



"Introducción a la Robótica para la Enseñanza Técnico Profesional"

Módulo 4 – Robótica en proyectos pedagógicos

Lección 14 – Enfoques didácticos con el enfoque STREAM + R - Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

En la lección anterior exploramos el valor del método de resolución de problemas de George Pólya como estrategia metodológica compatible con el enfoque STREAM + R, destacando la importancia de proponer situaciones significativas que integren múltiples saberes y posicionen al estudiante como protagonista.

En esta nueva lección, profundizamos en otro enfoque activo igualmente potente: El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), una estrategia didáctica que permite organizar el pensamiento técnico, lógico y creativo frente a un desafío concreto.

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología activa que organiza el proceso de enseñanza-aprendizaje en torno a la elaboración de un proyecto significativo, que responda a un problema concreto o necesidad real. Los estudiantes, en lugar de aprender conceptos de forma aislada, los aplican en situaciones auténticas que requieren análisis, diseño, ejecución y reflexión.

En el marco del enfoque STREAM + R, el ABP se convierte en una herramienta poderosa para articular saberes diversos, promover el aprendizaje interdisciplinario y desarrollar tanto competencias técnicas como habilidades comunicativas, creativas y sociales.

∞ Integración de saberes diversos

Este enfoque permite que el proyecto no se limite a una única materia o área, sino que convoque múltiples disciplinas, fomentando la colaboración docente y el abordaje integral del conocimiento.

En un proyecto como el del invernadero automatizado, los estudiantes abordan simultáneamente principios de física, electrónica, diseño estructural, análisis de datos, comunicación técnica y pensamiento computacional.

✂ Desarrollo de competencias técnicas y blandas

Durante el desarrollo del proyecto, los y las estudiantes no solo aprenden a manejar sensores, relés, motores y estructuras, sino que también planifican, toman decisiones en equipo, documentan el proceso, comunican resultados y evalúan el funcionamiento del sistema. Esto refuerza tanto las competencias técnicas específicas como las habilidades transversales esenciales para el trabajo en entornos profesionales.

🎯 Valorización del proceso y del producto

El ABP pone el acento tanto en el producto final funcional como en el proceso de aprendizaje, que incluye:

La formulación del problema.

El diseño del sistema.

La programación y la integración de componentes.

El análisis de datos y el control de calidad.

La presentación del proyecto en formatos técnicos y comunicativos.

🔧 Ejemplo STREAM + R en ABP

Proyecto: Invernadero automatizado con control de humedad y temperatura

Descripción del proyecto:





Los estudiantes diseñan y construyen un prototipo de invernadero escolar automatizado. El sistema mide la humedad del suelo mediante un sensor, y cuando detecta sequedad, activa una bomba de agua (motor) mediante un módulo relé alimentado con una batería de 9V.

En paralelo, un sensor de temperatura ambiente activa un ventilador de extracción de aire (otro motor, también activado por un segundo relé y batería), cuando la temperatura supera un umbral definido. El sistema es controlado por una placa Arduino, y el funcionamiento se documenta en un informe técnico con gráficos y esquemas.

La formulación del problema.

En el marco del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), la formulación del problema permite establecer una conexión directa entre los contenidos técnicos y una situación real que el estudiantado puede comprender, analizar y resolver. En este caso, se trata de un desafío tecnológico con impacto comunitario, basado en un escenario productivo concreto y cercano.

Situación problemática:

La Cooperativa Agropecuaria "VerdeSur", ubicada en una ciudad del sur de la provincia de Buenos Aires, se dedica a la producción hortícola bajo invernadero. Conscientes de la necesidad de modernizar sus prácticas agrícolas para aumentar la productividad y reducir el impacto ambiental, se enfrentan al siguiente desafío: Automatizar el control de temperatura y humedad del suelo dentro de los invernaderos.

Actualmente, estos parámetros son monitoreados manualmente, lo cual limita la precisión en el cuidado de los cultivos, provoca un uso ineficiente del agua y de la energía, y genera condiciones ambientales subóptimas para el desarrollo vegetal.

Para explorar soluciones innovadoras y formativas, la cooperativa convoca a estudiantes de una escuela de Educación Técnico Profesional a diseñar un prototipo funcional, implementado en un modelo a escala de invernadero, que permita automatizar y visualizar los datos ambientales de forma accesible, utilizando componentes de bajo costo y tecnología educativa como Arduino.

Requerimientos del proyecto:

El equipo deberá diseñar y construir un modelo a escala de un invernadero automatizado, integrando los siguientes componentes y funcionalidades:

Medición y visualización de temperatura ambiente:

Uso de sensores digitales que capten la temperatura interna del modelo.

Visualización de los datos en un display LCD en tiempo real.

Activación automática de un ventilador cuando se supere un umbral determinado, controlado mediante módulo relé y batería de 9V.

