

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

Robotinvéntica

Sinopsis

Situación de aprendizaje que tiene como eje central los inventos y las máquinas. En esta ocasión, a través del proyecto de Robótica educativa proporcionado por la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias hemos podido disponer de un recurso de alto valor educativo y muy atractivo para el alumnado como son los Robots EV3 Mindstorms de LEGO. A su vez hemos facilitado a los alumnos y alumnas dar sus primeros pasos en el código, a través del programa Scratch. Scratch es un proyecto del Grupo Lifelong Kindergarten del Laboratorio de Medios del MIT que nos ofrece la oportunidad de aprender a programar videojuegos y animaciones.

Además, el alumnado afrontará los pasos que implica la creación de un auténtico robot. Desde la fase de construcción hasta la de programación para finalmente disfrutar en el manejo y experimentación de sus propias creaciones que después deberá mostrar en otras aulas del centro.

Datos técnicos

Autoría: Christopher González Núñez

Centro educativo: LA ESTRELLA

Tipo de Situación de Aprendizaje: Resolución de problemas

Estudio: 6º Educación Primaria (LOMCE)

Materias: Ciencias de la Naturaleza (CNA), Matemáticas (MAT), Ciencias Sociales (CSO)

Identificación

Justificación: ¿Por qué introducimos en el mundo de la robótica y de la programación o el código? Porque no solo es el futuro sino también es el presente. Hoy en día, conceptos como programar, impresoras 3D, un dron, un robot, etc están presentes en nuestro día a día. Son realidades. El código o lenguaje de programación constituye una oportunidad idónea donde el alumnado aprende no solo a crear un videojuego sino también representa una oportunidad de transferencia a otros ámbitos de la vida como ser capaces de descomponer un problema o reto en pequeñas partes e ir progresando paso a paso, haciendo uso de la lógica y la creatividad.

Por otro lado, una vez tratadas las máquinas y los inventos en el aula en sesiones previas, es hora de afrontar la realidad y, de manera cooperativa, con un material atractivo y novedoso, dar rienda suelta a sus habilidades. La observación, la toma de decisiones, la planificación, precisión, cálculo, el trabajo cooperativo y la experimentación serán los pilares sobre los cuales gira la construcción y programación de un robot.

Por último mencionamos las cuatro bases sobre las que se sustenta la metodología adoptada, la naturaleza del material y las actividades aplicadas. Esas cuatro bases son las denominadas STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) que permiten que este proyecto encaje a la perfección con el carácter multidisciplinar que este centro lleva a cabo con su aprendizaje basado en proyectos y el trabajo cooperativo.

Fundamentación curricular

Criterios de evaluación para Ciencias de la Naturaleza

Código	Descripción
PCNA06C06	<p>Realizar pequeñas investigaciones sobre los efectos de la electricidad, los materiales conductores y aislantes, los imanes y la relación entre electricidad y magnetismo, así como los elementos de los circuitos eléctricos a partir de la recogida de información en diferentes fuentes para diseñar, planificar y construir objetos y aparatos sencillos con una finalidad previa, usando circuitos eléctricos, generadores de corriente, operadores y materiales apropiados, combinando el trabajo individual y cooperativo y registrando en un informe las estrategias y las decisiones tomadas.</p> <p>Este criterio pretende evaluar la capacidad de las alumnas y los alumnos para indagar sobre los efectos de la electricidad, de los imanes y del magnetismo contrastando la</p>

