

# Climatizando Mi Espacio

Proyecto STEAM

Primer ciclo de Secundaria







#### AUTORIDADES

**Luis Rodolfo Abinader Corona**  
Presidente de la República

**Raquel Peña**  
Vicepresidenta de la República

**Luis Miguel De Camps García-Mella**  
Ministro de Educación

**Ancell Scheker Mendoza**  
Viceministra de Servicios Técnicos y Pedagógicos

**Julio Ramón Cordero Espaillat**  
Viceministro de Gestión Administrativa y Financiera

**Rolando Reyes**  
Viceministro de Planificación y Desarrollo Educativo

**Oscar Amargós**  
Viceministro de Supervisión y Control de la Calidad Educativa

**Francisco Germán D' Oleo**  
Viceministro de Acreditación y Certificación Docente

Con el apoyo técnico de

# OEI



# **Presentación**

## **Estimadas y estimados miembros de la comunidad educativa,**

La educación es un proceso dinámico que abarca todas las facetas de la realidad personal y social, buscando no solo la transformación del individuo, sino también el desarrollo económico y social del país. El sistema educativo debe ser innovador y responder a las demandas de la sociedad. Con este propósito, el Ministerio de Educación de la República Dominicana reafirma su compromiso con la mejora de la calidad educativa, promoviendo un enfoque integral que atienda las necesidades del estudiantado y las exigencias de un mundo en constante evolución.

En este contexto, se presentan las Guías STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) como un recurso estratégico para el desarrollo de competencias clave en nuestros centros educativos. Estas guías se alinean con las prioridades del sistema educativo dominicano, fortaleciendo las capacidades individuales y sociales mediante el aprendizaje basado en proyectos, promoviendo la interdisciplinariedad, el uso de tecnologías, el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

La estructura de las guías articula el análisis de la realidad concreta, la transformación cultural en los centros educativos y los fundamentos del enfoque por competencias. Este enfoque permite fomentar una cultura escolar donde la interdisciplinariedad y el trabajo colaborativo sean ejes fundamentales de la enseñanza, integrando el currículo y las metodologías innovadoras, y ofreciendo herramientas para medir avances y fomentar la motivación hacia el logro educativo.

A través de estas guías, los estudiantes podrán desarrollar proyectos como la construcción de maquetas de circuitos eléctricos, la programación de robots básicos o experimentos científicos que resuelvan problemas cotidianos. Estos proyectos permitirán a los estudiantes enfrentar retos reales y significativos, preparándolos académicamente, a la vez que les enseñan a trabajar en equipo, ser creativos y críticos frente a los problemas que los rodean.

Las Guías STEAM estarán disponibles en la plataforma oficial del Ministerio de Educación y se ofrecerán sesiones de capacitación para los docentes de manera que puedan integrarlas en sus prácticas pedagógicas. El progreso de los estudiantes será monitoreado mediante rúbricas de evaluación por competencias, análisis de desempeño en proyectos y encuestas de retroalimentación con docentes y estudiantes, asegurando una evaluación continua del impacto y la efectividad de la implementación de las guías.

Les invitamos a utilizar y adaptar estas guías, transformando cada centro educativo en un espacio de aprendizaje y creatividad, donde el desarrollo de competencias sea una prioridad.

Juntos, podemos llevar a cabo una verdadera revolución pedagógica que prepare a nuestros estudiantes para los retos del futuro.

Atentamente,

**Ancell Scheker Mendoza**

Viceministra de Servicios Técnicos y Pedagógicos

© Organización de Estados Iberoamericanos  
la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)  
Oficina en República Dominicana  
Santo Domingo, 2025

Climatizando Mi Espacio  
Proyecto STEAM Primer ciclo de Secundaria

Autora  
**Carmen Cañizares Lara**

Coordinación general desde OEI  
**Analia Rosoli, Coordinadora Cooperación**

Coordinación del equipo MINERD  
**Yissell Carolina Crisóstomo Peñaló**

Equipo Dirección de Currículo  
**Leonidas Germán, directora Dirección de Currículo**  
**Aury Rafael Pérez Cuevas**  
**Lázaro Estrada**

Equipo Departamento de Informática Educativa  
**Wilson Mateo Alcántara, encargado Departamento de Informática Educativa**  
**Carmen Rita Castillo**  
**Leila Baez**  
**Alexandra Llauger Alba**

Equipo Dirección de Educación Primaria  
**Norma Alt. Mena, directora Dirección de Educación Primaria**  
**Junior García, encargado departamento de Segundo Ciclo de Educación Primaria**  
**María Mercedes Padilla, Bertha Marcily Montas**  
**Flor Daliza Mendieta, Juleidy Violeta Diloné**  
**Bianny Ysabel Matos, Cilia Obdulia Quezada**  
**Edwin Ortiz Pimentel**

Equipo Dirección de Educación Secundaria  
**Susana María Michel Hernández, directora Dirección de Educación Secundaria**  
**Juan Martínez, Manuel Paredes, Cristina Día,**  
**Raysi Sanó, Pevens Serrano**

Colaborador  
**Miguel Varela-Rodríguez**

Equipo gestor OEI  
**Magali Villafañe**

Diseño: O. Isaac

República Dominicana –Año 2025

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Agencia Española de Cooperación para el Desarrollo (AECID), en el marco del proyecto *Fortalecimiento de las competencias STEM en República Dominicana*.

# Climatizando Mi Espacio

Proyecto STEAM

Primer ciclo de Secundaria



# \_Guía para el uso docente\_

Adaptar un proyecto STEAM implica considerar los recursos disponibles, el contexto del aula y las necesidades específicas de los estudiantes. Por ello, son los propios docentes los que tienen que adaptar estos enfoques ya que son los que poseen una comprensión profunda de los recursos disponibles en su aula y centro educativo y de las necesidades específicas de sus estudiantes, asegurando así una experiencia educativa enriquecedora e inclusiva.

