

Proyecto de Investigación - Investigación Científica e Innovación Tecnológica

Proyecto de Investigación - Investigación Científica e Innovación Tecnológica es una materia optativa configurada como un trabajo monográfico donde se favorecerán las estrategias metodológicas colaborativas basadas en la reflexión y la investigación y en el aprender a aprender.

Los proyectos o trabajos versarán sobre temáticas relacionadas con la Biología, la Geología o las Ciencias Ambientales. Desde propuestas sobre ciencia del cuerpo humano, conservación de la biodiversidad o desarrollo sostenible, hasta iniciativas relacionadas con la biotecnología, los desastres naturales o cualquiera que permita al alumnado conectar conocimiento científico con realidad cotidiana.

Esta materia busca despertar en el alumnado la curiosidad, el espíritu creativo y emprendedor, la actitud crítica, el pensamiento y las destrezas científicas, la valoración del papel de la ciencia, la igualdad de oportunidades entre géneros y fomentar las vocaciones científicas. Contribuye al desarrollo de las ocho competencias clave y de varios de los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria. En ella se trabajan un total de tres competencias específicas que son la concreción de los descriptores definidos en el perfil del alumnado al término de la enseñanza básica. Estas competencias específicas se pueden resumir en: localización, organización y evaluación de información científica; aplicación del pensamiento computacional en la resolución de problemas y análisis crítico de los resultados obtenidos; e interpretación y transmisión de información y datos científicos.

Al tratarse de una disciplina científica, juega un importante papel en ella la comunicación oral y escrita en castellano y posiblemente en otras lenguas, así como los hábitos de lectura. De igual forma, se fomenta el uso responsable y crítico de las tecnologías digitales, tanto para la búsqueda de información fiable y rigurosa como para la colaboración y la comunicación que, a su vez, potencian la tolerancia, solidaridad y cooperación como parte esencial del trabajo científico. Además, el alumnado formará parte activa en el desarrollo de su proyecto, realizando investigaciones tanto de campo como de laboratorio, utilizando la metodología e instrumentos propios de las ciencias biológicas, geológicas y ambientales, lo cual contribuye a despertar en ellos el espíritu emprendedor.

Teniendo en cuenta que el proyecto de investigación se fundamenta en la aplicación del método científico, los saberes básicos en la materia de Proyecto de investigación - Investigación Científica e Innovación Tecnológica se organiza en los siguientes bloques:

El bloque *Formulación de hipótesis, cuestiones o conjeturas* es el punto de partida de todo proceso de investigación científica: el planteamiento de una hipótesis, cuestión o conjetura científica producto de una observación previa, que continuará con la recopilación y análisis crítico de las publicaciones sobre el área de estudio elegida por el alumnado, de manera que el nuevo conocimiento se construya sobre el ya existente.

En el bloque *Planificación y ejecución* se aborda la formulación de los objetivos y las fases del diseño experimental, junto con la selección de los métodos y técnicas que se van a utilizar en el desarrollo del proyecto.

En el tercer bloque *Análisis e interpretación de resultados*, se estudian diferentes técnicas de análisis y representación de datos y se aborda la discusión final del trabajo

científico como un ejercicio de reflexión sobre los resultados obtenidos, en el marco del conocimiento científico de la rama de estudio.

Y por último, en el bloque *Comunicación científica* se trabaja la elaboración del informe final y la publicación de los resultados. Además, se estudian diferentes estrategias de comunicación científica y el papel de la evaluación externa como vía para dar rigor a los avances científicos.

Orientaciones metodológicas

Todos los saberes anteriores deben ser trabajados de forma competencial, es decir, son el medio a través del cual se trabajan las competencias específicas y las competencias clave. Los criterios de evaluación son indicadores que permiten valorar la adquisición y desarrollo de las competencias.

En esta materia de Proyecto de Investigación - Investigación Científica e Innovación Tecnológica se diseñarán situaciones de aprendizaje conectadas con la realidad y que inviten al alumnado a la reflexión y colaboración, promoviendo en él el interés, la discusión, la creatividad y el pensamiento crítico e independiente.

