



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Aprendizaje basado en proyectos STEM

**Grado en Magisterio de Educación Primaria
Doble Grado en Magisterio de Educación Infantil y
Magisterio de Educación Primaria**

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2021/22

Curso 4º – Cuatrimestre 1º

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Aprendizaje basado en proyectos STEM
Código:	430065
Titulación en la que se imparte:	Grado en Magisterio de Educación Primaria
Departamento:	Unidad Docente de Física Dpto. Geología, Geografía y Medio Ambiente Dpto. de Electrónica
Carácter:	Optativa
Créditos ECTS:	6
Curso y cuatrimestre:	Curso 4º – Cuatrimestre 1º
Profesorado:	Dr. Germán Ros Magán (U. D. de Física) Dra. María Dolores López Carrillo (Dpto. De Geografía, Geología y Medio Ambiente) D. Julio Pastor Mendoza (Dpto. De Electrónica)
Horario de Tutoría:	Concretar con el profesor
Idioma en el que se imparte:	Español

1. PRESENTACIÓN

Esta asignatura se plantea como una materia en la que se pone de manifiesto la necesidad de trabajar las Ciencias de manera práctica, global y motivadora, así en ella se sientan las bases tanto del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como del trabajo interdisciplinar a través de propuestas de trabajo STEM.

- La **educación STEM** (Science, Technology, Engineering y Mathematics), es el trabajo de las disciplinas de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas como una sola debido a la aparición de una nueva competencia en el currículo de primaria de la LOMCE llamada competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. La base educacional de STEM intenta quitar las barreras que separan estas cuatro disciplinas mencionadas e integrarlas con experiencias de aprendizaje rigurosas y significativas para los estudiantes.
- El **Aprendizaje Basado en Proyectos** es un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes diseñan, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación. Este modelo tiene sus raíces en el constructivismo, que evolucionó a partir de los trabajos de psicólogos y educadores tales como Lev Vygotsky, Jerome Bruner, Jean Piaget y John Dewey.

Esta metodología se caracteriza porque el grupo profesores y alumnos desarrollan el trabajo en grupo sobre temas reales, que ellos mismos han seleccionado de acuerdo a sus intereses. Implica formar equipos integrados por personas heterogéneas que trabajan juntas para realizar proyectos de su

interés. Estas diferencias ofrecen grandes oportunidades para el aprendizaje y prepararán a los estudiantes para trabajar en una sociedad y economía diversa y global.

Para que los resultados de trabajo de un equipo de trabajo, bajo el Aprendizaje Basado en Proyectos sean exitosos, se requiere de un diseño instruccional definido, definición de roles y fundamentos de diseño de proyectos. La dificultad tiene que ser suficiente para que el alumnado tenga que cuestionarse algunos conocimientos y elaborar nuevas ideas. El trabajo se plantea como un trabajo y diálogo de grupo en el aula y estimula los conflictos sociocognitivos.

- Un **proyecto interdisciplinar** debe estructurarse en fases que permitan el correcto desarrollo del mismo así como la asimilación de los aprendizajes propuestos. Estas fases no deben trabajarse de manera aislada, sino que la propia estructura en fases del proyecto debe permitir la flexibilidad y elasticidad de trabajo en cada una de las etapas, favoreciendo la influencia de una fase en otra.

2. COMPETENCIAS

Según el Libro Blanco del Grado de magisterio las competencias mejor valoradas relativas a las Ciencias Experimentales son:

- Conocer y entender los contenidos actitudinales, conceptuales y procedimentales, (experimentar, observar, describir, anticipar, argumentar, etc.), propios de las ciencias experimentales en los niveles de la enseñanza obligatoria, y como estos deben ser integrados para el aprendizaje de los alumnos.
- Conocer los elementos básicos de la didáctica de las ciencias experimentales y las distintas aproximaciones didácticas que actualmente se utilizan para adecuar los contenidos científicos y las actividades de forma que faciliten el desarrollo del pensamiento, del conocimiento científico, de la actitud crítica y de la autonomía.
- Ser sensible al interés de los alumnos y capaz de utilizar los recursos adecuados para motivarlos en el aprendizaje de las ciencias y fomentar en los alumnos una actitud favorable hacia la ciencia y sus aplicaciones.
- Saber fomentar la interdisciplinariedad de las ciencias y el resto de áreas curriculares en la enseñanza obligatoria, atendiendo especialmente a sus aplicaciones tecnológicas, la prevención de la salud, y la preservación del medio ambiente.
- Conocer las diversas aplicaciones de las nuevas tecnologías audiovisuales e informáticas en la enseñanza de las ciencias experimentales y cómo y cuándo utilizarlas para facilitar el aprendizaje de las ciencias experimentales.
- Saber integrar las nuevas tecnologías audiovisuales e informáticas en la enseñanza de las ciencias.

