

Explorando la Robótica: Creación y Programación de Robots con Arduino y Tinkercad

Tecnología e Informática | Informática | Aprendizaje Basado en Investigación

Descripción

Este plan de clase está diseñado para que estudiantes de media (15-17 años) se introduzcan en el mundo de la robótica mediante la investigación y la práctica. A lo largo de cuatro sesiones, los estudiantes aprenderán a identificar las herramientas necesarias para construir un robot, tanto en el entorno digital como físico, utilizando Arduino IDE y Tinkercad. Además, desarrollarán habilidades para diseñar, programar y simular el funcionamiento mecánico funcional de un robot.

La relevancia de este plan radica en la creciente presencia de la robótica en diversos ámbitos de la vida cotidiana y profesional, desde la industria hasta la salud y el entretenimiento. Al comprender y aplicar estos conocimientos, los estudiantes podrán conectar la teoría con aplicaciones reales, fomentando su interés en carreras tecnológicas y desarrollando competencias clave como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo.

La metodología de Aprendizaje Basado en Investigación permitirá que los estudiantes sean protagonistas de su aprendizaje, formulando preguntas, investigando, experimentando y creando, lo que potenciará su autonomía y motivación.

Objetivos de Aprendizaje

- Investigar y describir las herramientas y componentes básicos necesarios para la creación de un robot.
- Diseñar y simular un prototipo de robot en Tinkercad que incluya componentes mecánicos y electrónicos.
- Programar funcionalidades básicas para el robot utilizando Arduino IDE.
- Construir un modelo físico funcional basado en el diseño digital desarrollado.
- Evaluar el funcionamiento del robot y proponer mejoras a partir de la experimentación.

Recursos Necesarios

- Computadoras con acceso a internet (una por cada dos estudiantes).
- Software Arduino IDE instalado en las computadoras.
- Acceso a la plataforma Tinkercad (<https://www.tinkercad.com/>) para diseño y simulación.
- Kit básico de robótica con componentes electrónicos (motores, sensores, cables, protoboard, resistencias, LEDs, Arduino UNO) - un kit por cada grupo de 3-4 estudiantes.
- Materiales para construcción física: piezas mecánicas, tornillos, herramientas manuales básicas.
- Proyector y pantalla para presentaciones y demostraciones.

- Material impreso con instrucciones básicas de Arduino y Tinkercad.
- Cuadernos o carpetas para registro de investigación y diseño.

Requisitos Previos

- Conocimientos básicos de electrónica y electricidad (circuitos simples, corriente, voltaje).
- Familiaridad previa con el uso básico de computadoras y navegadores web.
- Habilidades iniciales en programación lógica (puede ser en cualquier lenguaje o entorno sencillo).
- Experiencia previa en trabajo colaborativo y respeto por las normas de seguridad en el laboratorio.

Actividades

Sesión 1: Introducción a la robótica y exploración de herramientas

Fase de Inicio

Tiempo estimado:

30 minutos

Propósito de la sesión:

Conectar los conocimientos previos con el tema de robótica y motivar a los estudiantes para investigar y crear robots funcionales.

Activación de conocimientos previos:

Docente: Presenta la pregunta detonadora: "¿Dónde podemos encontrar robots en nuestra vida diaria y qué funciones crees que cumplen?"

Estudiantes: Realizan una lluvia de ideas en plenaria, mencionando ejemplos y funciones de robots.

Motivación y enganche:

Docente: Muestra un video corto (3-5 minutos) con ejemplos actuales y sorprendentes de robots en diferentes industrias y la vida cotidiana, enfatizando su impacto.

Estudiantes: Observan atentamente y expresan sus impresiones.

Contextualización:

Docente: Explica la importancia de la robótica en el mundo actual y cómo aprender a crear robots puede abrir oportunidades laborales y personales para ellos.

Estudiantes: Reflexionan y comparten cómo les gustaría aplicar la robótica en su entorno.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado:

180 minutos

Presentación del contenido:

Docente: Introduce la metodología de Aprendizaje Basado en Investigación (ABI) y explica que investigarán las herramientas necesarias para crear un robot. Muestra ejemplos de componentes físicos y digitales.