Además de los principios y métodos pedagógicos previstos en los artículos 5 y 10 del presente decreto, la acción docente en la materia de Proyecto de Investigación - Investigación Científica e Innovación Tecnológica tendrá en especial consideración las siguientes recomendaciones:

- El trabajo interdisciplinar, potenciando la aplicación de lo aprendido en situaciones de aprendizaje variadas.
- Estrategias metodológicas basadas en la exploración científica (observación, experimentación y argumentación), que supongan el uso significativo de la lectura, la escritura, las tecnologías digitales y la expresión oral mediante presentaciones orales, que impliquen un buen uso del lenguaje y el empleo con propiedad de la terminología científica.
- Estrategias metodológicas colaborativas para trabajar con mayor eficiencia, valorando la importancia de la cooperación en la investigación, utilizando espacios virtuales cuando sea necesario, respetando la diversidad y la igualdad de género, y favoreciendo la inclusión.
- El diseño y realización de actividades experimentales que permitan al alumnado comprender, comprobar, asimilar y enlazar con los saberes científicos y los avances tecnológicos.
- La incorporación de las tecnologías digitales en los procesos de aprendizaje, que favorecerán el desarrollo de habilidades de búsqueda, selección y evaluación de información científica, el análisis e interpretación de datos, así como la colaboración y comunicación entre iguales o con el equipo docente y la difusión creativa en diferentes formatos de proyectos, investigaciones o resultados experimentales. Asimismo, se fomentará el uso de entornos virtuales de aprendizaje, blogs científicos, plataformas educativas, redes sociales para la difusión de proyectos científicos, etc.
- Estrategias metodológicas que tengan en cuenta los diferentes ritmos de aprendizaje, favorezcan la capacidad de aprender por sí mismos y promuevan el trabajo

en equipo. Asimismo, podrán realizarse agrupamientos flexibles en función de la tarea y de las características individuales del alumnado con objeto de realizar tareas puntuales de enriquecimiento o refuerzo.

– El uso del portfolio como herramienta de evaluación continua, así como para potenciar la autonomía y el pensamiento crítico en los alumnos. El alumnado debe participar en la evaluación de sus logros, mediante la autoevaluación, la evaluación entre iguales o la coevaluación, como forma de favorecer la reflexión y la resiliencia.

Competencias específicas

1. Localizar y utilizar fuentes fiables, identificando, seleccionando y organizando la información, evaluándola críticamente y contrastando su veracidad, para resolver hipótesis o cuestiones planteadas de forma autónoma relacionadas con la Biología, la Geología o las Ciencias Ambientales.

Toda investigación científica comienza con una recopilación de las publicaciones del campo que se pretende estudiar. Para ello es necesario conocer y utilizar fuentes fidedignas y buscar en ellas, seleccionando la información relevante para responder a las cuestiones planteadas.

Además, el aprendizaje a lo largo de la vida requiere tener sentido crítico para seleccionar las fuentes o instituciones adecuadas, cribar la información y quedarse con la que resulte relevante de acuerdo al propósito planteado.

La destreza para hacer esta selección es, por tanto, de gran importancia no solo para el ejercicio de profesiones científicas, sino también para el desarrollo de cualquier tipo de carrera profesional, en la participación democrática activa e incluso para el bienestar social y emocional de las personas.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5 y CPSAA4.

2. Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional para resolver problemas, analizando críticamente las soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para explicar aspectos relacionados con la Biología, la Geología o las Ciencias Ambientales.

Esta competencia específica hace referencia al uso del razonamiento como base para la resolución de problemas. Se pretende que el alumnado busque y seleccione la estrategia de resolución más apropiada a su proyecto o trabajo, junto a las herramientas y recursos tecnológicos más adecuados. Además, deberá mostrar una actitud positiva hacia los retos y las situaciones de incertidumbre, así como resiliencia para seguir probando nuevas vías de resolución en caso de no lograr resolver la cuestión planteada o con la intención de mejorar los resultados.

La resolución de problemas es una competencia esencial en la carrera científica, pues las personas dedicadas a la ciencia se enfrentan con frecuencia a grandes retos y contratiempos que hacen tortuoso el camino hacia sus objetivos. Asimismo, esta competencia específica es necesaria en muchos otros contextos de la vida profesional y personal, por lo que contribuye a la madurez intelectual y emocional del alumnado y en última instancia a la formación de ciudadanía plenamente integrada y comprometida

con la mejora de la sociedad.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: STEM1, STEM2, CD5, CPSAA5, CE1, CE3, CCEC4.

3. Interpretar y transmitir información y datos científicos, incorporando argumentos en diferentes formatos para analizar conceptos y procesos relacionados con la Biología, la Geología o las Ciencias Ambientales.