Partiendo de esto queda clara la necesidad de trabajar de manera integrada e interdisciplinar las materias científico-tecnológicas, las competencias anteriores quedan asociadas a las competencias genéricas establecidas en la memoria de verificación del Grado de Magisterio de Educación Primaria, y en las competencias específicas establecidas en esta asignatura.

Competencias genéricas:

- Desarrollar habilidades y destrezas profesionales tales como trabajar en equipo, comunicar ideas y expresarse correctamente de forma oral y escrita.
- Desarrollar hábitos y destrezas para el aprendizaje cooperativo/colaborativo.
- Adquirir la capacidad de organización y planificación.
- Valorar y estimular la constancia y la disciplina personal como formas de superación de los retos que vayan apareciendo.

Competencias específicas:

- CE1 – Conocer, comprender, describir, analizar y valorar las diversas dimensiones del Aprendizaje Basado en Proyectos.
- CE2 – Adquirir, buscar y generar conocimientos que interrelacionen contenidos de las diversas ciencias experimentales (física, química), de la naturaleza (biología, geología) y tecnológicas (robótica y programación).
- CE3 – Diseñar de forma práctica proyectos educativos STEM.
- CE4 – Crear, fabricar y/o implementar los materiales y recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto propuesto.
- CE5 – Manejar diversas fuentes de consulta y materiales de trabajo necesarios en el desarrollo de los proyectos, demostrando una actitud de indagación ante las múltiples situaciones e interrogantes que surjan.
- CE6 – Trabajar de forma colaborativa respetando los tiempos y roles asignados
- CE7 – Fomentar y aplicar herramientas de metacognición sobre el propio proceso individual y grupal de creación de los proyectos.

3. CONTENIDOS

Bloques de contenido	Total de clases
I – Metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos y Proyectos interdisciplinares <ul style="list-style-type: none">• Fundamentos teóricos y metodológicos• Proyectos interdisciplinares• Proyectos STEM• Ejemplos exitosos de implantación	9 horas

II – Desarrollo de proyectos interdisciplinarios <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de proyectos: etapa de análisis y planificación del proyecto, se debe formular un objetivo definido, limitación del problema o situación a resolver, reparto de roles y tareas, temporalización, etc. • Elaboración grupal de los proyectos. Trabajo colaborativo. Seguimiento grupal e individualizado. 	36 horas
III – Presentación de proyectos interdisciplinarios <ul style="list-style-type: none"> • Exposiciones en clase • Debate y puesta en común 	3 horas

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos

Número de horas presenciales:	48 horas
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	102 horas
Total horas	150 horas

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Cada grupo tendrá libertad a la hora de elegir la temática del proyecto a realizar y las herramientas a emplear, siempre que éste suponga un reto o conflicto cognitivo relevante y se alcancen las competencias de la asignatura.

El Aprendizaje Basado en Proyectos se basa en el trabajo colaborativo. Las actividades de aprendizaje se efectúan en pequeños grupos heterogéneos que se forman después de las indicaciones explicadas por el docente repartiendo roles y tareas. Los integrantes intercambian información, activan los conocimientos previos, promueven la investigación y se retroalimentan mutuamente.

Cada grupo tendrá un tutor asignado entre los profesores para realizar un seguimiento más continuo y personalizado del desarrollo del proyecto, velar por el correcto trabajo en equipo, pudiendo detectar problemas a tiempo a través de reuniones o tutorías grupales.

El Aprendizaje Basado en Proyectos contribuye de manera primaria a:

1. Crear un concepto integrador de las diversas áreas del conocimiento.
2. Promover una conciencia de respeto de otras culturas, lenguas y personas.
3. Desarrollar empatía por personas.
4. Desarrollar relaciones de trabajo con personas de diversa índole.
5. Promover el trabajo disciplinar.

6. Promover la capacidad de investigación.
7. Proveer de una herramienta y una metodología para aprender cosas nuevas de manera eficaz

Los materiales y recursos serán buscados, seleccionados, analizados y creados por los propios alumnos como parte fundamental del proceso de elaboración del proyecto. Contará en todo momento con el apoyo y asesoramiento de los profesores.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

Se seguirá un sistema de evaluación continua. En cumplimiento con la normativa en vigor sobre evaluación en los estudios de grado, los alumnos que no puedan seguir el sistema de evolución continua por razones justificadas, podrán solicitar la evaluación final, que consistirá en la realización de un examen. A este respecto, deberá solicitarlo por escrito al Decano de la Facultad a lo largo de las dos primeras semanas de clase.

