

Introducción al Pensamiento Computacional 3º ESO

El propósito y el planteamiento de esta materia se enmarcan dentro de una propuesta pedagógica que persigue superar el esquema tradicional basado en la transmisión de y utilización de contenidos, para alcanzar una asignatura que permita focalizarse en el desarrollo de habilidades y competencias del alumnado. De esta manera, se pretende además de la mejora de competencias digitales centrarse en la adquisición de competencias relacionadas con la creatividad, la cooperación y la planificación de estrategias para la resolución de problemas.

Se entiende como pensamiento computacional a una habilidad de pensamiento humana que usa enfoques analíticos para formular, analizar y resolver problemas, esto, implica la automatización de procesos, pero también el uso de la computación para explorar, analizar, comprender procesos y su impacto en la sociedad.

El pensamiento computacional implica además conceptos interesantes dentro del desarrollo cognitivo, como la abstracción, la representación de datos y la organización lógica de éstos, que también prevalecen en otros tipos de pensamiento con los que va muy correlacionado, como el pensamiento científico, el pensamiento de ingeniería, el pensamiento sistémico, el pensamiento de diseño, el pensamiento basado en modelos y similares.

Existe todo un ámbito educativo alrededor de lo que se conoce como "pensamiento computacional" que rodea a la programación. Es un acercamiento a la resolución de problemas muy específica ya que a diferencia de otras disciplinas añade unas limitaciones en los recursos; las herramientas para encontrar las soluciones están prefijadas y el tiempo en que se llevan a cabo también está acotado. Esta materia debería enfocarse a esa resolución de problemas, utilizando para ello algún lenguaje de programación. Las prácticas en un lenguaje de programación serían como una ilustración de las soluciones que se vayan encontrando colectivamente en el aula.

Para llegar a la comprensión y el empleo correcto de las instrucciones y secuencias en un lenguaje de programación es necesario establecer inicialmente el proceso para la resolución de un problema y posteriormente dar a conocer cómo se puede materializar este proceso a través de la programación. En este proceso es necesario partir de una programación más visual a otra más textual, posibilitando una flexibilidad que facilite empezar a ver resultados de forma temprana para incentivar y motivar al alumnado en el progreso de las diferentes competencias que este tipo de materias conllevan.

La materia se organiza en tres bloques interrelacionados de saberes básicos: Proyecto de investigación tecnológico, Método computacional y Desarrollo de programas y aplicaciones.

El primer bloque, Proyecto de investigación tecnológico, introduce al alumnado al pensamiento y métodos científico-técnico analizando sistemas mediante la observación, la búsqueda de información y la toma de datos para predeterminar necesidades y mejoras susceptibles ser implementadas mediante metodologías computacionales.

El segundo bloque, Método computacional, es clave en el desarrollo de los modos de pensamiento propios de esta materia. Existen multitud de procesos aparentemente sencillos, tanto en la naturaleza, en nuestro propio cuerpo, o incluso en la tecnología que utilizamos a diario, que entendemos y experimentamos de un modo empírico. Sin embargo, este bloque pretende analizarlos desde el modo de pensamiento computacional, a través de habilidades propias de la computación, del pensamiento crítico y del pensamiento lateral entre otros. En esencia se incluyen una amplia variedad de herramientas mentales que reflejan la amplitud del campo de la computación, que son de alto valor en cuanto a las actitudes y habilidades que cualquier individuo debería aprender a usar.

El tercer bloque, Desarrollo de programas y aplicaciones, trata de solucionar problemas concretos a partir del conocimiento y destrezas adquiridas en el bloque anterior, donde mediante el aprendizaje y uso de un lenguaje de programación de alto nivel, desarrollen soluciones informáticas en un marco de trabajo individual o colaborativo en el que la organización y la gestión del equipo vertebren la experiencia.

En una materia más avanzada, la materia optativa de programación en bachillerato, se podría tratar de ir directamente a la explicación de un lenguaje de programación más profesional e implantado en empresas y universidades.

Competencias específicas

1. Planificar y desarrollar proyectos de investigación tecnológicos, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y técnicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con situaciones cotidianas.

