

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

Tecnología e Informática | Informática | Aprendizaje Basado en Investigación

Descripción

Este plan de clase está diseñado para que estudiantes de media (15-17 años) aprendan a desarrollar e implementar herramientas fundamentales de la robótica utilizando plataformas digitales como Tinkercad y Arduino IDE. A través de un enfoque activo y centrado en la investigación, los estudiantes investigarán los principios básicos de la robótica, diseñarán circuitos electrónicos y programarán robots virtuales para entender su funcionamiento y aplicaciones prácticas.

La robótica es un campo en constante crecimiento que impacta diversas áreas como la industria, la medicina y el entretenimiento, por lo que este aprendizaje es relevante para que los estudiantes comprendan cómo la tecnología puede transformar el mundo que les rodea y estén preparados para los retos del futuro. Además, al usar herramientas digitales accesibles, los estudiantes podrán experimentar en un entorno seguro y estimulante, conectando el conocimiento adquirido con situaciones de la vida cotidiana y posibles carreras profesionales.

Objetivos de Aprendizaje

- Investigar los principios básicos de la robótica y su aplicación en la vida real.
- Diseñar circuitos electrónicos simulados utilizando Tinkercad para controlar sensores y actuadores.
- Programar microcontroladores Arduino mediante Arduino IDE para ejecutar funciones específicas en robots.
- Construir un robot virtual que integre hardware y software, aplicando el método científico para resolver problemas planteados.
- Evaluar el funcionamiento del robot virtual y proponer mejoras basadas en pruebas y análisis.

Recursos Necesarios

- Computadoras con acceso a internet (1 por estudiante o parejas)
- Cuenta gratuita en Tinkercad (<https://www.tinkercad.com/>)
- Software Arduino IDE instalado en cada computadora
- Material audiovisual: videos introductorios sobre robótica y Arduino (aproximadamente 5-10 minutos cada uno)
- Documentos digitales con guías paso a paso para el diseño y programación (PDF o Google Docs)
- Proyector y equipo de audio para presentaciones y videos
- Bloc de notas o cuaderno para apuntes y registro de hallazgos

Requisitos Previos

- Conocimiento básico sobre electricidad y circuitos electrónicos simples.
- Familiaridad previa con el uso básico de computadoras e internet.
- Habilidades básicas de programación, preferiblemente en lenguaje C o similar.
- Experiencia previa en trabajo colaborativo y metodología científica básica.

Actividades

Sesión 1: Introducción a la Robótica y Diseño de Circuitos en Tinkercad

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 30 minutos

Propósito de la sesión:

Conectar a los estudiantes con el concepto de robótica, motivarlos y activar sus conocimientos previos para prepararlos para las actividades prácticas en Tinkercad.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Presenta la pregunta detonadora: “¿Dónde creen que se utiliza la robótica en su vida diaria?” y solicita que los estudiantes escriban 3 ejemplos concretos en sus cuadernos.
- **Estudiantes:** Piensan y anotan ejemplos como robots domésticos, robots en fábricas, vehículos autónomos, etc.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Muestra un breve video (5 minutos) que presenta robots sorprendentes y su impacto en el mundo moderno, enfatizando cómo la robótica mejora la vida humana.
- **Estudiantes:** Observan el video atentamente y comparten sus reacciones en plenaria.

Contextualización:

- **Docente:** Explica cómo aprenderán a diseñar y programar un robot virtual usando herramientas digitales, resaltando la conexión con problemas reales y su posible impacto en el futuro.
- **Estudiantes:** Escuchan y hacen preguntas iniciales.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 200 minutos

Presentación del contenido:

En lugar de una exposición tradicional, el docente guía a los estudiantes a través de una investigación guiada donde exploran los componentes básicos de un circuito electrónico en Tinkercad y cómo estos se relacionan con la robótica.