Dentro de la ciencia, la comunicación ocupa un importante lugar, pues es imprescindible para la colaboración y la difusión del conocimiento, contribuyendo a acelerar considerablemente los avances y descubrimientos. La comunicación científica busca, por lo general, el intercambio de información relevante de la forma más eficiente y sencilla posible y apoyándose, para ello, en diferentes formatos como gráficos, fórmulas, textos, informes o modelos, entre otros. En la comunidad científica también existen discusiones fundamentadas en evidencias y razonamientos aparentemente dispares.

Por tanto, la comunicación en el contexto de esta materia requiere la movilización no solo de destrezas lingüísticas, sino también matemáticas, digitales y el razonamiento lógico. El alumnado debe interpretar y transmitir contenidos científicos, así como formar una opinión propia sobre los mismos basada en razonamientos y evidencias y argumentar defendiendo su postura de forma fundamentada, enriqueciéndola con los puntos de vista y pruebas aportados por los demás.

En conclusión, la comunicación científica es un proceso complejo, en el que se combinan de forma integrada destrezas variadas, se movilizan conocimientos y se exige una actitud abierta y tolerante hacia el interlocutor. Todo ello es necesario no solamente para el trabajo en la carrera científica, sino que también constituye un aspecto esencial para el desarrollo personal, social y profesional de todo ser humano.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3 y CCEC4.

Criterios de evaluación

Competencia específica 1

- 1.1. Plantear hipótesis, cuestiones o conjeturas científicas, localizando y citando fuentes de forma adecuada; seleccionando, organizando y analizando críticamente la información.
- 1.2. Contrastar y justificar la veracidad de información relacionada con el área de estudio elegida por el alumnado, utilizando fuentes fiables, aportando datos y adoptando una actitud crítica y escéptica hacia informaciones sin una base científica como pseudociencias, teorías conspiratorias, creencias infundadas, bulos, etc.
- 1.3. Respetar y aplicar correctamente la normativa sobre propiedad intelectual y derechos de autor en la utilización de recursos digitales.
- 1.4. Argumentar, utilizando ejemplos concretos, sobre la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella, destacando el papel de la

mujer y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución influida por el contexto político y los recursos económicos.

Competencia específica 2

- 2.1. Diseñar la experimentación, la toma de datos y el análisis de aspectos relacionados con la biología, geología o ciencias ambientales, de modo que permitan responder a preguntas concretas y contrastar la hipótesis planteada.
- 2.2. Realizar experimentos y tomar datos cuantitativos o cualitativos sobre aspectos relacionados con la biología, geología o ciencias ambientales utilizando los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas con corrección.
- 2.3. Analizar los resultados obtenidos utilizando, cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas para obtener conclusiones razonadas y fundamentadas o valorar la imposibilidad de hacerlo.
- 2.4. Reformular los procedimientos utilizados cuando los resultados experimentales no permitan explicar o responder a la cuestión planteada.

Competencia específica 3

- 3.1. Elaborar las conclusiones del proyecto o trabajo de investigación, interpretando los resultados experimentales con ayuda de diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas u otros).
- 3.2. Comunicar las conclusiones del trabajo de investigación, transmitiéndolas de forma clara y rigurosa, utilizando la terminología y el formato adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos o contenidos digitales, entre otros) y respondiendo de manera fundamentada y precisa a las cuestiones que puedan surgir durante el proceso.
- 3.3. Argumentar sobre aspectos relacionados con el proyecto de investigación realizado, considerando sus puntos fuertes y débiles de forma razonada y con una actitud abierta, flexible, receptiva y respetuosa ante la opinión de los demás.

Saberes básicos

- A. Formulación de hipótesis, cuestiones o conjeturas científicas.
 - La evolución histórica del saber científico como labor colectiva, interdisciplinar y en continua construcción.
 - Papel de las grandes científicas y científicos en el desarrollo de las ciencias.
 - La observación de fenómenos naturales, nuevos retos o problemas como base para la elección del tema de investigación.
 - Hipótesis, preguntas, problemas y conjeturas: planteamiento con perspectiva científica.
 - Reconocimiento y utilización de fuentes veraces de información científica (divulgación, blogs, artículos científicos, libros, buscadores de noticias científicas, redes sociales). Noticias falsas, mitos y pseudociencias.

- Estrategias para la búsqueda de información, colaboración, comunicación e interacción con instituciones científicas. La transferencia del conocimiento científico a la sociedad: I+D+i.
- Las citas bibliográficas: tipos y normas de citación.
- Utilización de recursos digitales: licencias de uso (*copyright*, *copyleft* y *Creative Commons*). Normas para la inclusión de figuras y tablas en los textos científicos.