Los métodos tecnológicos son el sistema de trabajo utilizado para dar una respuesta técnica a problemas y necesidades de la sociedad. Estos constituyen el motor de nuestro avance social y económico, lo que los convierte en un aprendizaje imprescindible para la ciudadanía del mañana. Los procesos que componen el trabajo tecnológico cobran sentido cuando son integrados dentro de un proyecto relacionado con la realidad del alumnado o su entorno.

El desarrollo de un proyecto requiere de iniciativa, actitud crítica, visión de conjunto, capacidad de planificación, movilización de recursos materiales y personales y argumentación, entre otros, y permite al alumnado cultivar el autoconocimiento y la confianza ante la resolución de problemas, adaptándose a los recursos disponibles, a sus propias limitaciones, a la incertidumbre y a los retos que pueda encontrar.

Asimismo, la creación y participación en proyectos tecnológicos proporciona al alumnado la oportunidad de trabajar destrezas que pueden ser de gran utilidad no solo dentro del ámbito científico y técnico, sino también en su desarrollo personal, profesional y en su participación social. Esta competencia específica es el crisol en el que se entremezclan todos los elementos de la competencia STEM y muchos de otras competencias clave. Por estos motivos, es imprescindible ofrecer al alumnado la oportunidad creativa y de crecimiento que aporta esta modalidad de trabajo, impulsando la igualdad de oportunidades entre los alumnos y alumnas y fomentando las vocaciones técnicas desde una perspectiva de género.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL1, CCL2, STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CPSAA3, CE3.

2. Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente las respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana.

Muchos de los problemas que se pueden plantear en nuestra vida cotidiana pueden ser tratados recurriendo al razonamiento lógico y la metodología matemática para crear modelos, resolver cuestiones y problemas y validar los resultados o soluciones obtenidas. Tanto el planteamiento de hipótesis, como la interpretación de datos y resultados, o el diseño experimental requieren aplicar el pensamiento lógico-formal.

Cabe destacar que potenciar esta competencia específica supone desarrollar en el alumnado destrezas aplicables a diferentes situaciones de la vida. Por ejemplo, la actitud crítica se basa en gran parte en el razonamiento a partir de datos o información conocidos y constituye un mecanismo de protección contra las pseudociencias o los saberes populares infundados.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL1, STEM1, STEM2, CD5, CPSAA5, CE1, CE3, CCEC4.

3. Utilizar estrategias de conformación de equipos, así como habilidades sociales, de comunicación e innovación ágil, aplicándolas con autonomía y motivación a las dinámicas de trabajo en distintos contextos, para constituir equipos eficaces y descubrir el valor de cooperar con otras personas durante el proceso de ideación y desarrollo de soluciones emprendedoras.

Reconocer y valorar los rasgos característicos y las cualidades personales propias y de los demás resulta indispensable para afrontar con éxito una empresa. Una correcta identificación de las potencialidades de las personas permite la constitución de un equipo de trabajo equilibrado, eficaz, cooperativo, motivado y responsable que compense las debilidades y potencie las fortalezas de unos y otros. Se requiere la puesta en marcha de diferentes estrategias para constituir los equipos de trabajo, definiendo objetivos, normas, roles y responsabilidades de manera equitativa y favoreciendo la diversidad entre sus integrantes. Así se consiguen equipos multidimensionales, inclusivos, capaces de generar, a través del diálogo, una inteligencia colectiva que les permita funcionar con autonomía y contribuir a la innovación ágil.

Un correcto desarrollo y uso de las habilidades sociales como la empatía, la asertividad, la negociación, el liderazgo y el respeto hacia los intereses, elecciones e ideas de los demás, así como el conocimiento de distintas lenguas y uso de habilidades de comunicación, permite responder a las distintas necesidades comunicativas de los miembros del equipo, facilita una visión compartida, un buen clima de trabajo y la construcción de vínculos de cooperación que redunden en el crecimiento personal y colectivo e intensifiquen valores de respeto, equidad e igualdad.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL1, CCL5, STEM3, CD3, CPSAA1, CPSAA3, CC1, CE2.

4. Comprender e interpretar programas informáticos expresados de forma clara y en un lenguaje gráfico o textual para depurarlo, ampliarlo, mejorarlo o incluso reutilizarlo como propuesta de solución en otros problemas.

