 78–91
- Jiménez Aleixandre, M.P. (coord.) (2003). Enseñar ciencias. Ed. Graó
- Jiménez Aleixandre, M.P. (1996). Dubidar para aprender (en gallego). Ed. Xerais.
- Jiménez-Liso, M.R., Sánchez, M.A. y De Manuel, E. (2002). Química cotidiana para la alfabetización científica ¿realidad o utopía? Educación Química, 13(4), 259-266.
- Johnson, C.C., Mohr-Schroeder, M.J.. Moore, T.J, & Lyn, D. (2020). Handbook of research on STEM education. Routledge.
- Jorde, D. & Dillon, J. (Eds.) (2012) Science education research and practice in Europe: retrospective and prospective. Sense Publishers.
- Keeley, P. (2013). Uncovering student ideas in primary science: 25 new formative assessment probes for grades K-2. NSTA Press.
- Keeley, P., y Cooper, S. (2019). Uncovering student ideas in physical science: 32 new matter and energy formative assessment probes. NSTA Press.
- Keeley, P. D., y Harrington, R. (2010). Uncovering student ideas in physical science: 45 new force and motion assessment probes (Vol. 1). NSTA Press.
- Keeley, P. D., y Harrington, R. (2010). Uncovering student ideas in physical science, volume 1: 45 new force and motion assessment probes (Vol. 1). NSTA Press.
- Keeley, P., y Sneider, C. I. (2012). Uncovering student ideas in astronomy: 45 formative assessment probes. NSTA Press.
- Keeley, P., y Tucker, L. (2016). Uncovering student ideas in earth and environmental science: 32 new formative assessment probes. NSTA Press.
- King, C., Kennett, P., Devon, E., & Sellés-Martínez, J. (2009). Earthlearningidea: nuevos recursos para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra en todo el mundo. Enseñanza de Las Ciencias de La Tierra, 17(1), 2–15.
- Lederman, N. G. Zeidler, D. L., & Lederman J. S. (2023). Handbook of Research on Science Education. Volume III. Routledge.
- López Sánchez, J.M. (2003). La naturaleza del conocimiento...clave para entender el proceso de aprendizaje. CCS.
- Mammino, L. & Apotheker, J. (eds). (2021). Research in Chemistry Education. Springer.
- Martí, J. (2012). Aprender ciencias en la Educación Primaria. Graó.
- Martín⊠Páez, T., Aguilera, D., Perales⊠Palacios, F. J., y Vílchez⊠González, J. M. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. Science Education, 2019, 103:799–822. DOI: 10.1002/sce.21522
- Matthews, M. R. (2021). History, Philosophy and Science Teaching: A Personal Story. Springer.
- McMillan, J.H. y Shumacher, S. (2007). Investigación Educativa. Pearson Educación.
- Membiela, P. (2001). Una revisión del movimiento CTS en la enseñanza de las Ciencias. En P. Membiela (ed.) Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva Ciencia – Tecnología – Sociedad. Formación Científica para la Ciudadanía, p. 91-103. Narcea.
- Moya Otero, J, y Luengo Horcajo, F. (eds.) (2023). Desarrollo curricular LOMLOE. Grupo Anaya.
- Ogborn, J. y otros (1998). Formas de explicar. La enseñanza de las ciencias en Secundaria. Santillana-Aula XXI.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:49
Código seguro de verificación (CSV): 79F65A47B4EFF61D1CF5FFD9916C7AFD Pág. 9 de 14

