

<h1>El motor trifásico: descubriendo la máquina que mueve el mundo</h1>

Tecnología e Informática | Tecnología | Aprendizaje Basado en Proyectos

Descripción

En esta clase, los estudiantes explorarán qué es un motor trifásico, cómo produce movimiento y cuáles son sus principales partes. Mediante un reto de Aprendizaje Basado en Proyectos, trabajarán en equipos para construir una representación tangible y segura de un motor trifásico, utilizando materiales reciclables o una maqueta desmontable. El producto deberá mostrar y señalar elementos como la carcasa, el estator, el rotor, el eje, los rodamientos, las tapas, el ventilador y la caja de bornes.

El tema se relaciona con situaciones de la vida cotidiana: bombas de agua, ascensores, bandas transportadoras, sistemas de ventilación, máquinas de talleres y equipos industriales utilizan motores eléctricos. Los estudiantes comprenderán que el motor trifásico no es solamente un conjunto de piezas, sino un sistema en el que la energía eléctrica se transforma en movimiento. También reconocerán que estos equipos deben manipularse con responsabilidad, evitando conectarlos a la red eléctrica sin supervisión especializada.

Durante la sesión, observarán un motor real o imágenes, analizarán sus partes, formularán explicaciones sencillas y justificarán la función de cada componente. Finalmente, presentarán su modelo, responderán preguntas y reflexionarán sobre cómo sus aprendizajes pueden aplicarse a tecnologías presentes en su comunidad.

Objetivos de Aprendizaje

- **Identificar** las principales partes externas e internas de un motor trifásico y ubicar cada una en un esquema o modelo.
- **Explicar** con lenguaje sencillo cómo la interacción entre el estator, el campo magnético y el rotor produce movimiento giratorio.
- **Construir** colaborativamente una maqueta o representación desmontable de un motor trifásico, rotulando correctamente sus componentes.
- **Relacionar** el funcionamiento del motor trifásico con al menos dos aplicaciones de la vida cotidiana o del entorno productivo.
- **Argumentar** medidas básicas de seguridad para observar y trabajar con motores eléctricos.

Recursos Necesarios

- Un motor trifásico pequeño, desenergizado y revisado por el docente, preferiblemente con carcasa desmontable; si no está disponible, fotografías ampliadas o un modelo virtual.

- Imágenes impresas de un motor trifásico abierto y cerrado, una vista del estator, el rotor y la caja de bornes: una serie por equipo.
- Materiales para cuatro equipos de 3 o 4 estudiantes: cajas de cartón, tubos de papel, cartulina, tapas plásticas, palitos de madera, lana o alambre recubierto, pegamento, cinta adhesiva, tijeras de punta roma, marcadores y etiquetas adhesivas.
- Una hoja de proyecto por equipo con preguntas guía y espacio para dibujar el diseño.
- Tarjetas con nombres y funciones de las partes del motor.
- Proyector o pantalla y computador.
- Video corto, de máximo tres minutos, sobre el funcionamiento de un motor trifásico, por ejemplo un recurso educativo de YouTube seleccionado previamente por el docente.
- Herramienta digital opcional: simulador PhET de electricidad y magnetismo, Canva o Google Slides para consultar imágenes y elaborar una ficha visual.
- Guantes de protección para la manipulación demostrativa del motor, gafas de seguridad para el docente y cartel visible de “No conectar a la red eléctrica”.
- Rúbrica impresa, lista de cotejo, notas adhesivas y hojas para el ticket de salida.

Requisitos Previos

- Reconocer que la electricidad puede producir luz, calor o movimiento.
- Distinguir de manera básica entre un circuito eléctrico, una fuente de energía y un receptor.
- Comprender que los imanes pueden atraer o repeler algunos materiales y que existe una relación entre electricidad y magnetismo.
- Haber trabajado normas básicas de seguridad: no tocar cables pelados, no introducir objetos en tomacorrientes y seguir instrucciones antes de manipular equipos.
- Contar con habilidades básicas para observar imágenes, registrar información, trabajar en equipo y construir un modelo sencillo.

Actividades

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 20 minutos

Propósito de la sesión

Docente: Explica: “Hoy investigaremos qué hay dentro de una máquina que hace girar bombas, ventiladores industriales y bandas transportadoras. Nuestro reto será construir una representación de un motor trifásico y explicar cómo sus partes trabajan juntas. No conectaremos ningún motor a la corriente eléctrica”. Presenta los objetivos en lenguaje sencillo y organiza equipos de tres o cuatro estudiantes.