Medición y visualización de la humedad del suelo:

Incorporación de sensores resistivos de humedad que detecten el contenido hídrico de la tierra.

Análisis de los valores eléctricos obtenidos para activar una bomba de agua conectada a una segunda batería de 9V y otro relé, cuando el nivel de humedad esté por debajo del umbral deseado.

Visualización conjunta de los datos en el mismo display.

Diseño del modelo a escala:

El prototipo debe representar una estructura de invernadero en miniatura, construida con materiales reciclables o reutilizables, que simule fielmente la distribución y condiciones de un invernadero real (ventilación, ubicación de sensores, orientación del riego, etc.).

Los docentes plantean a los estudiantes el siguiente desafío: Diseñar y construir un modelo a escala de un invernadero automatizado, capaz de medir, visualizar y controlar la temperatura ambiente y la humedad del suelo en tiempo real,





con el objetivo de brindar a la Cooperativa Agropecuaria "VerdeSur" una solución educativa, funcional y sustentable para mejorar sus prácticas de cultivo.



El diseño del sistema

La etapa de diseño es una instancia clave en todo proceso de resolución tecnológica. Es donde la idea inicial se convierte en un proyecto técnico concreto y planificable. En esta fase, los y las estudiantes combinan creatividad, análisis, conocimientos previos y herramientas específicas para transformar la formulación del problema en un diseño viable y funcional.

Dentro del proyecto del invernadero automatizado en modelo a escala, esta etapa permite que el grupo tome decisiones fundadas y proyecte de forma integrada la solución robótica y sus aspectos técnicos, comunicativos, estéticos y operativos, de acuerdo a los principios del enfoque STREAM + R.

🔍 Búsqueda e investigación inicial

Antes de diseñar, los estudiantes deben investigar activamente:

Casos reales de automatización de invernaderos.

Modelos similares con Arduino disponibles en foros, blogs, YouTube y plataformas educativas (como Instructables, Arduino Project Hub o Tinkercad).

Hoja técnica de sensores, relés y demás componentes electrónicos.

Buenas prácticas en diseño de circuitos, programación modular y presentación visual de prototipos.

Necesidades específicas del contexto (la cooperativa, su entorno climático, etc.).

Esta etapa alimenta el criterio técnico de los estudiantes y los ayuda a tomar decisiones informadas en el diseño.

Acciones clave durante la etapa de diseño

✓ 1. Análisis de requisitos y restricciones

El equipo debe revisar con precisión:

Qué variables ambientales deben medirse y visualizarse.

Qué umbrales se establecen para activar los motores.

Qué limitaciones existen en cuanto a materiales, tiempos, herramientas disponibles y nivel de programación requerido.





Qué características debe tener el modelo a escala para ser representativo y funcional.

2. Generación de ideas y conceptos

A partir de la información recopilada, los estudiantes comienzan a idear:

Croquis y bocetos del modelo a escala del invernadero.

Opciones para la ubicación de los sensores, el display LCD, la bomba de agua y el ventilador.

Estética general del prototipo (color, estructura, materiales reciclables, etc.).

Propuestas de interfaz de usuario para visualizar los datos.

3. Selección de componentes

Con base en los requerimientos, se eligen los materiales y dispositivos:

Placa Arduino UNO.

Sensor de humedad resistivo para tierra.

Sensor de temperatura (por ejemplo, DHT11 o LM35).

Módulos relé (x2).

Bomba de agua y ventilador pequeño alimentados por baterías de 9V.

Display LCD para mostrar temperatura y humedad.

Resistencias, cables, protoboard o placa de circuito, caja de conexiones, etc.

4. Diseño del circuito electrónico

El grupo diseña el circuito completo que:

Permita conectar sensores, actuadores y fuentes de energía de manera segura.

Asigne correctamente las entradas/salidas en Arduino.

Incluya protecciones (como diodos de rueda libre si se usan motores inductivos).

Esté organizado para facilitar el montaje en el prototipo físico.

Se puede usar software como Fritzing para esquematizar el circuito.

5. Diseño de la interfaz de usuario

Los estudiantes definen:

Qué datos se mostrarán en el LCD y en qué orden (por ejemplo: "Temp: 25°C | Hum: 38%").

Si usarán retroiluminación, símbolos o iconos para facilitar la lectura.

Cómo alertar (por texto o símbolos) cuándo un motor está activo.

6. Planificación del montaje físico

Se establece:

Dónde se ubicarán los sensores dentro del modelo a escala.

Dónde se fijarán los motores, relés y baterías.

Cómo se distribuirán los cables para evitar interferencias o accidentes.

Qué materiales se usarán para construir la estructura (madera, cartón, plástico reciclado, etc.).