- Oliva, J.M. (2002). Cómo realizar y divulgar experiencias didácticas en el área de ciencias de la naturaleza. CEP de Cádiz
- Osborne, R. y Freyberg, P. (1998). El aprendizaje de las ciencias (3ª ed.). Narcea.
- Pedrinaci Rodríguez, E. (2001). Los procesos geológicos internos. Síntesis.
- Pedrinaci, E., Caamaño, A., Cañal, P., & de Pro, A. (2012). El desarrollo de la competencia científica. 11 ideas clave. Editorial Graó.
- Perales, F.J. (2000). Resolución de problemas. Síntesis Educación.
- Perales, F. J., & Aguilera Morales, D. (2020). Ciencia-Tecnología-Sociedad vs. STEM: ¿evolución, revolución o disyunción?. Ápice. Revista de Educación Científica, 4(1), 1-15.
- Pozo, J.I. y Gómez Crespo, M.A. (1998). Aprender y enseñar ciencia. Morata.
- Pozo, J.I. y Monereo, C. (coords.) (2000). El aprendizaje estratégico. Santillana.
- Pozo, J.I. (1989). Teorías cognitivas del aprendizaje. Morata.
- Pozo, A.J. y Garcia, J.L. (2002). Los recursos en la formación del profesorado. Ed. Universidade de Vigo.
- Pozuelos Estrada, F.J., González Rodríguez, A. y Travé González, G. (2008). Proyecto curricular investigando nuestro mundo (6-12). Investigando la alimentación humana. Díada.
- Prieto, T. y Blanco, A. (1997). Las concepciones de los alumnos y la investigación en Didáctica de las ciencias. Universidad de Málaga.
- Rushton, E.A.C. (2021). Science education and teacher professional development in science education and teacher professional development. Palgrave Macmillan.
- National Research Council. (2012). A framework for K-12 science education. National Academies Press.
- Sampedro, C., de Dios Jiménez, J., & de la Rubia, G. (2012). Experimenta, que algo queda. actividades EXAO para entender qué es la ciencia. Alambique: Didáctica de Las Ciencias Experimentales, (72), 37–46
- Sampson, V. y Murphy, A. (2019). Argument-driven inquiry in third-grade science: three-dimensional investigations. Arlington –Virginia- (EEUU): National Science Teachers Association.
- Sampson, V., Murphy, A., Lipscomb, K., y Hutner, T. L. (2018). Argument-driven inquiry in earth and space science: lab investigations for grades 6-10. National Science Teachers Association.
- Sandoval, W. A., Greene, J. A., & Bråten, I. (2016). Understanding and promoting thinking about knowledge: Origins, issues, and future directions of research on epistemic cognition. Review of Research in Education, 40(1), 457-496.
- Sánz González, M., y Bayarri, J. (2019). Científicos, el juego de rol. Nexo Ediciones.
- Sequeiros, L. (2011). Leer las rocas con Nicolas Steno. La construcción social de los principios de las Ciencias de la Tierra. Bubbok.
- Shayer, M, y Adey, P. (1984). La ciencia de enseñar ciencias. Narcea.
- Sjöström, J., Eilks, I., & Talanquer, V. (2020). Didaktik Models in Chemistry Education. Journal of Chemical Education, 97(4), 910-915.
- Solís Santos, C. y Sellés García, M.A. (2005). Historia de la ciencia. Espasa.
- Stake, R.E. (2006). Evaluación comprensiva y evaluación basada en estándares. Graó
- Tettegah, S. Y., & McCreery, M. P. (eds.) (2015). Emotions, Technology, and Learning. Academic Press.
- Tójar, J. C. (2006). Investigación cualitativa: comprender y actuar. La Muralla.
- Turner, J., Keogh, B., Naylor, S. y Lawrance, L. (eds.) (2011). It´s not fair - or is it? A guide to developing children´s ideas through primary science enquiry. Association for Science Education.
- Vasconcelos, C. (eds.) (2016). Geoscience Education: Indoor and Outdoor. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-43319-6
- Vílchez González, J.M., Carrillo-Rosúa, J., Sabiote, C., Jiménez-Tejada, P. (2015). Imagen de ciencia de estudiantes de Magisterio. Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, 29, 157-172.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:49
Código seguro de verificación (CSV): 79F65A47B4EFF61D1CF5FFD9916C7AFD Pág. 10 de 14

- Vílchez, JM y otros (2021). Didáctica de las Ciencias para Educación Primaria. I. Ciencias del espacio y de la Tierra (4ª edición). Pirámide.
- Vosniadou (Ed.), (2008). International handbook of research on conceptual change. Routledge.
- Wills, H., Harrison, S., Jones, E., Lawrence-Mackey, F., & Martin, R. (eds.) (2023). Women in the History of Science. A sourcebook. UCL Press.
- Wittrock, M.C. (ed.) (1989). La investigación de la enseñanza. Métodos cualitativos y de observación. Paidós-M.E.C.
- Zabalza, M.A. (1997). Diseño y desarrollo curricular (7ª ed.). Narcea.
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. Journal of Elementary Science Education, 21(2), 49.