Actividad 1: Investigación guiada sobre componentes robóticos

- **Objetivo:** Investigar y describir herramientas y componentes básicos para la creación de un robot.
- **Instrucciones:**
 - Dividir a los estudiantes en grupos de 3-4.
 - Entregar a cada grupo una lista inicial de componentes (motor, sensor, Arduino, cables, etc.).
 - Los grupos investigan en internet y en materiales impresos las características y funciones de cada componente.
 - Cada grupo registra sus hallazgos en un cuadro comparativo en su cuaderno.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.
- **Producto:** Cuadro comparativo con descripción y función de componentes.
- **Tiempo:** 90 minutos.
- **Rol docente:** Circular entre grupos, hacer preguntas como "¿Para qué creen que sirve este componente?", "¿Cómo se conecta con otros?", apoyar con recursos adicionales.

Actividad 2: Presentación y discusión grupal

- **Objetivo:** Compartir y comparar la investigación sobre herramientas robóticas.
- **Instrucciones:**
 - Cada grupo presenta sus resultados en 5 minutos.
 - Se abre espacio para preguntas y comentarios de otros grupos.
- **Organización:** Plenaria.
- **Producto:** Presentaciones orales y discusión colectiva.
- **Tiempo:** 60 minutos.
- **Rol docente:** Facilitar la discusión, puntualizar conceptos clave y relacionar con los objetivos.

Diferenciación:

- Para estudiantes que terminan antes: Investigar ejemplos reales de robots y sus aplicaciones.
- Para estudiantes que requieren apoyo: Proporcionar fichas con definiciones claras y ejemplos visuales de cada componente.

Transición:

Docente: Resume las herramientas investigadas y plantea la pregunta: "¿Cómo podríamos usar estas herramientas para diseñar un robot digitalmente?" Introduce que en la próxima sesión explorarán Tinkercad para simular sus diseños.

Fase de Cierre

Tiempo estimado:

30 minutos

Síntesis:

Se realiza un organizador gráfico colectivo en la pizarra con los principales componentes y sus funciones.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué componente del robot me pareció más interesante y por qué?
- ¿Cómo creen que la investigación ayuda a diseñar un robot efectivo?
- ¿Qué dudas o expectativas tienen para la próxima sesión?

Retroalimentación:

Docente: Ofrece comentarios positivos sobre la participación y acierta aclarando dudas.

Transferencia:

Docente: Explica que aplicarán lo aprendido para diseñar su robot digitalmente en Tinkercad en la próxima sesión.

Sesión 2: Diseño digital y simulación en Tinkercad

Fase de Inicio

Tiempo estimado:

20 minutos

Propósito de la sesión:

Repasar lo aprendido sobre componentes y preparar a los estudiantes para diseñar un robot digital en Tinkercad.

Activación de conocimientos previos:

Docente: Realiza una pregunta: "¿Qué componentes investigados consideras esenciales para tu robot y por qué?"

Estudiantes: Responden en parejas y comparten sus ideas.

Motivación y enganche:

Docente: Muestra una simulación básica de robot en Tinkercad y destaca la posibilidad de experimentar sin riesgos físicos.

Contextualización:

Docente: Explica que el diseño digital permite anticipar problemas y optimizar el robot antes de construirlo físicamente.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado:

200 minutos

Presentación del contenido:

Docente: Introduce la plataforma Tinkercad y guía la creación de un proyecto básico con Arduino y componentes electrónicos.

Actividad 1: Familiarización con Tinkercad y Arduino

- **Objetivo:** Aprender a usar Tinkercad para diseñar circuitos y simular robots.
- **Instrucciones:**
 - Los estudiantes ingresan a Tinkercad y acceden al módulo de circuitos.
 - Siguen un tutorial guiado para crear un circuito simple con Arduino y LED.
- **Organización:** Individual o parejas.
- **Producto:** Circuito básico funcional en Tinkercad.
- **Tiempo:** 90 minutos.
- **Rol docente:** Asiste con dudas técnicas, fomenta la experimentación y verifica el avance.

Actividad 2: Diseño del robot digital

- **Objetivo:** Diseñar un prototipo de robot integrando componentes digitales y mecánicos.
- **Instrucciones:**
 - En grupos, los estudiantes planifican y crean el diseño del robot en Tinkercad, integrando motores, sensores y Arduino.
 - Documentan las funciones previstas y los componentes usados.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.
- **Producto:** Proyecto digital funcional en Tinkercad con documentación.
- **Tiempo:** 110 minutos.
- **Rol docente:** Monitorea el trabajo, hace preguntas que fomenten el razonamiento (e.g., "¿Cómo harán que el robot se mueva?"), y orienta en la resolución de problemas.