Estudiantes: Escuchan el reto, forman equipos y eligen roles iniciales: coordinador, encargado de materiales, dibujante-constructor y portavoz. Los roles podrán cambiar durante la actividad.

Activación de conocimientos previos: “¿Qué hace girar las máquinas?” — 6 minutos

- **Docente:** Muestra imágenes de un ventilador, una bomba de agua, un ascensor y una banda transportadora. Pregunta exactamente: “¿Qué tienen en común estos equipos?”, “¿Qué creen que produce el giro?” y “¿Qué partes imaginan que hay dentro de un motor?”.
- **Estudiantes:** Responden primero de forma individual en una nota adhesiva y luego comparten sus ideas en el equipo. Clasifican sus respuestas en tres grupos: energía, piezas y usos.
- **Docente:** Recupera algunas respuestas sin corregirlas todavía y registra en el tablero las ideas iniciales. Identifica conceptos que será necesario aclarar, como confundir el rotor con el estator o pensar que el motor funciona solamente por una batería.

Motivación y enganche: observación de un motor — 5 minutos

- **Docente:** Presenta un motor trifásico desenergizado o una imagen ampliada. Permite observarlo sin desmontarlo. Comparte el dato: “Los motores trifásicos pueden trabajar durante muchas horas en fábricas y sistemas de bombeo porque aprovechan tres corrientes alternas que generan un campo magnético giratorio”.
- **Docente:** Formula el reto: “Si tuvieran que explicar este motor a una persona que nunca lo ha visto, ¿qué piezas deberían mostrar y qué función tendría cada una?”.
- **Estudiantes:** Realizan una observación rápida, anotan dos preguntas y formulan una hipótesis sobre qué pieza gira y cuál permanece fija.

Contextualización — 9 minutos

Docente: Proyecta el video corto y detiene la reproducción en una imagen del estator y el rotor. Explica que el motor trifásico recibe energía mediante tres fases eléctricas; en esta clase no se estudiarán conexiones ni mediciones de tensión. Señala que el campo magnético giratorio del estator provoca el movimiento del rotor y que el eje transmite ese movimiento a otra máquina. Relaciona el contenido con bombas de agua, talleres, sistemas de ventilación y procesos de producción cercanos a los estudiantes.

Estudiantes: Completan la frase en su hoja: “Un motor trifásico es importante porque...” y comparten una aplicación de su comunidad. El docente enlaza sus respuestas con el proyecto: “Ahora construiremos una explicación visible de ese proceso”.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 80 minutos

Presentación activa del contenido: “La ruta de la energía al movimiento” — 10 minutos

- **Docente:** Coloca en el tablero un esquema sencillo con flechas: “tres fases eléctricas → campo magnético giratorio → rotor → eje → máquina”. Pregunta: “¿Qué pieza creen que permanece fija?” y “¿Cuál debe girar para transmitir el

movimiento?”.

- **Docente:** Presenta las partes utilizando el motor desenergizado o imágenes: carcasa, estator, bobinados, rotor, eje, rodamientos, tapas, ventilador y caja de bornes. Explica cada función con frases breves: la carcasa protege, el estator permanece fijo y genera el campo magnético, el rotor gira, el eje transmite el giro, los rodamientos facilitan un giro suave, las tapas sostienen y cierran, el ventilador ayuda a enfriar y la caja de bornes permite realizar conexiones técnicas.
- **Estudiantes:** En parejas, relacionan tarjetas de “parte” con tarjetas de “función”. Justifican una relación usando la frase: “Creo que esta parte sirve para... porque...”. El docente corrige de inmediato los errores principales sin convertir la actividad en una exposición extensa.

Actividad 1: “Detectives de piezas” — 20 minutos

Objetivo específico: Identificar las partes principales del motor trifásico y su función.

Organización: Equipos de 3 o 4 estudiantes.