Actividad 1: Exploración de Componentes en Tinkercad

- **Objetivo:** Investigar y reconocer los componentes electrónicos básicos usados en robótica.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Divide a los estudiantes en parejas y les indica crear una cuenta en Tinkercad y acceder al simulador de circuitos.
 - Cada pareja debe buscar y colocar en su espacio de trabajo los siguientes componentes: resistencia, LED, botón, sensor de luz y un microcontrolador Arduino.
 - Investigan en internet o en documentos proporcionados qué función tiene cada componente y anotan en sus cuadernos.
- **Organización:** Parejas
- **Producto:** Lista anotada con funciones y diseño inicial en Tinkercad
- **Tiempo:** 60 minutos
- **Rol docente:** Observa avances, formula preguntas guía como “¿Para qué creen que sirve este componente en un robot?” y apoya en dudas técnicas.

Actividad 2: Diseño de un Circuito Simple para Encender un LED con Arduino

- **Objetivo:** Diseñar y simular un circuito básico que encienda un LED usando Arduino en Tinkercad.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Explica (guiado con preguntas) cómo conectar un LED a un Arduino y cómo cargar un código simple para encenderlo.
 - Los estudiantes siguen la guía paso a paso para armar el circuito en Tinkercad y escribir el código básico de encendido en Arduino IDE.
 - Ejecutan la simulación para verificar que el LED se encienda.
- **Organización:** Parejas
- **Producto:** Captura de pantalla del circuito y código funcionando en simulación.
- **Tiempo:** 90 minutos
- **Rol docente:** Revisa el código, formula preguntas como “¿Qué ocurre si desconectamos el LED?” y resuelve dudas.

Actividad 3: Formulación de Preguntas y Planteamiento del Proyecto

- **Objetivo:** Formular preguntas de investigación para guiar el desarrollo del robot virtual.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Solicita a cada pareja redactar 3 preguntas que quieren responder acerca del diseño y programación de un robot sencillo.

- Comparten sus preguntas con el grupo para recibir retroalimentación y seleccionan 1 pregunta para investigar en la siguiente sesión.

- **Organización:** Parejas y plenaria
- **Producto:** Lista de preguntas de investigación documentadas.
- **Tiempo:** 50 minutos
- **Rol docente:** Facilita la discusión y ayuda a enfocar las preguntas para que sean claras y factibles.

Diferenciación

- **Estudiantes avanzados:** Se les invita a explorar códigos más complejos para modificar el comportamiento del LED (ej: parpadeo, variación de intensidad).
- **Estudiantes con dificultades:** Reciben apoyo adicional con ejemplos visuales y tutorías individuales, además de usar videos tutoriales para reforzar conceptos.

Transición:

El docente conecta la última actividad con la siguiente sesión recordando que en ella comenzarán a implementar la programación avanzada y la integración de sensores para crear un robot más completo.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 10 minutos

Síntesis:

- **Docente:** Propone que cada pareja escriba en una nota adhesiva las 3 ideas más importantes que aprendieron hoy y las peguen en un mural colectivo.
- **Estudiantes:** Escriben y comparten sus ideas.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué componente del circuito me pareció más interesante y por qué?
- ¿Cómo creo que la programación ayuda a controlar los robots?
- ¿Qué dudas tengo para las siguientes sesiones?

Retroalimentación:

El docente brinda comentarios inmediatos sobre las preguntas y diseños iniciales, destacando avances y señalando áreas de mejora.

Transferencia:

Se indica que en la próxima sesión aplicarán la programación para que el robot pueda realizar tareas específicas, acercándolos al desarrollo real de un robot.

Sesión 2: Programación Básica en Arduino IDE y Control de Sensores

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 20 minutos

Propósito de la sesión:

Revisar lo aprendido y preparar a los estudiantes para la programación básica en Arduino IDE, vinculando el diseño de circuitos con la escritura de código.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Realiza un quiz rápido en plenaria con preguntas sobre componentes electrónicos y funciones básicas del Arduino.
- **Estudiantes:** Responden y discuten respuestas en grupo.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Muestra un ejemplo real donde un sensor controla un motor en un robot, preguntando: “¿Cómo creen que podemos programar estos movimientos?”
- **Estudiantes:** Reflexionan y anticipan la respuesta.