5.1 Criterios de evaluación

- Participación continua, iniciativa, implicación en el equipo, ideas aportadas, contribución al trabajo en equipo, preguntas, lectura y comprensión de los textos propuestos.
- Cantidad y calidad del trabajo realizado; corrección en contenidos; novedad y creatividad; claridad en las presentaciones y en la exposición.
- Aplicabilidad del proyecto propuesto, capacidad de integración de las diversas áreas de conocimiento de las Ciencias y la Tecnología.

Para considerar superada la asignatura, y debido al carácter práctico de la asignatura y los mecanismos de auto y coevaluación será indispensable la asistencia regular a clase y la entrega de todos los documentos solicitados en plazo.

5.2. Herramientas de evaluación

1. Informe inicial de objetivos y presentación del proyecto. Se incluye una explicación del proyecto, objetivos del mismo, conexión con las diferentes disciplinas involucradas en el tema elegido, temporalización, reparto de tareas entre los miembros del grupo, estimación del tiempo necesario a cada tarea ajustándose a los créditos de la asignatura. Es importante hacer un análisis de lo que se conoce y lo que se desconoce para hacer una temporalización y estimación de tiempo de trabajo realista.
2. Observación en clase del desarrollo del proyecto.
3. Presentación intermedia donde profesores y resto de alumnos del grupo contribuirán a la mejora del proyecto y su evaluación.
4. Presentación final del proyecto.
5. Programación didáctica y técnica del proyecto.
6. Diario reflexivo individual.

5.3 Procedimientos de calificación

Convocatoria ordinaria:

a) Evaluación continua

Cada competencia se calificará de acuerdo a estos porcentajes:

CE1:10%
CE2:10%
CE3: 40%
CE4: 20%
CE5: 10%
CE6 y CE7: 10%

Los porcentajes asignados a cada herramienta de evaluación se describen a continuación:

- Informe inicial (II): 5%
- Presentación intermedia (PI): 5%
- Presentación final (PF): 10%
- Programación didáctica y técnica del proyecto (PR): 50%
- Seguimiento del profesor y cumplimiento de tareas en plazos (grupal e individualmente) (SG): 15%
- Co-evaluación inter e intra grupal (CE): 5%
- Diario reflexivo individual (incluyendo una autoevaluación) (AE): 10%

A continuación se presenta una tabla aclaratoria sobre los porcentajes asignados por herramientas y competencias.

Competencias específicas	II/PI/PF	CE/AE	SG	PR	%
CE1 – Conocer, comprender, describir, analizar y valorar las diversas dimensiones del Aprendizaje Basado en Proyectos.	X		X	X	10
CE2 – Adquirir, buscar y generar conocimientos que interrelacionen contenidos de las diversas ciencias experimentales (física, química), de la naturaleza (biología, geología) y tecnológicas (robótica y programación).				X	10
CE3 – Diseñar de forma práctica proyectos educativos STEM.	X			X	40
CE4 – Crear, fabricar y/o implementar los materiales y recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto propuesto.	X			X	20
CE5 – Manejar diversas fuentes de consulta y materiales de trabajo necesarios en el desarrollo de los proyectos, demostrando una actitud de indagación ante las múltiples situaciones e interrogantes que surjan.				X	10

CE6 – Trabajar de forma colaborativa respetando los tiempos y roles asignados		X	X		10
CE7 – Fomentar y aplicar herramientas de metacognición sobre el propio proceso individual y grupal de creación de los proyectos.					
TOTALES	20%	15%	15%	50%	100%

b) Evaluación final

Esta opción es sólo válida para aquellos que Decanato de la Facultad les conceda la evaluación final según los procedimientos previstos.*

*Según la normativa Reguladora de los Procesos de Evaluación de los Aprendizajes:

Para acogerse a la evaluación final, el estudiante tendrá que solicitarlo por escrito al decano o director de centro en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, explicando las razones que le impiden seguir el sistema de evaluación continua. En el caso de aquellos estudiantes que por razones justificadas no tengan formalizada su matrícula en la fecha de inicio del curso o del periodo de impartición de la asignatura, el plazo indicado comenzará a computar desde su incorporación a la titulación...

La evaluación final podrá incluir cuantas pruebas sean necesarias para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la guía docente de la asignatura, y podrá realizarse ante un tribunal formado por profesores del departamento al que esté adscrita la asignatura, si así consta en la guía docente.

En el caso de evaluación final, el alumno se deberá poner en contacto con el profesor al comienzo de la asignatura para establecer el trabajo que deberá realizar y presentar al final donde deberá haber desarrollado todas las competencias de la asignatura con una valoración total del 100%.