La comprensión supone recibir y procesar información. En la etapa de la Educación Secundaria Obligatoria, la comprensión es una destreza comunicativa que se debe desarrollar a partir de textos orales, escritos y multimodales. La comprensión, en este nivel, implica entender e interpretar los comandos inmersos en los lenguajes de programación. Para ello, se deben activar las estrategias más adecuadas al desarrollo psicoevolutivo y a las necesidades del alumnado, con el fin de reconstruir la representación del significado y del sentido del texto y para formular hipótesis acerca de la intención que subyace a dichos textos.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL2, CCL3, CP1, STEM1, STEM2, CPSAA5, CCEC2.

5. Utilizar y ampliar los repertorios de programación mediante la metodología computacional, para mejorar la respuesta a problemas cotidianos concretos o simulados.

El uso del repertorio de comandos y sentencias y la reflexión sobre su funcionamiento están vinculados con el enfoque plurilingüe de la adquisición de lenguas. El enfoque plurilingüe parte del hecho de que las experiencias del alumnado con las lenguas que conoce lo ayudan a desarrollar y enriquecer su repertorio lingüístico plurilingüe y su curiosidad. La reflexión sobre los medios de comunicación y su funcionamiento implica que el alumnado entienda sus relaciones y, además, contribuye a que identifique las fortalezas y carencias propias en el terreno de comprensión, tomando conciencia de los conocimientos y estrategias propios y haciéndolos explícitos. En este sentido, supone también la puesta en marcha de destrezas para hacer frente a la incertidumbre y para desarrollar el sentido de la iniciativa y la perseverancia en la consecución de los objetivos o la toma de decisiones.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL1, CP2, STEM1, STEM3, CD5, CPSAA1, CPSAA5 CE1.

Criterios de evaluación

Competencia específica 1.

- 1.1 Plantear preguntas que puedan ser respondidas o contrastadas utilizando métodos tecnológicos, en el análisis de situaciones cotidianas de ámbito social, académico o profesional y la realización de predicciones sobre éstas.
- 1.2 Diseñar la toma de datos y el análisis de problemas cotidianos de modo que permitan responder a preguntas concretas y contrastar supuestos planteados.
- 1.3 Interpretar y analizar los resultados obtenidos en un proyecto de investigación utilizando, cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas y obteniendo conclusiones razonadas y fundamentadas o valorar la imposibilidad de hacerlo.
- 1.4 Cooperar y colaborar en las distintas fases de un proyecto tecnológico para trabajar con mayor eficiencia, valorando la importancia de la cooperación en la investigación, respetando la diversidad y la igualdad de género, y favoreciendo la inclusión.

Competencia específica 2.

- 2.1 Resolver problemas o dar explicación a determinados procesos utilizando conocimientos, datos e información proporcionados por el docente, el razonamiento lógico, el pensamiento computacional o recursos digitales.
- 2.2 Analizar críticamente la solución a un problema sobre problemas derivados de una situación cotidiana.

Competencia específica 3.

- 3.1 Constituir equipos de trabajo basados en principios de equidad, coeducación e igualdad entre hombres y mujeres, actitud participativa y visualización de metas comunes, utilizando estrategias que faciliten la identificación y optimización de los recursos humanos necesarios que conduzcan a la consecución del reto propuesto.
- 3.2 Poner en práctica habilidades sociales, de comunicación abierta, de motivación, de liderazgo y de cooperación e innovación ágil tanto de manera presencial como a distancia en distintos contextos de trabajo en equipo.
- 3.3 Valorar y respetar las aportaciones de los demás en las distintas dinámicas de trabajo y fases del proceso llevado a cabo, respetando las decisiones tomadas de forma colectiva.

Competencia específica 4.

- 4.1 Interpretar y analizar el sentido global y la información específica y explícita de programas textuales y multimodales breves y sencillos sobre problemas cotidianos, de relevancia personal y próximos a la experiencia del alumnado.
- 4.2 Seleccionar, organizar y aplicar de forma guiada las estrategias y conocimientos más adecuados en diferentes situaciones para comprender el sentido general de procesos y problemas, estudiando su uso aislado o en pequeños conjuntos de manera que se pueda configurar una solución sencilla.

Competencia específica 5.