Contextualización:

- **Docente:** Explica que hoy se enfocarán en programar sensores para que el robot pueda “sentir” su entorno y actuar.
- **Estudiantes:** Preparan sus computadoras y software para iniciar la práctica.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 210 minutos

Presentación del contenido:

Mediante investigación guiada, los estudiantes aprenden a utilizar el Arduino IDE para programar sensores y actuadores, integrando código con circuitos simulados en Tinkercad.

Actividad 1: Programación de un Sensor de Luz

- **Objetivo:** Programar el Arduino para leer valores de un sensor de luz y encender un LED según la intensidad detectada.
- **Instrucciones:**

- **Docente:** Entrega un ejemplo de código base y guía a los estudiantes para entender cada línea.
- Los estudiantes adaptan y prueban el código en Tinkercad simulando diferentes niveles de luz.
- **Organización:** Parejas
- **Producto:** Código Arduino funcional y simulación exitosa del sensor y LED.
- **Tiempo:** 100 minutos
- **Rol docente:** Supervisa, formula preguntas como “¿Qué pasa si el sensor detecta poca luz?” y apoya en depuración de código.

Actividad 2: Diseño y Programación de un Robot que Reacciona a la Luz

- **Objetivo:** Integrar sensores y actuadores para que el robot virtual responda a estímulos del entorno.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Propone un reto: “Diseñen un robot que encienda una luz cuando haya poca iluminación y la apague cuando haya mucha.”
 - Los estudiantes diseñan, programan y simulan su robot en Tinkercad y Arduino IDE.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes
- **Producto:** Proyecto de robot programado con documentación del código y diseño.
- **Tiempo:** 110 minutos
- **Rol docente:** Facilita el trabajo en equipo, da retroalimentación técnica y estimula la colaboración.

Diferenciación

- **Estudiantes avanzados:** Se les invita a integrar más sensores o programar funciones adicionales.
- **Estudiantes con dificultades:** Reciben apoyo personalizado con ejemplos simplificados y acompañamiento paso a paso.

Transición:

El docente conecta el trabajo con la siguiente sesión donde se integrarán motores y movimientos para que el robot realice tareas más complejas.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 10 minutos

Síntesis:

- **Docente:** Solicita que cada grupo prepare un resumen en 3 puntos sobre lo aprendido y lo comparta con el grupo.
- **Estudiantes:** Presentan sus resúmenes y responden preguntas.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo ayuda la programación en la interacción del robot con su entorno?
- ¿Qué dificultades encontré al programar el sensor y cómo las superé?
- ¿Qué me gustaría explorar en el próximo proyecto?

Retroalimentación:

El docente ofrece retroalimentación positiva y constructiva sobre los resúmenes y proyectos.

Transferencia:

Se anuncia que en la próxima sesión se incorporarán motores para que el robot pueda moverse y realizar acciones.

Sesión 3: Integración de Motores y Movimiento en el Robot Virtual

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 20 minutos

Propósito de la sesión:

Preparar a los estudiantes para aprender cómo integrar motores y controlar movimientos en su robot virtual.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Pregunta abierta: “¿Qué tipos de movimientos creen que puede hacer un robot y cómo se pueden controlar?”
- **Estudiantes:** Discuten en parejas y comparten ideas en plenaria.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Presenta un video corto de robots moviéndose y realizando tareas complejas.
- **Estudiantes:** Observan y comentan las posibilidades que les gustaría explorar.

Contextualización:

- **Docente:** Explica que hoy se enfocarán en programar motores para que el robot pueda desplazarse y actuar según estímulos.
- **Estudiantes:** Preparan sus equipos y materiales digitales.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 210 minutos

Presentación del contenido:

Mediante investigación guiada y experimentación, los estudiantes aprenderán a integrar motores en su diseño de robot virtual y a programar su movimiento con Arduino IDE.