Convocatoria extraordinaria:

a) Evaluación continua

Una prueba final donde se valorarán las competencias de la asignatura. Se valorará de forma individual si el alumno ha adquirido algunas de las competencias de la asignatura durante la convocatoria ordinaria para en su caso mantener la calificación obtenida en ellas.

b) Evaluación final

Una prueba final donde se valorarán las competencias de la asignatura con una valoración total del 100%.

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE ANTE UN ESCENARIO CON RESTRICCIONES DE MOVILIDAD O DE PRESENCIALIDAD

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos

7. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

Majó, F. y Baquero, M. (2014) 8 Ideas clave. Los proyectos interdisciplinarios. Colección Ideas Clave. Barcelona. Graó.

“Project Based Learning Using Information Technology”, David Moursund Ph.D, ISTE Publications 1999 . Moursund, D., Bielefeldt, T., & Underwood, S. (1997).

Foundations for The Road Ahead: Project-based learning and information technologies. Washington, DC: National Foundation for the Improvement of Education. Retrieved July 10, 2002, from <https://www.iste.org/explore/categorylist?code=Project-based+learning>

Efstratia, D. (2014). Experiential education through project based learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 152, 1-1308. Retrieved July 2, 2017, from doi://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.362

Bibliografía Complementaria

Aguilar Ramos, MC y Goicoechea Rey, MA. (2010). Aprendizaje colaborativo en el aula: un proyecto interdisciplinar. IV Jornadas de Innovación Educativa y Enseñanza Virtual en la Universidad de Málaga.

Anderman, L.H., & Midgley, C. (1998). Motivation and middle school students [ERIC digest]. Champaign, IL: ERIC Clearinghouse on Elementary and Early Childhood Education. Retrieved June 25, 2002, from http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/ed421281.html

Baquero, M. y Majó, F. (2013) ¿Cómo organizar un proyecto interdisciplinario?. Revista Aula. De Innovación Educativa, num. 218.

Blank, W. (1997). Authentic instruction. In W.E. Blank & S. Harwell (Eds.), Promising practices for connecting high school to the real world (pp. 15–21). Tampa, FL: University of South Florida. (ERIC Document Reproduction Service No. ED407586)

Bottoms, G., y Webb, L.D. (1998) Connectong the curriculum to “real lif”. Breakings Ranks: Making it happen. Reston (Virginia). National Association of secondary School Principals.

Challenge 2000 Multimedia Project. (1999). Why do projectbased learning? San Mateo, CA: San Mateo County Office of Education. Retrieved June 25, 2002, from <http://pblmm.k12.ca.us/PBLGuide/WhyPBL.html>

De la Cruz, O., Lopez Carrillo, MD., De Miguel, L., Franco, J.R., Cano Martil, S., Calonge, A., Lopez Caballero, E. y Andrade, A. (2015) Collaborative learning network: tools evaluation. International Journal of Technical Research and Applications e-ISSN: 2320-8163, www.ijtra.com Special Issue 35 (September, 2015), PP. 79-81

Eduteca. <http://www.eduteka.org/AprendizajePorProyectos.php> [ABP en Eduteka]

Exley,K. & Dennick, R. (2007). Enseñanza en pequeños grupos en educación superior. Madrid. Narcea

Jobs for the Future. (n.d.). Using real-world projects to help students meet high standards in education and the workplace [Issue brief]. Boston, MA: Author, & Atlanta, GA: Southern Regional Education Board. Retrieved July 9, 2002, from <http://www.jff.org> 15

Johnson, R.T. y Johnson, D.W. (1986). Action research: Cooperative learning in the science classroom. Science and Children, 24, 31-32.

Johnson, D. W., R. Johnson y K. Smith. (1991). Active Learning: Cooperation in the College Classroom. Minnesota: Interaction Book Company

Kilpatrick, T. H. (1918) The Project Method. Teachers College Record 19: 319–334.

Morón, C. (2015). La mejora de la práctica docente a través de la metodología de proyectos de investigación: El caso del profesorado de Andalucía del Proyecto Roma. Universidad de Málaga.

Roschelle, J.; Teasley, S. D. (1995). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In: O'Malley, C. (Ed.), Computer-supported collaborative learning (69–97). Berlin: Springer.

Sánchez, L., Ferrero, R., Conde, M., y Alfonso, J. (2016). Desarrollo de competencias emprendedoras mediante iniciativas de aprendizaje basado en proyectos. Education In The Knowledge Society (EKS), 17(4), 15-28.

Thomas, J.W. (1998). Project based learning overview. Novato, CA: Buck Institute for Education. Retrieved July 10, 2002, from <http://www.bie.org/pbl/overview/index.html>