5.1 Comparar y contrastar las semejanzas y diferencias entre distintas expresiones del lenguaje de programación reflexionando de manera progresivamente autónoma sobre su funcionamiento.

5.2 Utilizar y diferenciar los conocimientos y estrategias del método computacional para implementar soluciones mediante un lenguaje de programación, de manera individual o con apoyo de otros participantes.

5.3 Identificar y registrar, los progresos y dificultades de aprendizaje del lenguaje de programación, seleccionando de forma guiada las estrategias más eficaces para superar esas dificultades y evolucionar en el aprendizaje, realizando actividades de autoevaluación y coevaluación, haciendo esos desarrollos y dificultades explícitos y compartiéndolos.

Saberes básicos distribuidos por bloques.**A. Proyecto de investigación tecnológico.**

- Análisis, preguntas y conjeturas: planteamiento con perspectiva científica y técnica para determinar necesidades o mejoras.
- Estrategias para la búsqueda de información, la colaboración y la comunicación de procesos, resultados o ideas técnicas: herramientas digitales y formatos de uso frecuente (presentación, gráfica, vídeo, póster, informe, etc.).
- Fuentes fidedignas de información técnica: reconocimiento y utilización.
- Modelado como método de representación y comprensión de procesos o elementos de la vida cotidiana.
- Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos cotidianos.
- Métodos de análisis de resultados. Diferenciación entre correlación y causalidad.

B. Método computacional.

- Métodos de organización de la información y tipos de estructuras de datos.
- Estrategias de descomposición de problemas y secuenciación de rutinas para solucionarlos.
- Generalización y reconocimiento de patrones en procesos reales o simulados.
- La abstracción como proceso específico mediante representaciones simplificadas de los sistemas.
- Diseño mediante diagramas de flujos. La iteración, análisis recursivo, diseño iterativo, inducción.

C. Desarrollo de programas y aplicaciones.

- Programación de sistemas físicos y/o simuladores, modelado, depuración e iteración mediante lenguajes de programación iconográficos y/o código.
- Manejo de entornos de desarrollo de software para dispositivos móviles.

Situaciones de aprendizaje.**Proyecto de investigación y desarrollo. Semáforos en un cruce de carreteras.**

En grupos de trabajo de dos personas se propone la planificación del análisis y posterior desarrollo de un proyecto sobre el funcionamiento de los semáforos en un cruce. Mediante una salida a un cruce de semáforos de tu ciudad, el docente guía a los grupos para planificar la identificación las partes del cruce, el análisis del sistema de funcionamiento de los semáforos, y la toma de datos y de tiempos. Posteriormente cada grupo mediante la búsqueda extra de información analiza y sintetiza sus resultados y los expone a otros grupos donde se contrastarán criterios. Seguidamente, mediante el método computacional, se diseña un nuevo funcionamiento aportando posibles mejoras al analizado, para, por último, desarrollar el software, la simulación del funcionamiento adecuado de su diseño y la exposición al resto de grupos para ser coevaluados.

El Xilófono de colores

Esta actividad propone crear un xilófono musical que se pueda activar pulsando diferentes letras del teclado. Para ello, el alumnado deberá investigar sobre la nomenclatura de las notas musicales según el cifrado americano y crear un xilófono con una escala musical. Cada alumno puede elegir una frecuencia diferente para obtener diferentes escalas musicales. Posteriormente, el alumnado preparará una sencilla canción que presentará e interpretará ante sus compañeros y compañeras. Una vez realizada esta aplicación, el alumnado puede incrementar la dificultad y crear un mini teclado musical a partir del teclado alfanumérico del ordenador.

Detector de DNI falso

Mediante la programación de esta aplicación, el alumnado desarrollará un sistema en el cuál, introduciendo los ocho números del DNI y la letra, dará como resultado si el DNI introducido es verdadero o falso. Para ello, el alumnado deberá buscar información de cómo se obtiene la letra del DNI a partir de los números que conforman el mismo, entender su base matemática y realizar la programación necesaria para lograr este resultado. Además, se mostrarán diferentes mensajes, imágenes y sonidos según el DNI sea verdadero o falso. Se incentivará a que el alumnado busque otras situaciones reales en las cuales se usen dígitos de control, para saber si una secuencia de números es correcta.