Actividad 1: Diseño y Programación de un Motor DC

- **Objetivo:** Aprender a conectar y programar un motor DC en Tinkercad usando Arduino.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Explica la conexión del motor y guía en la escritura de código para controlar su encendido, apagado y dirección.
 - Los estudiantes implementan el diseño y prueba en simulación.
- **Organización:** Parejas
- **Producto:** Circuito y código funcional para controlar motor DC.
- **Tiempo:** 100 minutos
- **Rol docente:** Supervisa, responde preguntas técnicas y fomenta la experimentación con diferentes comandos.

Actividad 2: Programación de Movimiento Basado en Sensores

- **Objetivo:** Integrar sensores y motores para que el robot cambie de dirección o velocidad según las condiciones detectadas.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Propone un reto: “Programen un robot que avance y cambie de dirección si detecta un obstáculo o un cambio de luz.”
 - Los estudiantes diseñan, programan y prueban su robot en grupos de 3-4.
- **Organización:** Grupos de 3-4
- **Producto:** Proyecto de robot con movimiento y reacción a estímulos documentado.
- **Tiempo:** 110 minutos
- **Rol docente:** Facilita el trabajo colaborativo, sugiere mejoras y estimula la creatividad.

Diferenciación

- **Estudiantes avanzados:** Se les invita a programar secuencias complejas y utilizar diferentes tipos de motores.
- **Estudiantes con dificultades:** Reciben apoyo con ejemplos más sencillos y apoyo tutorial individual.

Transición:

Se conecta la sesión con la siguiente, en la que los estudiantes realizarán pruebas finales y evaluarán su robot virtual para completar el proyecto.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 10 minutos

Síntesis:

- **Docente:** Solicita que cada grupo comparta el mayor desafío encontrado y cómo lo resolvieron.
- **Estudiantes:** Exponen sus experiencias y aprendizajes.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo logramos que el robot se mueva y responda a su entorno?
- ¿Qué aprendí sobre la coordinación entre hardware y software?
- ¿Qué aspectos puedo mejorar para el proyecto final?

Retroalimentación:

El docente destaca los logros y orienta para la mejora continua.

Transferencia:

Se anticipa que en la próxima sesión realizarán pruebas, análisis y presentarán su robot completo.

Sesión 4: Pruebas, Evaluación y Presentación del Proyecto Final de Robot Virtual

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 20 minutos

Propósito de la sesión:

Preparar a los estudiantes para la fase final de pruebas y evaluación de sus proyectos de robot virtual, enfatizando la importancia de la reflexión y mejora continua.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Plantea la pregunta: “¿Qué criterios creen que son importantes para evaluar un robot?”
- **Estudiantes:** Debaten en grupos y comparten sus ideas.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Muestra ejemplos de robots reales y destaca la importancia de la prueba y mejora.
- **Estudiantes:** Se motivan para aplicar una evaluación rigurosa a sus proyectos.

Contextualización:

- **Docente:** Explica que hoy se realizará la prueba final, análisis y presentación, cerrando el ciclo de aprendizaje.
- **Estudiantes:** Preparan sus proyectos para la presentación.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 200 minutos

Presentación del contenido:

Los estudiantes realizan pruebas formales, recopilan datos y ajustan su robot virtual para cumplir con los objetivos planteados inicialmente.

Actividad 1: Pruebas Funcionales y Registro de Resultados

- **Objetivo:** Ejecutar pruebas del robot virtual para verificar su funcionamiento y registrar resultados.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Proporciona una lista de verificación con criterios técnicos (funcionamiento de sensores, motores, respuesta a estímulos).
 - Los estudiantes prueban su robot en simulación, registran observaciones y detectan errores o mejoras.
- **Organización:** Grupos de 3-4
- **Producto:** Informe breve con resultados y evidencias (capturas, videos simulados).
- **Tiempo:** 90 minutos
- **Rol docente:** Observa, hace preguntas para profundizar el análisis y guía para la mejora.