Diferenciación:

- Estudiantes avanzados pueden añadir sensores adicionales o programar movimientos complejos.
- Estudiantes que requieran apoyo disponen de plantillas base para modificar y aprender.

Transición:

Docente: Resalta que en la próxima sesión llevarán su diseño digital a la construcción física y programación real con Arduino IDE.

Fase de Cierre**Tiempo estimado:**

20 minutos

Síntesis:

Realizan un mapa mental colectivo en la pizarra que relaciona componentes, funciones y diseño digital.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué desafíos encontraron al simular el robot en Tinkercad?
- ¿Cómo creen que el diseño digital facilita la construcción física?
- ¿Qué aspectos quieren mejorar en su diseño para la próxima sesión?

Retroalimentación:

Docente: Proporciona comentarios sobre la creatividad y funcionalidad de los diseños, motivando mejoras continuas.

Transferencia:

Se prepara a los estudiantes para la construcción y programación física del robot en Arduino IDE en la sesión siguiente.

Sesión 3: Programación y construcción física del robot**Fase de Inicio****Tiempo estimado:**

20 minutos

Propósito de la sesión:

Repasar conceptos de programación en Arduino IDE y preparar a los estudiantes para construir y programar el robot físicamente.

Activación de conocimientos previos:

Docente: Pregunta: "¿Qué funciones programadas en Tinkercad quisieran replicar en el robot físico?"

Estudiantes: Discuten y comparten ideas en grupos.

Motivación y enganche:

Docente: Muestra un video de robots programados con Arduino realizando tareas simples.

Contextualización:

Docente: Explica que la programación en Arduino IDE es el paso para dar vida al robot físico construido.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado:

200 minutos

Presentación del contenido:

Docente: Realiza una demostración práctica de programación básica en Arduino IDE y conexión de componentes físicos.

Actividad 1: Introducción a Arduino IDE y programación básica

- **Objetivo:** Aprender a usar Arduino IDE para programar comandos simples.
- **Instrucciones:**
 - Los estudiantes abren Arduino IDE y escriben un programa básico para encender y apagar un LED.
 - Compilan y suben el programa a la placa Arduino.
- **Organización:** Individual o parejas.
- **Producto:** Código funcional y robot físico con LED encendido.
- **Tiempo:** 90 minutos.
- **Rol docente:** Asiste en instalación, resolución de errores y explica conceptos.

Actividad 2: Construcción y programación del robot físico

- **Objetivo:** Construir el robot físico y programar su funcionamiento básico.
- **Instrucciones:**
 - Los grupos ensamblan el robot usando el kit de robótica.
 - Programan funciones básicas para movimientos o sensado según el diseño digital previo.
 - Prueban y ajustan el robot para que funcione correctamente.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.
- **Producto:** Robot físico funcional con programación básica.
- **Tiempo:** 110 minutos.
- **Rol docente:** Supervisa seguridad, guía técnica, fomenta solución de problemas y reflexión sobre resultados.

Diferenciación:

- Estudiantes avanzados pueden incorporar sensores adicionales o programar movimientos complejos.
- Estudiantes con dificultades reciben apoyo personalizado y explicaciones simplificadas.

Transición:

Docente: Explica que en la sesión final evaluarán el funcionamiento y propondrán mejoras.

Fase de Cierre**Tiempo estimado:**

20 minutos

Síntesis:

En plenaria, cada grupo muestra su robot y explica brevemente su funcionamiento.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué parte de la construcción o programación fue más desafiante?
- ¿Cómo resolvieron los problemas que surgieron?
- ¿Qué mejorarían en su robot para la próxima vez?

Retroalimentación:

Docente: Da comentarios positivos, reconoce esfuerzos y sugiere áreas de mejora.

Transferencia:

Se prepara a los estudiantes para la evaluación y reflexión final en la próxima sesión.

Sesión 4: Evaluación, mejora y reflexión final**Fase de Inicio****Tiempo estimado:**

20 minutos

Propósito de la sesión:

Introducir la evaluación del robot construido y preparar a los estudiantes para reflexionar y presentar sus aprendizajes.