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

Robotinvéntica

Código	Descripción
	información obtenida en fuentes digitales y textos de carácter científico y divulgativo con los resultados de sencillos experimentos, todo ello aplicando los conocimientos adquiridos a la planificación y construcción creativa de algún objeto o aparato que cumpla una función o condición para resolver un problema y que contenga un circuito eléctrico. Se comprobará la aptitud para seleccionar los materiales necesarios por su idoneidad para el funcionamiento del mismo (materiales conductores y aislantes, operadores, imanes, generadores de corriente...), procurando reciclar, reducir y reutilizar, haciendo un tratamiento adecuado de los desechos. Además, será objeto de evaluación la adopción de una actitud cooperativa e igualitaria en el trabajo en equipo, el esmero por la seguridad propia y ajena y el cuidado de las herramientas. Se constatará también que el alumnado usa de manera adecuada el vocabulario, argumenta sus decisiones y realiza un informe como técnica para el registro del plan de trabajo, comunicando de forma oral y escrita las conclusiones.
Competencias del criterio PCNA06C06	Comunicación lingüística, Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor, Conciencia y expresiones culturales.
PCNA06C07	Realizar, individual y cooperativamente, trabajos y presentaciones sobre los grandes descubrimientos e inventos de la humanidad, mediante la búsqueda, selección y organización de información en diferentes textos y fuentes, apoyándose en el uso de las TIC, para hacer visible las aportaciones de la mujer, explicar algunos avances de la ciencia, extraer conclusiones sobre la influencia del desarrollo tecnológico en las condiciones de vida, comunicándolas oralmente y por escrito. Se verificará si el alumnado conoce y aplica estrategias de acceso y trabajo en Internet y utiliza algunos recursos de las TIC para comunicarse y colaborar (correo electrónico, wikis, blogs...) en la realización de trabajos individuales y en equipo sobre algunos de los grandes descubrimientos e inventos de la humanidad y algunos de los avances de la ciencia (en el hogar y la vida cotidiana, la medicina, la cultura y el ocio, las tecnologías de la información y la comunicación, etc.) que supongan la búsqueda de información en la Red, su posterior tratamiento, la elaboración de conclusiones sobre la influencia que en la calidad de vida ha tenido el desarrollo tecnológico, y la presentación oral o por escrito de éstas. Se tendrá en cuenta que, en sus producciones, los niños y niñas no muestren prejuicios de ningún tipo, prestando especial atención a la evitación de los estereotipos sexistas.
Competencias del criterio PCNA06C07	Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, Competencia digital, Aprender a aprender, Competencias sociales y cívicas.

Criterios de evaluación para Matemáticas

Código	Descripción
PMAT06C01	Resolver problemas, estableciendo conexiones entre la realidad y las matemáticas, así como anticipar soluciones razonables, reflexionar sobre las estrategias aplicadas para su resolución y aplicar lo aprendido a situaciones similares futuras. Realizar los cálculos necesarios y comprobar las soluciones obtenidas, profundizando en problemas ya resueltos y planteando pequeñas variaciones en los datos, otras preguntas, etc., con ayuda de herramientas tecnológicas si fuera necesario. Expresar verbalmente o por escrito el proceso seguido. El criterio pretende comprobar si el alumnado resuelve problemas aritméticos, geométricos, de patrones, lógicos, problemas abiertos con más de una solución, problemas con distractores, de la vida cotidiana, etc., siguiendo una secuencia: comprende el enunciado, discrimina los datos y su relación con la pregunta, realiza un esquema de la situación, elabora un plan de resolución, ejecuta el plan siguiendo la estrategia más adecuada (ensayo-error, organización de la información, modelización, simplificar, analogía, comenzar desde atrás, etc.), obtiene una solución, comprueba los resultados y responde empleando un lenguaje matemático preciso, utilizando las unidades adecuadas. Se evaluará si se expresa verbalmente o por escrito, si argumenta correctamente sobre la validez de una solución, si es ordenado y claro en la ejecución, y si

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

Robotinvéntica

Código	Descripción
	utiliza herramientas tecnológicas, entre ellas la calculadora, para agilizar los cálculos numéricos, detectar los posibles errores, autocorregirse, construir y defender argumentos. También se pretende evaluar si, en una dinámica de interacción social, comparte sus ideas, respeta las de las demás personas y elige las más adecuadas para obtener una solución válida, así como, si toma decisiones en los procesos de resolución de problemas, valorando las consecuencias de las mismas y su conveniencia por su sencillez y utilidad.
Competencias del criterio PMAT06C01	Comunicación lingüística, Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, Aprender a aprender, Competencias sociales y cívicas.

Criterios de evaluación para Ciencias Sociales

Código	Descripción
PCSO06C02	Participar y cooperar en la realización de distintos trabajos y tareas colectivas con iniciativa, constancia, esfuerzo y sentido de la responsabilidad, mostrando flexibilidad para aprovechar la información, las ideas propias y ajenas, asumir los cambios, evaluar los procesos y resultados y presentar conclusiones innovadoras, con la finalidad de desarrollar la creatividad y el espíritu emprendedor. Con este criterio se pretende comprobar que el alumnado es capaz de realizar las tareas encomendadas de forma colaborativa y participar en procesos de autoevaluación y coevaluación, con sentido crítico, iniciativa, curiosidad e interés, valorando las ideas ajenas y reaccionando con intuición, apertura y flexibilidad ante ellas. También se trata de constatar si sabe coordinar equipos, tomar decisiones y aceptar o asumir responsabilidades con autonomía y confianza en sí mismo, establecer metas, estudiar con anticipación, organizar su tiempo (uso de la agenda y el portfolio), respetar el estudio y el trabajo de otras personas, evitando el plagio y la copia, conociendo y utilizando técnicas de trabajo intelectual (subrayado, resumen, notas, mapas conceptuales, registros, tablas, etc.) para realizar y presentar sus producciones con corrección formal, y exponer oralmente los contenidos relacionados con el área haciendo uso del vocabulario adecuado.
Competencias del criterio PCSO06C02	Aprender a aprender, Competencias sociales y cívicas, Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.