7. Cálculos y estimaciones

Dependiendo del nivel, el equipo puede realizar:

Cálculos de voltaje y corriente en el circuito.

Estimaciones de consumo energético y autonomía de las baterías.

Umbral exactos de activación de motores en función de los datos reales.





8. Elaboración de planos y diagramas

Se documenta gráficamente:

Diagrama de conexiones eléctricas.

Esquema de montaje físico.

Diagrama de flujo del funcionamiento lógico (lectura de datos → comparación con umbrales → activación de relé).

Estos elementos son esenciales para facilitar la implementación y comunicación del proyecto.

9. Plan de acción

El grupo redacta un cronograma que defina:

Fases de implementación (montaje, pruebas, ajustes).

Responsables por tarea.

Materiales y herramientas necesarias.

Fechas estimadas de avance y presentación.

10. Revisión, simulación y mejora

Antes de construir, se revisa el diseño:

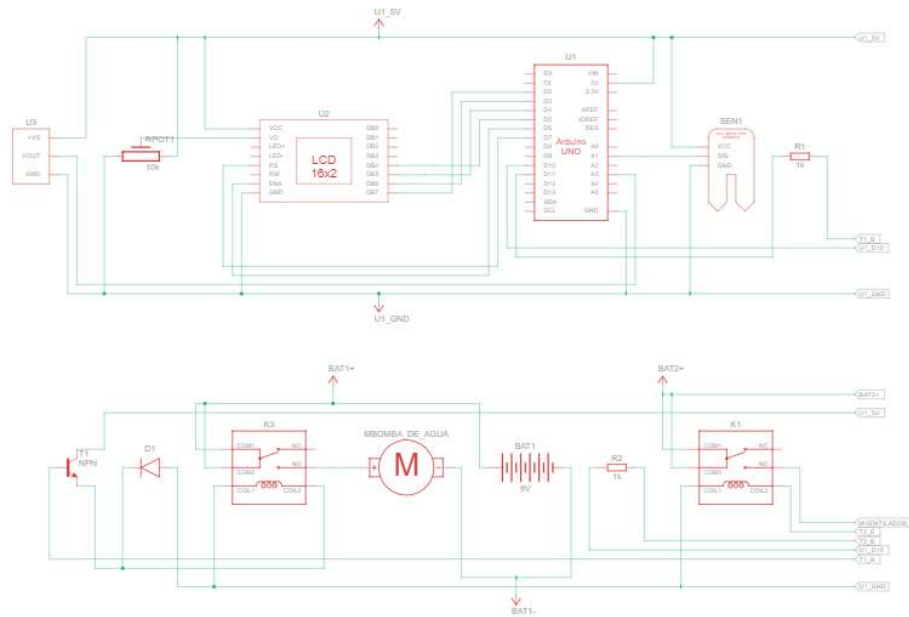
¿Es viable técnicamente?

¿Cumple con los requisitos del planteo?

¿Es seguro, replicable, eficiente?

Los estudiantes pueden utilizar simuladores como Tinkercad para probar el código y las conexiones. Luego, pueden iterar sobre el diseño para mejorarlo antes de pasar a la etapa de implementación.





La etapa de diseño es donde la creatividad, el pensamiento técnico, la planificación y la interdisciplinariedad convergen. No se trata solo de “dibujar un circuito”, sino de tomar decisiones informadas, sostenibles y viables. Esta fase potencia la autonomía del grupo, fortalece la comunicación entre sus miembros y prepara el terreno para una implementación efectiva y significativa del proyecto.

🔧 La programación y la integración de componentes

Una vez finalizada la etapa de diseño, el proyecto avanza hacia una fase clave: la implementación, donde el sistema se vuelve realidad. Esta etapa incluye dos dimensiones fundamentales e interrelacionadas:

La programación del sistema robótico y su interfaz.

La integración física y funcional de todos los componentes en el modelo a escala del invernadero.

Para llevarla a cabo con éxito, se requiere organización, planificación, trabajo en equipo, técnicas operativas específicas y cumplimiento de normas de seguridad, como se detalla a continuación.

📁 Organización del trabajo

La organización del trabajo implica estructurar el proceso de implementación en tareas concretas, secuenciales y bien distribuidas. Esta planificación asegura que el desarrollo del prototipo del invernadero automatizado se realice de forma eficiente, colaborativa y segura.

🔧 Distribución de roles y tareas

Las y los estudiantes deberán identificar todas las tareas necesarias para materializar su diseño. Estas pueden incluir:

Fabricar la estructura del modelo a escala.

Montar el circuito electrónico sobre protoboard o placa base.

Programar el Arduino para que interprete datos de los sensores y active los actuadores.

Conectar los sensores de temperatura y humedad, y los módulos relé.





Configurar el display LCD para mostrar datos ambientales.