- **Docente:** Entrega a cada equipo una imagen del motor abierto, tarjetas de nombres y una hoja de registro. Indica: “Observen la imagen, ubiquen cada tarjeta y escriban una función. Si no están seguros, marquen la respuesta con un signo de interrogación para investigarla”.
- **Estudiantes:** Recortan o ubican las etiquetas sobre la imagen, completan una tabla con tres columnas: parte, ¿gira o permanece fija?, función. Deben incluir al menos ocho partes.
- **Docente:** Recorre los equipos y pregunta: “¿Cómo saben que el rotor gira?”, “¿Qué protege la carcasa?”, “¿Por qué el eje sale del motor?” y “¿Qué podría ocurrir si no existieran los rodamientos?”.
- **Estudiantes:** Comparan sus respuestas con otro equipo durante dos minutos y realizan correcciones con otro color.

Producto o evidencia: Tabla de identificación y esquema rotulado del motor.

Transición: El docente señala: “Ya sabemos qué piezas debemos mostrar; ahora diseñaremos cómo representarlas en una maqueta”.

Actividad 2: “Diseñamos el motor por dentro” — 15 minutos

Objetivo específico: Planificar una representación que explique la relación entre las partes y el movimiento.

- **Docente:** Entrega una hoja de diseño y establece la condición: “La maqueta debe mostrar un estator fijo, un rotor diferenciable, un eje, una carcasa y etiquetas. Al menos una parte debe poder retirarse o abrirse para observar el interior”.
- **Estudiantes:** Dibujan una vista exterior y una vista interior. Asignan materiales a cada parte y escriben debajo del dibujo una explicación de cuatro pasos sobre cómo se produce el giro.
- **Docente:** Revisa cada diseño antes de entregar materiales. Hace preguntas de mejora: “¿Cómo se distinguirá el rotor del estator?”, “¿Dónde colocarán la caja de bornes?” y “¿Qué parte ayudará a explicar la seguridad?”.
- **Estudiantes:** Ajustan el diseño, distribuyen tareas y preparan los materiales.

Producto o evidencia: Boceto rotulado, lista de materiales y distribución de responsabilidades.

Actividad 3: “Construimos y explicamos” — 25 minutos

Objetivos específicos: Construir una maqueta rotulada y explicar el funcionamiento del motor trifásico.

- **Docente:** Recuerda las normas: “Usen tijeras con cuidado, no conecten cables, no introduzcan objetos en enchufes y manipulen el motor real solamente cuando yo lo indique”. Entrega los materiales.
- **Estudiantes:** Construyen la maqueta. Pueden usar un tubo o cilindro de cartón como carcasa, un rollo interior como estator, una pieza central móvil como rotor, un palito como eje, tapas de cartón, una hélice de papel como ventilador y una caja pequeña como caja de bornes. Colocan etiquetas visibles y flechas que indiquen qué gira y qué permanece fijo.
- **Docente:** Observa la colaboración, verifica que el modelo sea seguro y formula preguntas: “¿Qué representa el campo magnético?”, “¿Cómo mostrarán que el eje transmite el movimiento?” y “¿Dónde se ubican los rodamientos?”. Sugiere usar círculos de cartón o cuentas plásticas para representarlos.
- **Estudiantes:** Ensayan una explicación de un minuto usando el modelo: “La energía de las tres fases produce...; el estator...; el rotor...; el eje...”.

Producto o evidencia: Maqueta o representación desmontable, rotulada y funcional para explicar el proceso.

Actividad 4: Galería y coevaluación — 10 minutos

- **Docente:** Organiza una galería. Cada equipo deja su maqueta y un integrante explica mientras los demás visitan dos trabajos.
- **Estudiantes:** Usan una lista de cotejo con tres preguntas: “¿Se identifican ocho partes?”, “¿Se distingue el rotor del estator?” y “¿La explicación relaciona el campo magnético con el giro?”. Escriben una fortaleza y una sugerencia para cada equipo.
- **Docente:** Recoge evidencias, reconoce soluciones creativas y aclara errores científicos antes de pasar al cierre.

Diferenciación y apoyos

- **Para quienes necesitan apoyo:** entregar un banco de palabras con imágenes, permitir explicar oralmente antes de escribir y asignar una pareja de apoyo. El docente puede proporcionar una maqueta parcialmente armada con estator y rotor señalados.
- **Para quienes terminan antes:** añadir una sección desmontable, representar las tres fases con tres colores y explicar por qué nunca se debe conectar un motor real sin formación y supervisión.
- **Para distintos estilos de aprendizaje:** combinar observación del motor, video, manipulación de materiales, dibujo, explicación oral y movimiento de una pieza central.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 20 minutos

Síntesis colectiva — 8 minutos

Docente: Dibuja en el tablero un círculo central con la palabra “Movimiento” y solicita que cada equipo aporte una parte y su función. Organiza las respuestas en tres grupos: protección y soporte, generación del campo magnético y transmisión o control del movimiento.