B. Planificación y Ejecución.

- El objetivo del trabajo científico y diseño experimental: las réplicas, el blanco y el control experimental. Planificación de proyectos: el diagrama de Gantt.
- Técnicas de muestreo (muestra mínima representativa, homogeneidad de la muestra, muestreo aleatorio...).
- El trabajo de campo. Materiales y métodos de trabajo. Normas de seguridad.
- El trabajo en el laboratorio. Materiales y métodos de trabajo. Normas de seguridad.

C. Análisis e Interpretación de resultados.

- Resultados experimentales: datos cuantitativos y cualitativos. El error: precisión y exactitud.
- Técnicas de análisis y representación de datos: estadística básica (parámetros de tendencia central, desviación estándar, coeficiente de variabilidad, contraste de hipótesis) y tipos de gráficos. Modelos de predicción. Introducción a las hojas de cálculo y paquetes estadísticos.
- Fuentes fiables de obtención de datos (mapas, gráficos, etc.). Open data. La entrevista y la encuesta como fuentes de obtención de datos: aspectos generales.
- La discusión del trabajo científico: reflexión sobre los resultados experimentales en base a la comparación con otros trabajos. La coevaluación en ciencia: el papel de los evaluadores externos.

D. Comunicación Científica.

- Estrategias de comunicación científica: vocabulario científico, formatos (informes, vídeos, modelos, gráficos y otros) y herramientas digitales.
- Divulgación científica (medios de comunicación, blogs, canales de divulgación en *streaming*, redes sociales).
- El póster científico y las comunicaciones orales: herramientas digitales para su desarrollo.
- La cooperación en la ciencia: los congresos científicos y las publicaciones.

Refuerzo de la Competencia en Comunicación Lingüística

El eje del currículo de la materia de Lengua Castellana y Literatura lo constituyen las competencias específicas relacionadas con la interacción oral y escrita adecuada en los distintos ámbitos y contextos y en función de diferentes propósitos comunicativos, así como el fomento del hábito lector, la interpretación de textos literarios y la apropiación de un patrimonio cultural.

Sin embargo, no todo el alumnado alcanza estos aprendizajes a la misma velocidad y con los mismos recursos. Por tanto, es importante establecer medidas que recojan una enseñanza más individualizada y adaptada a las necesidades que presenta dicho alumnado. En este sentido, dado el carácter instrumental de la lengua castellana como forma de entender el mundo, como mecanismo de expresión, como herramienta de acceso a la información, y por consiguiente, de acceso a los distintos tipos de aprendizaje, resulta necesario establecer una materia que sirva de enlace y refuerce las técnicas fundamentales de expresión y comprensión y que permita, por lo tanto, una mejora del éxito académico del alumnado que presente deficiencias a la hora de adquirir esta competencia.

El objetivo prioritario de la materia de Refuerzo de la Competencia en Comunicación Lingüística se orienta a reforzar la eficacia comunicativa, favoreciendo hacer un uso ético del lenguaje adecuado a cada situación. La consolidación y refuerzo de estos aprendizajes le servirán como pilares en los que apoyarse para lograr futuros aprendizajes cada vez más autónomos, evitando así un posible abandono o fracaso escolar.

El Refuerzo de la Competencia en Comunicación Lingüística se articula alrededor de cuatro competencias específicas relacionadas con la comunicación oral, comprensión lectora, expresión y comprensión escrita.

Orientaciones metodológicas

Además de los principios y métodos pedagógicos previstos en los artículos 5 y 10 del presente decreto, la acción docente en la materia de Refuerzo de la Competencia en Comunicación Lingüística tendrá en especial consideración las siguientes recomendaciones:

- El profesorado deberá arbitrar diferentes métodos que tengan en cuenta los diferentes ritmos de aprendizaje del alumnado y favorezcan la capacidad de aprender por sí mismos, fomentando la correcta expresión oral y escrita y propiciar el aprendizaje autónomo.
- Los agrupamientos serán flexibles y estarán adaptados a la tarea que se habrá de realizar, prestando especial consideración al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo y dificultades de aprendizaje, al que se garantizará una atención adecuada a sus niveles de desarrollo, fomentando un clima de convivencia acogedor, estimulante y educativo.
- Las actividades de aprendizaje estarán relacionadas con la vida del alumnado.
- Se potenciará el carácter significativo del aprendizaje para el desarrollo de las competencias, promoviendo la autonomía y la reflexión.