Probar el sistema completo, corregir errores y optimizar el funcionamiento.

Estas tareas se pueden asignar individualmente o trabajar en pequeños subgrupos, según las habilidades, preferencias y dinámicas del equipo. Lo importante es que cada estudiante comprenda su función, se comprometa con ella y comunique avances o dificultades.

Construcción de modelos

En esta fase, las y los estudiantes aplican procedimientos técnicos, operativos y de manipulación de materiales propios de la Educación Técnico Profesional. El objetivo es construir un modelo a escala sólido, seguro y funcional, que represente adecuadamente el entorno de un invernadero real.

Preparación de materiales

Identificar, clasificar y disponer los materiales necesarios: perfiles metálicos, madera, plásticos, paneles, sensores, relés, cables, baterías, tornillos, etc.

Verificar que la cantidad y calidad de los elementos coincida con los requerimientos del diseño.

Preparar el espacio de trabajo con orden y previsión.

Mediciones y trazado

Utilizar instrumentos de medición con precisión: Cintas métricas, escuadras, calibres, niveles.

Realizar trazados correctos en los materiales, señalando cortes, perforaciones y zonas de unión.

Asegurar coherencia entre el plano de diseño y la ejecución física.

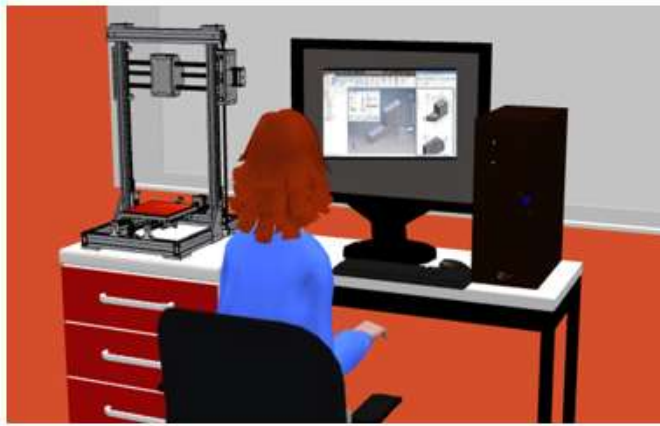


Técnicas de corte, unión y manipulación

Aplicar herramientas manuales o digitales (sierras, bistoríes, cortadoras láser, impresoras 3D) para cortar, doblar o modelar los materiales.

Utilizar técnicas de unión adecuadas: Unión estructural, tornillos, clips, remaches, soldadura, según el material.

Asegurar que cada parte ensamblada cumpla con los criterios de estabilidad, seguridad y estética.



🔧 Ensamblaje y montaje

Integrar todos los componentes del modelo (estructurales y electrónicos) en base al diseño.
Fijar correctamente sensores, ventilador, bomba de agua, display y otros módulos.
Garantizar que los componentes estén accesibles para inspección, prueba y mantenimiento.



📋 Normas de seguridad e higiene

Respetar las normas de seguridad del taller escolar, incluyendo el uso de EPP (guantes, gafas, delantales, etc.).
Mantener un entorno de trabajo limpio, ordenado y ventilado.
Aplicar buenas prácticas para el uso responsable de herramientas y materiales eléctricos, evitando riesgos.

📋 Programación del sistema

Una parte esencial de la implementación es la programación del microcontrolador Arduino, que será el cerebro del sistema. En esta etapa, los estudiantes deben:

Escribir un programa modular y comentado que:

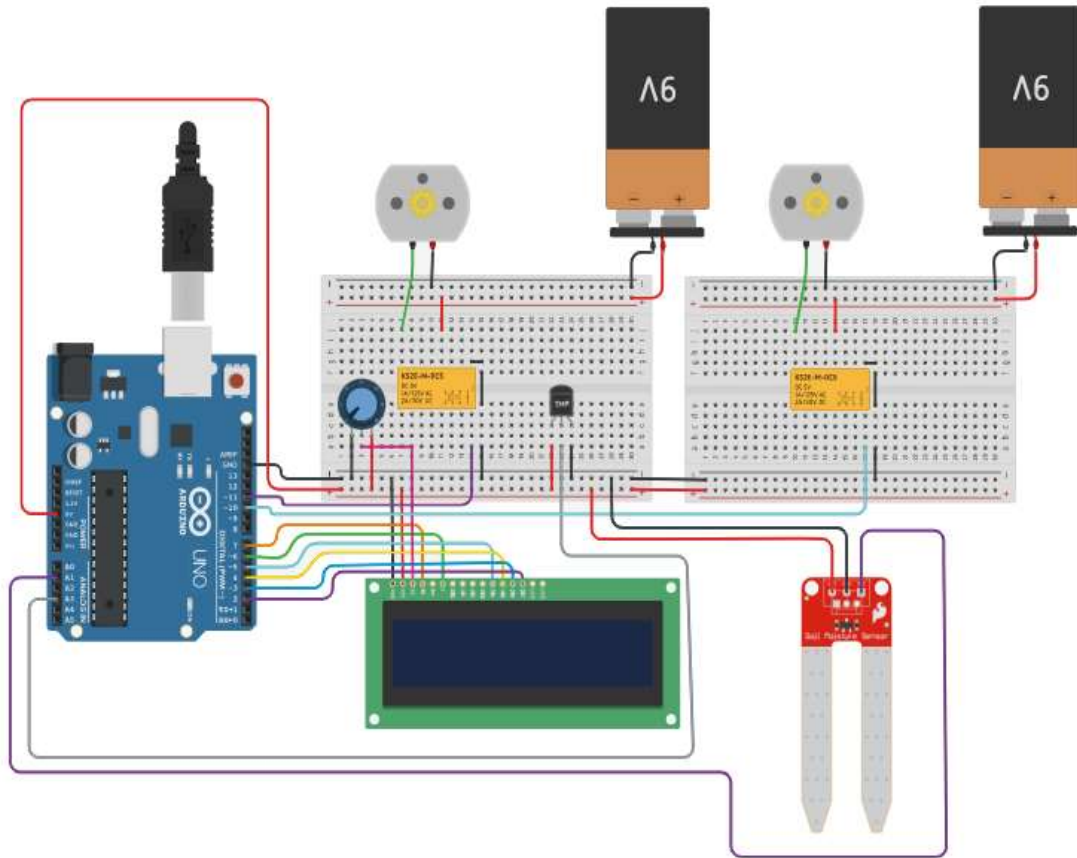
- Lea valores de sensores analógicos (humedad y temperatura).
- Compare los datos con umbrales predefinidos.
- Active o desactive los motores a través de los relés.
- Actualice constantemente los datos en el LCD.
- Utilizar estructuras básicas de control:
- Condicionales (if, else)
- Variables y constantes (int, float)





Funciones (setup(), loop(), y funciones propias)

Probar y depurar el código en simuladores como Tinkercad o en el entorno físico, detectando fallos de lectura, conflictos de pines, errores lógicos, etc.





```

1 #include <LiquidCrystal.h>
2
3 LiquidCrystal lcd(7, 6, 5, 4, 3, 2); // Configura tu LCD según las conexiones
4
5 const int tempSensorPin = A3; // Pin analógico del sensor de temperatura
6 const int humSensorPin = A1; // Pin analógico del sensor de humedad en tierra
7 const int relayVentiladorPin = 10; // Pin digital para el control del relé del ventilador
8 const int relayBombaPin = 11; // Pin digital para el control del relé de la bomba
9 const float umbralTemperatura = 25.0; // Umbral de temperatura en grados Celsius
10 const int umbralResistenciaSeco = 700; // Umbral de resistencia para suelo seco
11 const int umbralResistenciaHumedo = 300; // Umbral de resistencia para suelo húmedo
12
13 void setup() {
14     pinMode(relayVentiladorPin, OUTPUT); // Configura el pin del relé del ventilador como salida
15     pinMode(relayBombaPin, OUTPUT); // Configura el pin del relé de la bomba como salida
16
17     lcd.begin(16, 2); // Inicializa el LCD
18     lcd.setCursor(0, 0);
19     lcd.print("Temp: "); // Imprime el encabezado para la temperatura
20     lcd.setCursor(0, 1);
21     lcd.print("Humedad: "); // Imprime el encabezado para la humedad
22 }
23
24 void loop() {
25     int sensorValue = analogRead(tempSensorPin); // Lee el valor del sensor de temperatura
26     float temperature = (sensorValue * 5.0 / 1024.0 - 0.5) * 100; // Calcula la temperatura en grados Celsius
27
28     lcd.setCursor(6, 0); // Establece la posición del cursor para la temperatura
29     lcd.print(temperature, 1); // Imprime la temperatura en el LCD con un decimal
30
31     int resistenciaSuelo = analogRead(humSensorPin); // Lee el valor del sensor de resistencia de humedad en tierra
32
33     lcd.setCursor(10, 1); // Establece la posición del cursor para la humedad
34     if (resistenciaSuelo < umbralResistenciaSeco) {
35         lcd.print("Sec");
36         digitalWrite(relayBombaPin, HIGH); // Enciende el relé de la bomba para regar
37     } else if (resistenciaSuelo > umbralResistenciaHumedo) {
38         lcd.print("Hum");
39         digitalWrite(relayBombaPin, LOW); // Apaga el relé de la bomba
40     }
41
42     // Si la temperatura supera el umbral, activa el ventilador (enciende el relé del ventilador)
43     if (temperature > umbralTemperatura) {
44         digitalWrite(relayVentiladorPin, HIGH); // Enciende el relé del ventilador
45     } else {
46         digitalWrite(relayVentiladorPin, LOW); // Apaga el relé del ventilador
47     }
48
49     delay(1000); // Espera un segundo antes de realizar las siguientes lecturas
50 }
51