Fundamentación metodológica/concreción

Modelos de Enseñanza: Expositivo, Sinéctico

Fundamentos metodológicos: En esta situación de aprendizaje, debido a la naturaleza del material utilizado, se optó por una primera sesión donde se expuso de manera resumida el por qué sería interesante aprender a manejar robots y el código y qué forma de trabajar íbamos a llevar a cabo. Especial énfasis se hizo respecto al cuidado y recogida del material, a la colaboración y el trabajo cooperativo.

En las primeras sesiones nos centramos por completo en la fase de construcción, dejándoles libertad para personalizar sus creaciones. Una vez explicada la fase de programación se comenzó a plantear retos a los alumnos y alumnas que debían superar mediante el ensayo-error y la cooperación. Todos los retos planteados contaban con diversas soluciones igualmente eficaces.

Actividades de la situación de aprendizaje

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

Robotinvéntica

[1]- ¿Por qué aprender código? Abrimos el cofre robótico

Comenzamos la SA con el visionado de un vídeo en el que diferentes personas famosas de diversos ámbitos dan razones personales por las que consideran que el manejo del código y de la programación no son solo útiles y eficaces para el futuro sino también para el presente. El profesorado realizará una Presentación de Scratch, explicando las principales partes y menús del programa. Tras ella, el alumnado experimentará libremente la creación de productos y solicitará aclaración de dudas, etc. Para terminar la sesión el profesorado presentará el material Ev3 (así como un robot ya construido) y explicará las principales piezas que contiene (barras, engranajes, sensores, brick, cables), el uso de la tapa, la escala del manual y las normas de cuidado y recogida de material.

Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
	- Coloquio	- Trabajo individual - Gran Grupo	1	Ordenadores y conexión a internet, programa Scratch (gratuito), cajas Ev3 LEGO https://www.youtube.com/watch?v=X5Wkp1gsNik	Aula Medusa	

[2]- Manos a la... pieza

Siguiendo las instrucciones facilitadas por parte del profesorado, el alumnado comenzará la construcción de un robot básico de dos motores y brick de manera cooperativa. El profesorado guiará la tarea, favoreciendo el coloquio en los grupos para que verbalicen el proceso seguido, los logros y dificultades así como las dudas que puedan tener en el proceso. El profesorado prestará atención en la exposición de las ideas propias y ajenas, el funcionamiento en los equipos, la flexibilidad para aprovechar la información, los cambios, etc.

Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
- PCSO06C02	- Robot básico	- Grupos Heterogéneos	1	Cajas Ev3 LEGO, ordenadores y conexión a Internet	Aula Medusa	

[3]- Robot ON

El profesorado explicará las nociones básicas del software Ev3 así como de la descarga de datos y del uso del menú del brick. El alumnado experimentará el uso del software probando diferentes tipos de programaciones (solo utilizaremos los bloques de movimiento). El profesorado planteará a los equipos retos del tipo: ¿qué grupo es capaz de que su robot haga un cuadrado? ¿un triángulo? ¿y que consiga ir hasta la silla, bordearla y volver?... Cada equipo establecerá la planificación adecuada para conseguir superar el reto, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas.

Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
- PMAT06C01	- Retos: Movimiento del robot	- Grupos Heterogéneos	2	Cajas Ev3 LEGO	Aula Medusa	

[4]- El robot y sus...¿5 sentidos?

El profesorado hará una explicación de los sensores del robot y cómo programarlo en el software. En concreto sobre el sensor de color, de ultrasonidos (o distancia) y el de tacto. Partiendo del robot básico de sesiones previas, el alumnado añadirá diferentes sensores para superar pequeños retos haciendo uso de los mismos, como: ¿Qué grupo es capaz de que cuando su robot detecte el color verde acelere? ¿y si detecta el rojo que se pare? ¿y si se dirige contra la pared sea capaz de detenerse y girar?...

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

Robotinvéntica

[4]- El robot y sus...¿5 sentidos?

El alumnado irá expresando verbalmente tras cada reto el proceso seguido para su consecución.

Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
- PMAT06C01	- Retos: sensores	- Grupos Heterogéneos	3	Cajas Ev3 LEGO	Aula Medusa	

[5]- Equipo de pilotaje robótico

En las siguientes sesiones se procederá a la creación, con los sensores de tacto, de un mando con el que, con una correcta programación, el alumnado controlará (o pilotará) el robot. Una vez comprendida la programación, realizada y descargada, decorarán sus robots con el fin de realizar una carrera con sus compañeros y compañeras. Esta programación incluirá un nuevo concepto de vital importancia como es el bucle.

Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
- PCNA06C06 - PCSO06C02	- Mando control - Reto: carrera	- Grupos homogéneos - Gran Grupo - Grupos Heterogéneos	2	Cajas Ev3 LEGO	Aula Medusa	

[6]- Laberinvento

Creación de un videojuego con Scratch.

El juego consistirá en un laberinto con dos condiciones: el personaje principal deberá ser uno de los grandes inventores o inventoras de la humanidad (Einstein, Hedy Lamarr, Edison, Marie Curie, Galileo Galilei...) y el fin del juego es conseguir el objeto final (sin tocar los bordes del laberinto, para ello "jugamos" con los colores). El objetivo final deberá ser uno de los inventos creados por el inventor o inventora elegidos. Por ejemplo: El personaje Thomas Edison deberá alcanzar la bombilla que se encuentra en el otro extremo del laberinto evitando tocar los bordes del mismo o Marie Curie debe alcanzar una probeta o un tubo de ensayo.

El profesorado garantizará que en los equipos estén representadas las mujeres inventoras igual que los hombres, favoreciendo recursos para que el alumnado realice su investigación previa para seleccionar la persona inventora protagonista de su juego, valorando la aportación de las mujeres en el avance de la ciencia y evitando estereotipos sexuales.

Cada equipo expondrá su juego al resto de compañeras y compañeros haciendo un breve resumen de la biografía e importancia de la persona inventora elegida y presentando el procedimiento seguido en la elaboración del juego garantizando el reparto igualitario de las tareas.

Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
- PCNA06C07	- Videojuego - Exposición oral	- Grupos Heterogéneos	7	Ordenadores, conexión a Internet	Aula Medusa	

[7]- Demostramos nuestro aprendizaje

El alumnado finalizará la situación de aprendizaje realizando una demostración práctica para alumnado de clases inferiores, mostrándoles los productos realizados y realizando sencillas demostraciones. Esta actividad podrá complementarse con la elaboración de pequeños vídeos prácticos resumen de los retos alcanzados y el proceso seguido, así como la valoración de la experiencia realizada.

Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
---------------	--------------------	--------------	----------	----------	-------------------	----------------

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

Robotinvéntica

[7]- Demostramos nuestro aprendizaje						
	- Demostración	- Grupos Heterogéneos	1	Cajas Ev3 LEGO, ordenadores y conexión a Internet.	Aulas seleccionadas para la demostración	

Fuentes, Observaciones, Propuestas

Fuentes:

Observaciones: En cuanto a la experiencia previa del alumnado con este tipo de material, mencionar que salvo dos excepciones el alumnado carecía de experiencia alguna con este material (tanto los robots Ev3 como el programa Scratch).

Por tal razón, teniendo en cuenta esta situación y la presencia de un alumno en 5º que sí tiene notable experiencia en el uso de robots adquirida en actividades extraescolares, se le ofreció a tal alumno participar como un profesor más que ayudase a sus compañeros de 6º. La actitud y predisposición del alumno resultó excelente y seguro que para él una rica experiencia su participación. Por tanto agradecer su compañía y su ayuda.

Finalmente, agradecer al equipo directivo las facilidades ofrecidas para la realización del proyecto y también a las tutoras de 6º (María Nieves Ibáñez Alonso y Alicia Solís Díaz) a la hora de coordinar horarios pudiendo de tal modo que las sesiones pudieran llevarse a cabo.

La decisión de enseñar al alumnado el programa Scratch al mismo tiempo que los robots Ev3 se debe principalmente a razones de ratio material-alumno. La dotación de material consta de 3 equipos de Ev3. Lo ideal sería una caja por parejas o grupo de 3 integrantes. Con el fin de reducir la ratio inicial y favorecer un aprendizaje más significativo se tomó la decisión de formar grupos de 4 integrantes por caja. Los grupos restantes trabajarían con Scratch y en la siguiente sesión realizamos rotaciones de tal forma que todo el alumnado dispusiese del mismo número de sesiones tanto con los robots como con Scratch.

Propuestas: