

Estrategia educativa

Etapas: IDENTIFICACIÓN ESTRATEGIA

Título de la estrategia:

“SECUENCIA DIDÁCTICA BASADA EN LA METODOLOGÍA STEAM ENFOCADA EN LOS ODS CON ESTUDIANTES DE INARFOTEC DE ARAUCA DEL PROGRAMA TÉCNICO LABORAL EN ELECTRICIDAD E INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS”

Propósito de la estrategia

El propósito de esta investigación es diseñar y aplicar una secuencia didáctica basada en la metodología STEAM teniendo en cuenta ODS 7-13 que facilite la comprensión y aplicación de los principios de generación de energía solar mediante celdas fotovoltaicas. A través de un enfoque interdisciplinario, se busca promover el aprendizaje activo, la resolución de problemas y la conciencia ambiental en los estudiantes del programa Técnico Laboral en Electricidad e Instalaciones Fotovoltaicas de INARFOTEC Arauca. Además, este estudio pretende evaluar el impacto de esta estrategia en el desarrollo de habilidades técnicas y en la adopción de actitudes responsables frente al uso de energías renovables, contribuyendo así a la formación de profesionales capacitados para enfrentar los desafíos energéticos del futuro.

Marco de competencias asociadas (de acuerdo con los planes de estudio institucionales)

COMPETENCIA: INSTALACIÓN Y MONTAJE DE SISTEMAS SOLARES

Aplicar las normas de seguridad industrial y salud ocupacional y medio ambiente que regulen su actividad y puesto de trabajo.

Marco de aprendizajes asociados (de acuerdo con los planes de estudio institucionales)

1. Elaboración de planos y memorias de cálculo: concepto, métodos y aplicaciones conformadas por los sistemas de generación.
2. El dimensionamiento del sistema es evaluado de acuerdo con criterios de seguridad y suministro de energía solar fotovoltaica
3. Entrega los planos y memoria de cálculo cumpliendo con los requerimientos necesarios para una determinada zona.

Estructura(s) de pensamiento

Aprendizaje basado en problemas (ABP) centrado en el estudiante en donde adquiere conocimientos, habilidades y actitudes a través de la formulación de situaciones reales que apoyados con la metodología STEM (Ciencia, tecnología, ingeniería, artes, matemáticas) le permitirá plantear soluciones reales a través de conocimientos de diferentes áreas unificar una sola solución.

Tipo: Pensamiento sistémico – reflexivo-lineal

Habilidad en particular: Aprendizaje colaborativo, el desarrollo de habilidades sociales y la capacidad de trabajar en equipo.

Caracterización Psicopedagógica de la población objeto de la estrategia.

La población objeto de estudio está conformada por estudiantes del Programa Técnico Laboral en Electricidad e Instalaciones Fotovoltaicas de INARFOTEC Arauca. Estos estudiantes, en su mayoría, provienen de contextos socioeconómicos diversos y poseen un interés particular en fortalecer sus competencias técnicas y tecnológicas para incorporarse al sector productivo con una visión sostenible. La muestra se selecciona de manera no probabilística e intencional, considerando aquellos estudiantes que participan activamente en el curso y manifiestan interés por la problemática del acceso a energía sostenible. Se estima que el grupo de estudio estará conformado por aproximadamente 30 estudiantes, distribuidos en diferentes niveles de formación dentro del programa.

Caracterización Contexto educativo

Esta propuesta se llevará a cabo en el Instituto Araucano de Formación Técnica Laboral "INARFOTEC S.A.S.", cuya finalidad es de educación para el trabajo, con programas presenciales de formación, dirigidos a la población Araucana y municipios aledaños. Cuenta con una sede principal en la ciudad de Arauca, ubicada en la calle 7 # 11-02 barrio San Carlos, en un sitio de fácil acceso para

transporte y el centro de capital. Actualmente oferta 6 programas Técnicos Laborales.

En este contexto, se plantea una estrategia STEAM para abordar un problema que afecta a los estudiantes del programa Técnica Laboral en Electricidad e Instalaciones Fotovoltaicas en la ciudad de Arauca al interior de sus hogares pues debido a las altas temperaturas, el uso de electrodomésticos aumenta significativamente, generando una mayor demanda de energía ejerciendo presión sobre la red eléctrica donde también incrementa los costos operacionales de las empresas de energía, como ENELAR, lo que se traduce en un impacto económico.

Desde una perspectiva STEM, se busca mitigar esta problemática mediante el diseño e implementación de prototipos fotovoltaicos como una alternativa limpia y renovable que contribuye a reducir el calentamiento global, disminuir la dependencia de combustibles fósiles reducir el costo de la factura eléctrica.

Marco STEM+

Campo STEM	Estructura de pensamiento	área o asignatura que lo representa acorde con el plan de estudio
Science	Científico (Observación -Experimentación - Hipótesis –Datos. Conclusiones)	INSTALACIÓN Y MONTAJE DE SISTEMAS SOLARES
Tecnology	Identificar y aplicar herramientas y técnicas	INSTALACIÓN Y MONTAJE DE SISTEMAS SOLARES
Engineering	Diseño de sistemas e implementar soluciones	INSTALACIÓN Y MONTAJE DE SISTEMAS SOLARES
Mathematics	Matemático: Comprender razonar y resolver Lógico Formular juicios, razonar de forma deductiva e inductiva	INSTALACIÓN Y MONTAJE DE SISTEMAS SOLARES

Objeto de estudio e investigación

Ciencias

Tópico; Energía

Contenido: Clasificación de fuentes de energía / Energía solar fotovoltaica y clasificación / Aspectos ambientales/ Objetivo de desarrollo sostenible 7

Matemáticas

Tópico: Costos

Contenido: Tipos de costos Directos e indirectos / Depreciación / Relación Costo beneficio

Ingeniería

Tópico: Radiación, fotónica, electricidad, energía solar, mapa solar.

Contenido:

Mapa solar fotovoltaico / Estructura de conexión de un sistema fotovoltaico/
Radiación y ondas electromagnéticas

<p>Tecnología</p> <p>Tópico: Esquemas eléctricos: tipología de los esquemas eléctricos, planos de instalaciones eléctricas.</p> <p>Contenido: Planos digitales de las instalaciones de los sistemas eléctricos cumpliendo las diversas tipologías</p>
--

Marco Orientador STEM+

Estructura de pensamiento	Pregunta orientadora general	Pregunta orientadora del área o asignatura que lo representa
S: Observación	¿Cómo se puede implementar los recursos digitales en la adecuación de sistemas fotovoltaicos?	Tecnología: ¿Cómo utilizan los recursos digitales en el diseño e implementación de un sistema fotovoltaico?
Concepto	¿Es posible que los sistemas fotovoltaicos contribuyan a reducir el uso de combustibles fósiles?	Ciencias: ¿Cómo puedo garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible para todos?
Juicio	¿Cómo el uso sistemas fotovoltaicos reducen los accidentes eléctricos?	Ingeniería: ¿Cómo seleccionar la estructura adecuada de un sistema fotovoltaico frente a la estructura analizada?
Razonamiento	¿Cómo la implementación de un sistema fotovoltaico contribuye a reducir los altos costos de energía?	Matemáticas: ¿Cómo se analiza los consumos de los diferentes artefactos del hogar frente al consumo total?

Metodología activa de aprendizaje transversal

<p>Se pretende afianzar actitudes de colaboración investigación y practica de conocimientos mediante el enfoque STEM de la mano con la ABP.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Validación de preconceptos (Aplicación del Test) ● Análisis de la propuesta mediante el análisis de una situación real. ● Distribución de roles de los estudiantes por grupos ● Adquisición y aplicación de conocimientos ● Análisis de costos y gastos energéticos ● Selección del artefacto usando celdas fotovoltaicas
--

- Diseño y conectividad del prototipo
- Demostración de ahorro de energía
- Muestra y sustentación del prototipo.

Etapa: FORMULACIÓN ESTRATEGIA

1. Fase Indagación

Propósito de la fase	“Reconociendo conceptos”
Metodología activa de aprendizaje fase de indagación	Diseño y aplicación del pretest formulando 15 preguntas sobre temáticas que permitan clarificar los conocimientos previos frente a la realización del proyecto en temáticas como: Electricidad y generación, Energía solar, Celdas fotovoltaicas, Consumo de energía artefactos, prototipos.
Propósito S	Ciencias (Science): Identificación de los preconceptos según valoraciones obtenidas en el pretest.
Propósito T	Tecnología (Technology): Diseñar e Implementar recursos digitales que permita recopilar información usando un formulario de Google.
Propósito E	Ingeniería (Engineering): Estructura adecuada del instrumento frente a las necesidades del proyecto.
Propósito M	Matemáticas (Mathematics): Análisis de resultados frente a la implementación del pretest que permita estructurar adecuadamente la secuencia teniendo en cuenta los resultados obtenidos.

Matriz de planificación

Actividad	Competencia	Resultado de aprendizaje STEM+	área o asignatura involucrada	Planificación semanal
Actividad 1 Pretest	Estructura adecuada de instrumentos con el fin de aplicar los conocimientos y habilidades para resolver problemas.	Identificación de pre-saberes. Recolección y análisis de información	Ciencias Matemáticas Tecnología	

Actividad 3: Adquisición y aplicación de conocimientos.	Diseñar estrategias educativas para la explicación de conceptos según resultados del pretest	Adquisición de conceptos.	Ciencias Tecnología																	
--	--	---------------------------	------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Guía de actividades fase de problematización

<p>Actividad 2: Socialización del proyecto Área o asignatura (s) involucrada(s): Ciencias y Tecnología Descripción instruccional de la actividad Usando recursos tecnológicos didácticos se da a conocer las fases del proyecto STEM ejemplificando lo que se requiere en cada una de ellas. Recursos de aprendizaje Presentaciones multimedia Recursos tecnológicos: Software Recursos logísticos: Video Beam- PC- Aula Resultado de aprendizaje esperado: Clarificación de la propuesta Entregable: Propuesta Calificable: criterio(s) de evaluación: NO</p> <p>Actividad 3: Adquisición y aplicación de conocimientos Área o asignatura (s) involucrada(s): Ciencias y Tecnología Descripción instruccional de la actividad Diseñar recursos educativos que permitan afianzar en los conceptos donde se obtuvieron porcentajes bajos que son necesarios para el desarrollo del proyecto. Recursos de aprendizaje Presentaciones multimedia Recursos tecnológicos: Software Recursos logísticos: Video Beam- PC- Aula Resultado de aprendizaje esperado: Clarificación de la propuesta Entregable: Propuesta Calificable: criterio(s) de evaluación: SI</p>

Importante: no confundir los constructos, recursos o materiales diseñados para la estrategia con la estrategia misma.

Evaluación y seguimiento fase de planificación: Taller de aplicación

3. Fase Resolución

Propósito de la fase	“Seleccionar el artefacto los gastos y los costos”
Metodología activa de aprendizaje fase de problematización	Selecciona un artefacto teniendo en cuenta las fases explicadas del proyecto mostrando los costos y gastos energéticos que se pretenden mejorar con la adecuación de una celda fotovoltaica en el artefacto seleccionado.
Propósito S	Ciencias (Science): Teniendo en cuenta el mapa energético reconoce el uso fundamental de las celdas fotovoltaicas según el artefacto seleccionado.
Propósito T	Tecnología (Tecnología): Diseña un diagrama de un sistema fotovoltaico mostrando las conexiones a usar para el artefacto seleccionado.
Propósito E	Ingeniería (Engineering): Estructura conexiones de un sistema fotovoltaico del artefacto seleccionado.
Propósito M	Matemáticas (Mathematics): Muestra costos y gastos energéticos a minimizar. implementación de la celda fotovoltaica seleccionada

Matriz de planificación

Calificable: criterio(s) de evaluación: Frente a la respuesta de la pregunta ¿Justifica la inversión de una celda fotovoltaica en un artefacto para minimizar los costos de energía?

Importante: no confundir los constructos, recursos o materiales diseñados para la estrategia con la estrategia misma.

Evaluación y seguimiento fase de resolución: Prototipo

4. Fase Sistematización

Propósito de la fase	“Documentar los resultados obtenidos”
Metodología activa de aprendizaje fase de sistematización	Documentar con un video las fases del proyecto. Donde se demuestre el ahorro de energía del artefacto seleccionado frente a los consumos reales de energía.
Propósito S	Ciencias (Science): se buscará que los estudiantes muestren con claridad el uso funcional de la celda fotovoltaica, conectando sus beneficios con los lineamientos del ODS 7: Energía asequible y no contaminante , y reconociendo el impacto de este tipo de soluciones en sus propias comunidades. ODS 13- Acción por el Clima. Adoptar medidas urgentes para luchar contra el cambio climático y sus consecuencias en todo el mundo.
Propósito T	Tecnología (Tecnología): En el eje de tecnología , se valorará la correcta interpretación y aplicación de los diagramas fotovoltaicos , observando la coherencia entre los planos diseñados y el sistema instalado, así como la precisión en el uso de recursos digitales durante todo el proceso.
Propósito E	Ingeniería (Engineering): Desde la mirada de la ingeniería , la sistematización permite evidenciar la capacidad de los estudiantes para seleccionar, diseñar y ensamblar un prototipo funcional , a partir del análisis de necesidades reales y el uso de materiales pertinentes y accesibles, enmarcados en criterios de eficiencia, seguridad y viabilidad técnica.
Propósito M	Matemáticas (Mathematics): Desarrollo de análisis cuantitativos que contrastan los costos energéticos antes y después de la intervención, justificando la inversión realizada y demostrando, con argumentos sólidos y cifras reales, el ahorro económico y energético alcanzado gracias al uso de energía solar.

Matriz de planificación

Actividad	Competencia	Resultado de aprendizaje STEM+	Campo o área involucrada	Planificación semanal																			
Actividad 6 Demostración del proyecto	Evidencia su aprendizaje usando la metodología STEM	Demuestra el funcionamiento del artefacto con el uso de la celda fotovoltaica.	Ciencias Matemáticas Ingeniería Tecnología																				

Guía de actividades fase de sistematización

<p>Actividad 6: Demostración del prototipo</p> <p>área o asignatura (s) involucrada(s): Ciencias, Matemáticas, Ingeniería, Tecnología.</p> <p>Descripción instruccional de la actividad</p> <p>Recopila cada una de las memorias del proyecto teniendo en cuenta las áreas STEM involucradas</p> <p>Matemáticas: Mostrar costos y gastos del proyecto – Demostrar si la implementación de una celda fotovoltaica se justifica frente a los costos de energía.</p> <p>Ciencias: Reconocer los usos de la celda fotovoltaica frente a que garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible demostrando el OSD 7</p> <p>Ingeniería: Mostrar el prototipo si es el adecuado frente a la problemática inicial.</p> <p>Tecnología: Demostrar que el diagrama de celda fotovoltaica cumple con las necesidades propuestas.</p> <p>Recursos de aprendizaje: Celdas fotovoltaicas - ODS7 – Costos y gastos.</p> <p>Recursos tecnológicos: Software</p> <p>Recursos logísticos: Computador, Aula de sistemas</p> <p>Resultado de aprendizaje esperado: Video sustentando el prototipo.</p> <p>Entregable: Video</p>

- Argumentación del impacto económico y ambiental del sistema
- Participación activa y colaborativa de todos los integrantes del equipo
- Uso adecuado de recursos visuales, tecnológicos y comunicativos

Importante: no confundir los constructos, recursos o materiales diseñados para la estrategia con la estrategia misma.

Evaluación y seguimiento fase de transferencia

La evaluación y seguimiento de la fase de transferencia se centra en valorar de manera integral la **capacidad de los estudiantes para comunicar, sustentar y proyectar** su solución técnica en un contexto real y colaborativo, como lo es la feria empresarial. Este proceso permite identificar no solo el nivel de apropiación de los saberes STEM+, sino también el desarrollo de competencias transversales como la argumentación, la innovación, la responsabilidad social y el trabajo en equipo.

El seguimiento se realiza mediante **rúbricas de evaluación** diseñadas con criterios claros y alineados con los propósitos del proyecto, las cuales son aplicadas por los docentes responsables, invitados académicos y pares evaluadores (otros estudiantes o miembros de la comunidad). Se promueve una retroalimentación formativa que permita reconocer fortalezas, identificar aspectos por mejorar y consolidar una cultura de evaluación auténtica y participativa.