Estudiantes: Participan usando una frase completa: “El rotor es importante porque...”, “La carcasa sirve para...” o “El eje permite...”. Luego completan individualmente un resumen de tres ideas: una sobre las partes, otra sobre el funcionamiento y otra sobre una aplicación.

Reflexión metacognitiva y ticket de salida — 7 minutos

Docente: Entrega un ticket de salida y lee las preguntas exactas:

- “Escribe tres partes del motor trifásico y explica la función de una de ellas”.
- “¿Cuál es la diferencia entre el estator y el rotor?”
- “¿Qué medida de seguridad aplicarías antes de observar o manipular un motor?”
- “¿Qué aporte hiciste al equipo y qué mejorarías en la maqueta?”

Estudiantes: Responden individualmente y entregan el ticket junto con la hoja de proyecto. Estas respuestas permiten comprobar qué comprendieron sin depender del trabajo grupal.

Retroalimentación inmediata y transferencia — 5 minutos

Docente: Destaca dos logros observados, por ejemplo: “Varios equipos diferenciaron claramente el rotor del estator” y “Las etiquetas ayudaron a explicar el funcionamiento”. Señala un aspecto para mejorar: “En algunos modelos faltó mostrar los rodamientos o explicar su función”. Corrige de forma breve cualquier afirmación incorrecta sobre las tres fases o el campo magnético.

Estudiantes: Comparan su ticket con la maqueta y agregan una corrección si es necesario. Como transferencia, identifican en casa o en su comunidad una máquina que posiblemente utilice un motor eléctrico y anotan qué movimiento produce. El docente recuerda: “Nunca abran ni conecten un equipo eléctrico real sin un adulto capacitado”.

Evaluación

Tipo de evaluación

- **Diagnóstica:** Durante la activación de conocimientos previos en los minutos 0 a 6, mediante las respuestas a “¿Qué produce el giro?” y “¿Qué partes imaginan que hay dentro de un motor?”.
- **Formativa:** Durante la actividad “Detectives de piezas”, el diseño y la construcción, mediante observación directa, preguntas guía, revisión de la tabla y retroalimentación durante el proceso.
- **Sumativa:** Durante la galería, la explicación del modelo y el ticket de salida en los minutos finales de la sesión.

Criterios de evaluación vinculados con los objetivos

- **Identificación de componentes:** ubica y nombra correctamente al menos ocho partes del motor trifásico, incluyendo estator, rotor, carcasa, eje, rodamientos, tapas, ventilador y caja de bornes. Vinculado al objetivo 1.
- **Comprensión del funcionamiento:** explica que el estator genera un campo magnético giratorio que produce el movimiento del rotor y del eje, utilizando vocabulario comprensible. Vinculado al objetivo 2.
- **Construcción y comunicación:** presenta una maqueta estable, creativa, rotulada y con una parte desmontable o claramente diferenciada. Vinculado al objetivo 3.
- **Aplicación tecnológica:** relaciona el motor trifásico con al menos dos equipos o procesos reales de su entorno. Vinculado al objetivo 4.
- **Seguridad y colaboración:** menciona medidas de prevención y participa responsablemente en la distribución de tareas y el cuidado de materiales. Vinculado al objetivo 5.

Instrumentos sugeridos

- **Lista de cotejo del docente:** identifica partes, diferencia elementos fijos y móviles, rotula la maqueta, explica el funcionamiento y aplica normas de seguridad.
- **Rúbrica breve de cuatro niveles:** claridad científica, calidad de la representación, relación con aplicaciones reales y trabajo colaborativo.
- **Coevaluación:** comentarios de dos equipos durante la galería, usando una fortaleza y una sugerencia.
- **Autoevaluación:** respuestas del ticket de salida sobre aprendizaje, aporte individual y aspecto por mejorar.

Evidencias de aprendizaje

- Tabla de partes y funciones elaborada en la actividad “Detectives de piezas”.
- Boceto de la maqueta con vista externa, vista interna y explicación del proceso de giro.
- Maqueta o representación desmontable del motor trifásico con etiquetas visibles.
- Explicación oral del equipo durante la galería.
- Ticket de salida individual con respuestas sobre componentes, funcionamiento y seguridad.