ENLACES RECOMENDADOS

- Advancing Science. Serving Society: http://www.aaas.org/
- Elaboración de mapas conceptuales: http://cmap.ihmc.us/download/dlp_CmapTools.php; http://www.talentosparalavida.com/aula13-2.asp
- Página Web del Departamento DCE: http://www.ugr.es/~diccexp/
- PHET (laboratorios virtuales para todas las etapas educativas): https://phet.colorado.edu/
- Portal de género y ciencia: https://mujeresconciencia.com/
- Proyecto Creative Little Scientist (para educación en Ciencia en Educación Infantil y primeros años de E. Primaria) http://www.creative-little-scientists.eu/
- Proyecto Engage (enseñanza de las ciencias desde la perspectiva de la controversia científica): http://www.engagingscience.eu/es/
- Proyecto Fibonacci (Enseñanza de las ciencias basada en la indagación) : http://www.fibonacci-project.eu/
- Proyecto "La Main á la Pate" / "Con las manos en la masa" –(Renovación de la enseñanza de las ciencias y la tecnología a nivel de Educación Primaria y Secundaria): http://www.lamap.fr/
- Proyecto Pathway (Enseñanza de las ciencias basada en la indagación): https://sites.google.com/site/pathwayespana/sobre-pathway
- Proyecto Salis (recursos para un aprendizaje de las ciencias activo): http://www.salislab.org/
- Proyecto Scientix (Comunidad de Enseñanza de las Ciencias en Europa): http://www.scientix.eu/
- Recursos diversos: http://www.aibs.org/education;http://www.bscs.org; http://www.bioygeo.info/; http://www.earthlearningidea.com/
- TES (plataforma de recursos educativos): https://www.tes.com/teaching-resources

Revistas electrónicas (algunas de acceso abierto y otras suscritas por la Universidad de Granada y accesibles vía VPN; hay otras de interés que no son accesibles por ninguna de las anteriores vías, por lo que no se señalan):

- Alambique. http://www.grao.com/ca/productes/revistes?c=ALA
- Ápice. Revista de Educación Científica. http://revistas.udc.es/index.php/apice
- Chemistry Education Research and Practice http://pubs.rsc.org/en/journals/journalissues/rp#!recentarticles&adv
- Cultural Studies of Science Education.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:49
Código seguro de verificación (CSV): 79F65A47B4EFF61D1CF5FFD9916C7AFD Pág. 11 de 14

https://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/11422
- Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. https://ojs.uv.es/index.php/dces
- Enseñanza de las Ciencias. Revisa de investigación y experiencias didácticas: http://ensciencias.uab.es/
- Enseñanza de las Ciencias de la Tierra. http://www.raco.cat/index.php/ECT
- Eurasia journal of mathematics, science and technology education. http://www.ejmste.com/
- International Journal of Science Education. http://www.tandfonline.com/loi/tsed20
- Journal of Elementary Science Education. https://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/13270
- Journal of Research in Science Teaching. http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1098-2736/issues
- Journal of Science Education and Technology https://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/10956
- LifeSciences Education : http://www.lifescied.org/
- Physical Review Physics Education Research. https://journals.aps.org/prper/
- Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias (REEC): www.saum.uvigo.es/reec
- Revista EUREKA sobre enseñanza y divulgación de las Ciencias: http://revistas.uca.es/index.php/eureka
- Science Activities. https://search.proquest.com/publication/35290
- Science and Children una de las muy pocas revistas existentes dedicada exclusivamente a la enseñanza de las ciencias en E. Primaria). https://search.proquest.com/publication/41736
- Science & Education: https://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/11191
- Science Education. http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1098-237X/issues