Activación de conocimientos previos:

Docente: Pregunta: "¿Qué expectativas tienen para la evaluación de su robot?"

Estudiantes: Comparten sus ideas y autoevaluación preliminar.

Motivación y enganche:

Docente: Plantea un reto: "Mejorar el robot para que realice una tarea específica con mayor eficiencia".

Contextualización:

Docente: Relaciona la mejora continua con procesos reales en ingeniería y tecnología.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado:

190 minutos

Presentación del contenido:

Docente: Explica los criterios de evaluación y la importancia de la reflexión crítica para el aprendizaje.

Actividad 1: Evaluación funcional del robot

- **Objetivo:** Evaluar el funcionamiento del robot y detectar áreas de mejora.
- **Instrucciones:**
 - Los grupos prueban el robot en tareas designadas.
 - Registran fallas, aciertos y comentarios en una ficha de evaluación.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.
- **Producto:** Ficha de evaluación con observaciones.
- **Tiempo:** 90 minutos.
- **Rol docente:** Observa, hace preguntas para profundizar en el análisis y orienta.

Actividad 2: Propuesta y aplicación de mejoras

- **Objetivo:** Implementar mejoras en diseño y programación del robot.
- **Instrucciones:**
 - Los grupos discuten posibles soluciones y aplican ajustes.
 - Realizan nuevas pruebas para validar las mejoras.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.
- **Producto:** Robot mejorado y resultados de pruebas.
- **Tiempo:** 100 minutos.
- **Rol docente:** Facilita el proceso, promueve la reflexión y el aprendizaje autónomo.

Diferenciación:

- Estudiantes con rapidez pueden diseñar una presentación para compartir su experiencia.
- Quienes necesiten más apoyo reciben asistencia para analizar y aplicar mejoras.

Transición:

Docente: Anuncia la actividad de cierre para compartir aprendizajes y reflexionar sobre el proceso completo.

Fase de Cierre

Tiempo estimado:

30 minutos

Síntesis:

Cada grupo realiza una presentación breve (5 minutos) explicando su robot, proceso de diseño, programación, dificultades y mejoras aplicadas.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo cambió tu comprensión sobre la robótica al construir y programar un robot?
- ¿Qué habilidades crees que desarrollaste durante este proyecto?
- ¿Cómo aplicarás lo aprendido en futuros proyectos o en tu vida diaria?

Retroalimentación:

Docente: Ofrece retroalimentación individual y grupal, destacando logros y áreas de mejora, y reconoce el esfuerzo y aprendizaje.

Transferencia:

Docente: Invita a los estudiantes a explorar más sobre robótica y programación fuera del aula, sugiriendo recursos y actividades extracurriculares.

Tarea o reto:

Diseñar un pequeño proyecto personal de robótica para presentar en clase o en feria tecnológica, aplicando lo aprendido.

Evaluación

Tipo de evaluación:

- **Diagnóstica:** Inicio de la Sesión 1 con preguntas detonadoras para conocer conocimientos previos.
- **Formativa:** Durante las sesiones 1 a 4 mediante observación directa, discusión grupal, revisión de productos digitales y físicos, y autoevaluación.
- **Sumativa:** Al final de la Sesión 4 con la presentación grupal del robot, ficha de evaluación funcional y reflexión personal.

Criterios de evaluación:

- Describe correctamente las herramientas y componentes básicos para la creación de un robot. (Objetivo 1)
- Diseña y simula un prototipo funcional en Tinkercad. (Objetivo 2)
- Programa funcionalidades básicas en Arduino IDE. (Objetivo 3)
- Construye un robot físico con funcionamiento mecánico funcional. (Objetivo 4)
- Evalúa y propone mejoras al diseño y programación del robot. (Objetivo 5)

Instrumentos sugeridos:

- Lista de cotejo para evaluar productos digitales y físicos.
- Rúbrica para presentaciones orales y documentación.
- Observación directa durante actividades prácticas.
- Autoevaluación y coevaluación mediante cuestionarios cortos.
- Portafolio de evidencias que incluya investigación, diseño, código y evaluación.

Evidencias de aprendizaje:

- Cuadro comparativo de componentes robóticos.
- Prototipo digital en Tinkercad y documentación asociada.
- Código Arduino funcional y robot físico construido.
- Ficha de evaluación funcional y registros de mejoras aplicadas.
- Presentación final y reflexión escrita o verbal.