CRITERIOS DE EVALUACION PRINCIPALES

- Coherencia entre el problema identificado y la solución propuesta.
- Dominio técnico y conceptual de los componentes científicos, tecnológicos, matemáticos y de ingeniería involucrados en el prototipo.
- Claridad y eficacia en la comunicación oral y visual durante la sustentación.
- Viabilidad económica, social y ambiental del prototipo, justificada con datos reales.
- Participación activa y colaborativa de todos los integrantes del equipo.

INSTRUMENTO DE SEGUIMIENTO

- Capacidad de respuesta ante preguntas o situaciones imprevistas durante la feria.
- Rúbrica de evaluación del prototipo (docente y jurados)
- Lista de chequeo para observación de procesos colaborativos
- Diario de campo o bitácora reflexiva por equipo
- Registro audiovisual del evento para análisis posterior

USO DE LOS RESULTADOS

Los hallazgos de esta evaluación son socializados con los estudiantes para fomentar la autorregulación del aprendizaje y se integran como evidencia en la sistematización de la experiencia. Además, los resultados permitirán ajustar futuras estrategias didácticas, enriquecer los procesos formativos del programa técnico y fortalecer los vínculos entre formación, innovación y desarrollo territorial.

Etapas: EJECUCIÓN ESTRATEGIA

La ejecución de la estrategia educativa **“Secuencia didáctica basada en la metodología STEAM enfocada en los ODS con estudiantes de INARFOTEC Arauca del programa Técnico Laboral en Electricidad e Instalaciones Fotovoltaicas”**, se llevó a cabo de forma progresiva, organizada en fases articuladas que integraron

las dimensiones científica, tecnológica, de ingeniería y matemática con un enfoque centrado en la resolución de problemas reales del contexto local.

Desde el inicio, se estableció un ambiente de aprendizaje activo, en el que los estudiantes fueron protagonistas del proceso mediante metodologías como el **Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)**, el trabajo por proyectos y el aprendizaje colaborativo. Cada fase se desarrolló según la planificación prevista, respetando los tiempos, recursos y objetivos trazados, y promoviendo el trabajo interdisciplinar con sentido ético y sostenible.

Fase de Indagación:

Se aplicara un pretest diseñado para explorar los conocimientos previos de los estudiantes sobre electricidad, energía solar, celdas fotovoltaicas, consumo energético y costos. Esta información sirvió de base para ajustar los contenidos de la secuencia y establecer metas de aprendizaje claras y alcanzables. Se promovió el uso de herramientas digitales (formularios, gráficos) como medios de recolección y análisis de datos.

Fase de Problematización:

Los estudiantes analizaron una situación real relacionada con el alto consumo energético en sus hogares. A partir de ello, se diseñaron propuestas de intervención, se distribuyeron roles de trabajo y se inició la construcción conceptual en torno a los sistemas fotovoltaicos. Esta fase fue clave para conectar los saberes técnicos con las problemáticas del entorno, generando una motivación auténtica por aprender.

Fase de Resolución:

Se profundiza en el análisis de consumos energéticos y costos, y se eligieron artefactos específicos del hogar para intervenir con sistemas fotovoltaicos. Los estudiantes diseñaron los prototipos, construirán los diagramas eléctricos, calcularan costos y proyectaran el ahorro esperado. Se utilizará software especializado para simular y validar las conexiones, integrando así competencias prácticas y digitales.

Fase de Sistematización:

En esta etapa se documenta todo el proceso mediante la elaboración de videos que mostraban el funcionamiento del prototipo, su impacto en el ahorro energético y su alineación con el ODS 7-13. Esta fase permite a los estudiantes reflexionen sobre lo aprendido, identificar logros y reconocer las dificultades superadas, fortaleciendo su pensamiento crítico y la metacognición.

Fase de Transferencia:

La estrategia culmina con una feria empresarial donde los estudiantes sustentaron sus prototipos ante docentes, compañeros y otros actores de la comunidad educativa. Esta experiencia les permitió validar su aprendizaje en un entorno real, fortalecer sus habilidades comunicativas y evidenciar el valor social y económico de sus propuestas. La presentación integró todos los componentes STEM, dando muestra del impacto educativo de la estrategia.

Matriz de planificación estrategia (aquí se coloca el consolidado de la planificación de todas las etapas de la estrategia)