```

<https://www.tinkercad.com/things/34ptCMDuT2L-leccion-13-invernadero-terminado-final->

Relación entre el código y las habilidades del pensamiento computacional

Habilidad	Cómo se aplica en el código	Ejemplo en el código
Descomposición	El problema global (controlar temperatura y humedad) fue dividido en tareas simples: Lectura de sensores, cálculo de variables, decisiones y acciones separadas.	- Lectura de temperatura (analogRead(tempSensorPin)) - Lectura de humedad (analogRead(humSensorPin))
Abstracción	Se ignoran detalles del hardware para centrarse en datos relevantes (resistencia, grados Celsius), usando variables significativas y umbrales simbólicos.	- const float umbralTemperatura = 25.0;- float temperature = (...)
Reconocimiento de patrones	Se identifican condiciones repetidas: Si la temperatura sube, se activa el ventilador; si baja, se apaga. Lo mismo con la humedad y la bomba.	- Estructuras if similares para distintas variables: temperatura y humedad- Control de dos relés
Diseño algorítmico	El código sigue un orden lógico y secuencial: inicialización → lectura de sensores → procesamiento → decisiones → salidas.	- Orden estructurado de setup() y loop()- Secuencia clara de lectura, evaluación y actuación

La etapa de programación e integración es donde los aprendizajes convergen: los planos se convierten en objetos, los datos en acciones, y la colaboración en producto colectivo. Este momento pone a prueba tanto los saberes técnicos





como las habilidades de gestión del tiempo, resolución de problemas, trabajo en equipo y creatividad, fundamentales para cualquier profesional técnico.

El análisis de datos y el control de calidad

La etapa de evaluación y perfeccionamiento es el momento en que las y los estudiantes detienen la marcha para observar críticamente lo realizado, contrastar el producto con los objetivos originales y generar propuestas de mejora. Esta fase no se limita a comprobar si el prototipo “funciona”, sino que implica analizar el proceso completo, validar el rendimiento del sistema y evaluar su pertinencia, eficacia, sustentabilidad y posibilidades de mejora o adaptación. En el caso del invernadero automatizado en modelo a escala, esta etapa cobra especial relevancia, ya que permite cerrar el proyecto educativo con una mirada reflexiva, profesional y abierta al futuro.

¿Qué implica analizar datos y controlar la calidad?

1. Recolección y análisis de datos técnicos

Durante las pruebas del prototipo, las y los estudiantes deben observar, registrar y analizar el comportamiento del sistema en funcionamiento, especialmente en relación con los valores programados.

Parámetros técnicos clave definidos en el sistema:

Temperatura umbral: 25.0 °C → si se supera este valor, el ventilador se enciende automáticamente.

Resistencia del sensor de humedad:

> 700 → suelo seco → se activa la bomba de riego.

< 300 → suelo húmedo → se apaga la bomba.

Entre 300 y 700 → zona de incertidumbre: El sistema mantiene su estado anterior.

Elementos a observar:

Lecturas de temperatura y humedad: Comparar los valores reales medidos con los umbrales definidos.

Activación de motores: Verificar si el ventilador y la bomba se encienden y apagan correctamente al cruzar los umbrales.

Respuesta del sistema: Evaluar el tiempo de reacción, la precisión de los sensores, y la repetibilidad de las acciones.

Visualización en el LCD: comprobar que los datos se muestren de forma clara, actualizada y coherente con el estado del sistema.

Los estudiantes pueden registrar estos datos en tablas de control para facilitar el análisis:

Temperatura (°C)	Resistencia del suelo	Acción esperada	Acción observada	¿Coincide?
26.2	750	Ventilador ON / Bomba ON	...	...
24.1	280	Ventilador OFF / Bomba OFF	...	...
25.8	680	Ventilador ON / Estado anterior de bomba	...	...





Estas mediciones permitirán a los equipos reflexionar sobre la fiabilidad del sistema y ajustar umbrales, sensores o decisiones lógicas según los resultados obtenidos.

2. ✓ Evaluación de calidad del prototipo

Se comparan los resultados del producto final con las metas propuestas inicialmente. Es común encontrar diferencias entre el diseño anticipado y el modelo construido, producto de:

Cambios improvisados durante la implementación.

Dificultades técnicas o de materiales.

Mejoras funcionales detectadas durante el armado.

Los aspectos a revisar incluyen:

Solidez estructural del modelo a escala.

Confiabilidad del circuito electrónico.

Claridad y utilidad de la interfaz en el LCD.