METODOLOGÍA DOCENTE

- M10 Cuestionarios de autoevaluación
- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Seminarios
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 Orientación, seguimiento de las actividades y tutoría
- MD05 Análisis de fuentes y documentos
- MD07 Trabajos individuales
- MD08 Trabajo de campo y experimental
- MD09 Debates y/o participación en foros virtuales

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

EVALUACIÓN ORDINARIA

El curso seguirá un sistema de evaluación continua. Como instrumentos de evaluación se utilizará el diario del profesor, listas de control y rúbricas e informes de coevaluación. Como criterios de evaluación se tendrá en cuenta el nivel de participación y la pertinencia, relevancia y profundidad de las aportaciones realizadas en relación con los objetivos y competencias a

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:49
Código seguro de verificación (CSV): 79F65A47B4EFF61D1CF5FFD9916C7AFD Pág. 12 de 14

desarrollar en la materia.

Para la calificación final se considerarán los siguientes criterios:

- La participación activa del estudiante en las clases virtuales, explicitado en los comentarios realizados en los foros sobre los contenidos de la asignatura y los trabajos realizados por sus compañeros (10%).
- La calificación del trabajo grupal, hasta un máximo del 10%.
- Las calificaciones de los siete ejercicios de autoevaluación #1 hasta un máximo del 20% de la calificación final, lo que implica que cada uno de ellos pondera hasta un 3%. Es importante destacar que el estudiante debe superar un mínimo de cuatro de estos ejercicios para poder superar la asignatura.
- Las valoraciones de cinco de las siete actividades individuales #2, hasta un máximo del 40% de la calificación final, lo que implica que cada una de ellas pondera hasta un 8%. Es importante destacar que el estudiante debe superar un mínimo de cuatro actividades para poder superar la asignatura.
- La calificación del proyecto de investigación, hasta un máximo del 20%, donde se incluye el trabajo en sí y la defensa virtual del mismo ante la discusión crítica realizada por los compañeros. Es importante destacar que el estudiante debe obtener al menos un 5 en esta tarea para poder superar la asignatura.
- La calificación asociada a la actividad opcional de salida de campo sumará hasta 0,3 (de 10) que se sumarán al resto de la calificación. Sin su realización, el estudiante, consiguiendo en todas las actividades la máxima calificación, obtendría un 10.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

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.

Para la convocatoria extraordinaria, en la que el estudiante tendrá que entregar un portafolios que recoja las actividades realizadas, el sistema de calificación se resume en la tabla siguiente:

ASPECTOS EVALUADOS	PORCENTAJES SOBRE NOTA FINAL (CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA)	
Informe global de la asignatura	Hasta un máximo del **10%** de la nota final	
Trabajo individual sustitutivo del grupal	Hasta un máximo del **10%** de la nota final (se contemplará el vídeo y un informe del proyecto analizado)	
Resultados de los siete ejercicios de autoevaluación	Hasta un máximo del **20%** de la nota final (correspondiendo un máximo del 3% por cada trabajo, una vez se haya superado un mínimo de 4)	
Valoración de las cinco actividades individuales temáticas	Hasta un máximo del **40%** de la nota final (correspondiendo un máximo del 8% por cada trabajo, una vez se haya superado un mínimo de 4)	
Valoración del Proyecto de investigación	Hasta un máximo del **20%** de la nota final	Informe o trabajo escrito **15%** Comunicación on-line **5%**

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:49
Código seguro de verificación (CSV): 79F65A47B4EFF61D1CF5FFD9916C7AFD Pág. 13 de 14

La evaluación única final consistirá en las mismas pruebas y ponderaciones que en la evaluación continua extraordinaria.

INFORMACIÓN ADICIONAL

En el caso de utilizar herramientas de IA para el desarrollo de la asignatura, el estudiante debe adoptar un uso ético y responsable de las mismas. Se deben seguir las recomendaciones contenidas en el documento de "Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial en la UGR" publicado en esta ubicación:
https://ceprud.ugr.es/formacion-tic/inteligencia-artificial/recomendaciones-ia#contenidoo

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 79F65A47B4EFF61D1CF5FFD9916C7AFD
06/05/2026 - 10:49
Pág. 14 de 14