Actividad 2: Ajustes y Mejoras al Proyecto

- **Objetivo:** Implementar mejoras para optimizar el funcionamiento del robot virtual.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Invita a que los estudiantes modifiquen código y diseño basándose en los resultados previos.
 - Los estudiantes aplican correcciones y prueban nuevamente.
- **Organización:** Grupos de 3-4
- **Producto:** Versión mejorada del robot y documentación de cambios.
- **Tiempo:** 80 minutos
- **Rol docente:** Asiste en depuración y fomenta la autoevaluación crítica.

Actividad 3: Presentación y Defensa del Proyecto

- **Objetivo:** Comunicar el proceso de diseño, programación y resultados obtenidos en el proyecto.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Organiza una sesión de presentaciones donde cada grupo expone su robot, el proceso, retos y logros.
 - Los demás estudiantes y el docente hacen preguntas y dan retroalimentación.
- **Organización:** Plenaria
- **Producto:** Presentación oral y visual del proyecto final.

- **Tiempo:** 30 minutos
- **Rol docente:** Modera la sesión, ofrece feedback y destaca aprendizajes clave.

Diferenciación

- **Estudiantes avanzados:** Pueden incluir análisis de eficiencia y propuestas de mejora futuras.
- **Estudiantes con dificultades:** Reciben apoyos para organizar la presentación y sintetizar información.

Transición:

El docente invita a reflexionar sobre la experiencia para aplicar lo aprendido en otros proyectos tecnológicos.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 10 minutos

Síntesis:

- **Docente:** Solicita que cada estudiante escriba en su cuaderno tres aprendizajes clave y un aspecto que quisiera mejorar.
- **Estudiantes:** Comparten voluntariamente sus reflexiones.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo contribuyó el uso de Tinkercad y Arduino IDE en mi aprendizaje de la robótica?
- ¿Qué habilidades desarrollé durante este proyecto?
- ¿Cómo puedo aplicar estos conocimientos en mi vida o estudios futuros?

Retroalimentación:

El docente ofrece comentarios finales, felicita el esfuerzo y motiva a seguir explorando la robótica.

Transferencia:

Se propone que los estudiantes investiguen proyectos reales de robótica y consideren participar en concursos o clubes de robótica.

Tarea o reto:

- Investigar un robot real que les interese y preparar una breve reseña para compartir en la próxima clase.

Evaluación

Tipo de evaluación:

- **Diagnóstica:** Sesión 1, fase de inicio con preguntas detonadoras y quiz rápido en sesión 2.

- **Formativa:** Durante todas las sesiones en actividades prácticas, con observación directa y retroalimentación continua.
- **Sumativa:** Sesión 4, actividades de prueba, mejora y presentación final del proyecto.

Criterios de evaluación:

- Capacidad para diseñar circuitos electrónicos básicos en Tinkercad (Objetivo 2).
- Habilidad para programar microcontroladores Arduino que controlen sensores y actuadores (Objetivos 3 y 4).
- Integración efectiva de hardware y software para crear un robot virtual funcional (Objetivo 4).
- Capacidad de análisis crítico y propuesta de mejoras basadas en pruebas (Objetivo 5).
- Comunicación clara y fundamentada del proceso y resultados del proyecto (Objetivo 4).

Instrumentos sugeridos:

- Lista de cotejo para verificar componentes y funciones en el diseño y programación.
- Rúbrica para evaluar la presentación final y defensa del proyecto.
- Observación directa con registro de desempeño durante actividades prácticas.
- Portafolio digital con evidencias de código, simulaciones y registros de prueba.
- Autoevaluación y coevaluación con formatos guiados para reflexión metacognitiva.

Evidencias de aprendizaje:

- Diseños de circuitos en Tinkercad con componentes electrónicos correctamente conectados.
- Códigos de Arduino IDE funcionales que controlen sensores y motores según objetivos.
- Simulaciones y videos que demuestran el funcionamiento del robot virtual.
- Informes de prueba y mejora con análisis crítico documentado.
- Presentaciones orales y visuales donde explican el proceso y resultados.