Consumo energético (dos baterías de 9V: duración, necesidad de recarga o reemplazo).

Aplicación de normas de seguridad e higiene en todo el proceso.

El grupo puede utilizar rúbricas de control de calidad elaboradas colectivamente, o listas de verificación para garantizar una evaluación sistemática.

3. ↻ Evaluación del proceso

No solo importa el resultado final, sino también cómo se trabajó. Algunas preguntas clave para el equipo:

¿Se cumplió el cronograma propuesto?

¿La división de tareas fue equitativa y efectiva?

¿Qué obstáculos enfrentamos y cómo los superamos?

¿Qué habilidades desarrollamos individual y colectivamente?

¿Qué aspectos técnicos aprendimos que antes no conocíamos?

Esta revisión ayuda a reforzar el pensamiento reflexivo y la conciencia del propio aprendizaje técnico.

4. 💡 Sugerencias de mejora e iteración

A partir del análisis, las y los estudiantes podrán:

Revisar los umbrales programados: ¿25 °C es el valor adecuado? ¿El rango 300–700 en la humedad es demasiado amplio?

Incorporar mejoras en el código: Modularizar funciones, agregar alertas sonoras o visuales, registrar datos.

Mejorar la interfaz: Por ejemplo, mostrar los valores numéricos de humedad, no solo “Hum” o “Sec”.

Optimizar la estructura del modelo para hacerlo más robusto, reutilizable o presentable.

Reemplazar sensores o relés por versiones más precisas o eficientes.

Este proceso fomenta la iteración como principio de mejora continua y profundiza la comprensión del ciclo diseño–prueba–mejora.

5. 🌐 Proyección: ¿Qué más se puede hacer?

Finalmente, se abre un espacio para imaginar:

¿Qué otros contextos podrían beneficiarse de este sistema (viveros, huertas escolares, balcones urbanos)?





¿Podemos escalar el sistema para un invernadero real?

¿Es posible agregar conectividad (Bluetooth, WiFi) y controlar el sistema desde una app?

¿Cómo podríamos vincular este proyecto con prácticas de sostenibilidad y uso racional del agua?

Estas preguntas permiten que el proyecto trascienda lo técnico y se convierta en una propuesta educativa, social y ambiental más amplia.

En síntesis

La etapa de análisis de datos y control de calidad no solo permite validar técnicamente el prototipo, sino también valorar el proceso completo, identificar mejoras, fortalecer la toma de decisiones colectivas y abrir nuevas preguntas. Es una oportunidad para cerrar el proyecto con profundidad, pensamiento crítico y visión profesional, posicionando a las y los estudiantes como verdaderos protagonistas de una experiencia formativa integral.

🔊 La presentación del proyecto en formatos técnicos y comunicativos

La etapa de presentación del proyecto es mucho más que una instancia final: es el momento en que el conocimiento construido se comunica, se socializa y se valida. Aquí, el grupo de estudiantes traduce su experiencia en productos comunicativos que pueden ser entendidos por otros: docentes, pares, instituciones, comunidad o incluso usuarios reales del prototipo.

En este proyecto, centrado en el diseño de un invernadero automatizado en modelo a escala para la Cooperativa Agropecuaria “VerdeSur”, la presentación cobra un doble valor: Técnico (mostrar cómo funciona el sistema) y comunicativo (transmitir el proceso, las decisiones y su impacto).

🎯 ¿Qué se busca en esta etapa?

Comunicar de forma clara, precisa y ordenada el trabajo realizado.

Expresar técnicamente cómo funciona el sistema (componentes, conexiones, programación, pruebas, lógica de control).

Mostrar el proceso, dificultades superadas, decisiones tomadas y aprendizajes obtenidos.

Valorar la experiencia de trabajo colaborativo y proponer nuevas ideas.

Desarrollar habilidades comunicativas, expositivas, narrativas y visuales.

📄 Formatos posibles para la presentación del proyecto

A continuación, se detallan distintos productos que pueden ser elaborados por los estudiantes para presentar su trabajo, articulando el enfoque STREAM + R:

1. 📅 Hojas de ruta / planificaciones técnicas

Un documento breve que sintetice el cronograma y organización del trabajo, incluyendo:

Etapas del proyecto (diseño, construcción, programación, pruebas, mejora).

Tareas realizadas y responsables.

Herramientas utilizadas.

Tiempos estimados vs. Tiempos reales.

Lecciones aprendidas en cada etapa.

Este material puede incluir diagramas de Gantt, mapas de tareas o esquemas de planificación visual.

2. 🎥 Bitácora de proyecto





Una bitácora técnica y reflexiva que acompañe todo el proceso. Puede estar escrita en formato digital o analógico y contener:

- Registro diario o semanal de avances.
- Fotografías de cada etapa (montaje, pruebas, ajustes).
- Notas sobre errores detectados y cómo se resolvieron.
- Comentarios personales o grupales.
- Reflexiones sobre el aprendizaje técnico, comunicativo o interpersonal.

Esta bitácora puede ser presentada en formato blog, carpeta digital, o incluso como exposición oral con apoyo visual.

3. 📖 Manual de usuario / guía técnica

Un documento dirigido a un público externo (por ejemplo, técnicos de la cooperativa o estudiantes de otra escuela) que explique:

- Qué hace el prototipo y cómo se usa.
- Componentes del sistema y su función.
- Diagrama de conexiones y esquemas del circuito.
- Instrucciones paso a paso para encender, monitorear o mantener el sistema.
- Precauciones de uso y recomendaciones de mejora.

Este manual fomenta la comunicación técnica formal, con uso correcto de vocabulario, claridad en la redacción y soporte visual.

4. 🎥 Video de presentación o video tutorial

Un recurso audiovisual donde el equipo:

- Explica el objetivo del proyecto.
- Muestra el funcionamiento real del prototipo.
- Describe brevemente el proceso de diseño y construcción.
- Comparte aprendizajes y desafíos superados.

Pueden incluir entrevistas entre los miembros del equipo, grabaciones de pruebas, secuencias del sistema en acción, gráficos animados o voz en off explicativa.

5. 🗣️ Exposición oral o presentación en ferias técnicas

Una presentación grupal frente a docentes, compañeros u otros públicos donde se exponga:

- El problema original planteado por los docentes.
- Las decisiones tomadas durante el proceso.
- El funcionamiento técnico del sistema.
- Resultados obtenidos y análisis de datos.
- Propuestas de mejora y nuevas aplicaciones posibles.

Esta instancia permite desarrollar la oralidad técnica, argumentar decisiones y usar lenguaje accesible para públicos diversos.

🔗 Integración con el enfoque STREAM + R





Esta etapa potencia las Prácticas del Lenguaje, el Arte (diseño visual y presentación), y la Tecnología comunicativa. Además, convierte el conocimiento técnico en producto socialmente compartible, posicionando a los estudiantes como productores de saber, no solo consumidores.

Presentar un proyecto no es simplemente “mostrar lo que hicimos”, sino poner en valor el proceso completo, socializar el conocimiento, fortalecer habilidades de comunicación técnica y proyectar nuevas ideas. Esta instancia permite cerrar el proyecto con orgullo, claridad y sentido, y representa un aprendizaje clave en la formación de cualquier técnico o técnica del siglo XXI.

Lectura reflexiva

¿Por qué enseñar desde proyectos en la educación técnico profesional?

En la enseñanza técnica, es común que la planificación se estructure por contenidos y procedimientos específicos: aprender a programar un sensor, soldar una placa, medir una resistencia o ensamblar una estructura. Estas habilidades, fundamentales, muchas veces quedan fragmentadas si no se enmarcan dentro de un problema real o de un proyecto significativo. Allí es donde las metodologías activas —como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)— se vuelven una oportunidad para transformar el aula técnica en un espacio de creación con sentido.

Cuando las y los estudiantes trabajan sobre un desafío concreto —como automatizar un invernadero a escala para una cooperativa agropecuaria local— no solo aplican contenidos técnicos: también deciden, diseñan, prueban, fallan, mejoran y comunican. El proyecto les exige colaborar, pensar críticamente, vincular saberes de distintas áreas, y anticipar el impacto de su solución en el entorno. Eso es educación en acción.

El enfoque STREAM + R nos invita a mirar más allá del contenido aislado: nos propone ver la robótica como un medio para integrar ciencia, tecnología, prácticas del lenguaje, ingeniería, arte y matemáticas. Pero también nos recuerda que el saber no es solo técnico: se comunica, se negocia, se representa, se comparte.

El ABP convierte al docente en diseñador de experiencias de aprendizaje, alguien que plantea preguntas abiertas, propone escenarios, organiza tiempos y acompaña procesos. El desafío no es solo enseñar a usar Arduino o a montar sensores: es proponer contextos en los que esa tecnología tenga sentido. Que el estudiante no programe “porque sí”, sino porque quiere resolver algo real, algo que importa.

Entonces, vale la pena preguntarse:

¿Qué tanto lugar damos hoy a los proyectos en nuestra planificación?

¿Qué pasa cuando dejamos de controlar cada paso y abrimos el espacio a la exploración?

¿Qué otras formas de aprender podrían surgir si empezamos por una pregunta, en lugar de por un contenido?

Repensar nuestras estrategias es también repensar el sentido de enseñar en la educación técnica. Y tal vez, enseñar desde proyectos no sea solo una metodología más, sino una forma más auténtica de acercar la escuela al mundo real.