La clave está en ser flexibles y creativos con los recursos disponibles mientras se mantiene el enfoque interdisciplinario del aprendizaje.

No obstante, a continuación se indican algunas orientaciones prácticas en esta línea:

**1. Evaluación de recursos disponibles y espacio físico:** verificar qué materiales están disponibles en el centro educativo y el aula y ajustar las actividades propuestas en consecuencia, es decir, en función de dichos recursos. Evaluar, por ejemplo, si hay acceso a computadoras, tablets o kits de robótica. Si no hay tecnología avanzada, se pueden utilizar aplicaciones simples o incluso realizar actividades manuales.

Considerar el espacio disponible para realizar actividades prácticas, experimentos o exposiciones. Asegurarse de que haya suficiente espacio para trabajar en grupo.

**2. Contexto del aula:** Evaluar las habilidades, intereses y estilos de aprendizaje de los estudiantes. Considerar la inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales y adaptar las actividades para grupos grandes o pequeños, asegurando que todos los estudiantes tengan la oportunidad de participar activamente.

**3. Planificación del proyecto:** ajustar la duración del proyecto según el calendario escolar (Considerar días festivos, exámenes u otras actividades escolares que puedan interferir).

Los docentes deben estar preparados para ajustar el proyecto según el progreso del grupo o imprevistos que puedan surgir durante la implementación. Si es necesario, dividir las actividades en sesiones más cortas o extenderlas a lo largo de varias semanas barajando, incluso, la posibilidad de suprimir alguna actividad o sustituirla por otra.

En este sentido, es crucial, relacionar el proyecto con los objetivos y contenidos curriculares establecidos por el centro educativo. Además hay que tener en cuenta las normativas y políticas del centro educativo sobre proyectos interdisciplinarios, evaluaciones y metodologías.

***No obstante, todas las guías docentes están diseñadas para que puedan ser usadas tal y como están si el equipo docente lo considera oportuno.***

## ¿Cómo usar esta guía?

En el apartado “PARTE III: ¿Cómo lograrlo?” encontrarán descritas las actividades del proyecto. Al inicio de cada una podrán observar que la página tendrá un icono que hará referencia a la asignatura principal que se abordará durante dicha actividad. Eso no significa que no se trabajen otros contenidos de forma transversal, sino que el grueso de la actividad estará basado en una asignatura en específico o la puede liderar el experto en el área. Sin embargo, es importante que los docentes coordinen las actividades para trabajarlas juntos de forma interdisciplinaria como se sugiere en cada etapa del proyecto.

Además, el icono lleva consigo una leyenda de color. De modo de cuando el docente vea una actividad de cierto color, le resulte fácil y rápido identificarla con una asignatura.

Los iconos y la leyenda de colores para las actividades son los siguientes:



**Lengua Española**



**Matemáticas**



**Ciencias sociales**



**Ciencias de la Naturaleza**



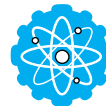
**Educación Artística**



**Formación integral humana y religiosa**



**Tecnologías educativas**



**Física**

## ¿Cómo evaluar el proyecto?

Al final de cada actividad se ha desarrollado una sugerencia de rúbrica de evaluación que el docente puede modificar o adaptar según sus necesidades cuyos niveles de desempeño se describen a continuación:

### **Excelente:**

El nivel de desempeño sobresaliente y ejemplar representa un logro excepcional en todas las áreas evaluadas. Este nivel implica superar las expectativas en todos los criterios evaluados, demostrando un dominio completo del tema y una comprensión profunda. Además, el proyecto se presenta con un alto nivel de habilidad y se desarrolla de manera excepcional. Se muestra un alto nivel de creatividad, originalidad y atención al detalle en todos los aspectos evaluados. Este nivel es el más alto de logro y demuestra un rendimiento destacado en todas las áreas evaluadas.

### **Bueno:**

Este nivel de desempeño representa un trabajo sólido y de alta calidad, cumpliendo con la mayoría de los criterios establecidos de manera adecuada y competente. Implica tener una comprensión sólida sobre el tema, una presentación clara y un desarrollo coherente del proyecto. Los aspectos evaluados se cumplen de manera satisfactoria, destacando habilidades y una buena atención al detalle. Es un nivel de logro satisfactorio y notable, demostrando un rendimiento significativo en la mayoría de los aspectos evaluados.

### **Adecuado:**

Este nivel de desempeño representa un trabajo competente, cumpliendo con los criterios mínimos requeridos de manera adecuada. Implica tener una comprensión básica sobre el tema, una presentación aceptable y un desarrollo coherente del proyecto. Los aspectos evaluados se cumplen de manera satisfactoria, aunque puede haber margen de mejora en términos de profundidad, precisión o atención al detalle. Es un nivel de logro aceptable y demuestra un rendimiento sólido en los aspectos evaluados dentro de los límites requeridos.

### **Mejorable:**

Este nivel de desempeño representa un trabajo que no alcanza los mínimos requeridos, ni la comprensión básica sobre el tema. Se debe realizar un trabajo exhaustivo para identificar las causas de la carencia y poder apoyar para mejorar el desempeño de manera que pueda aumentar el rendimiento y la profundidad en los aspectos evaluados.



# Tabla de contenidos

## **PARTE I: ¿EN QUÉ CONSISTE EL PROYECTO?**

- Ficha técnica del proyecto
- Objetivos generales y específicos
- Competencias fundamentales del proyecto
- Cronograma

## **PARTE II: ¿QUÉ VAS A NECESITAR?**

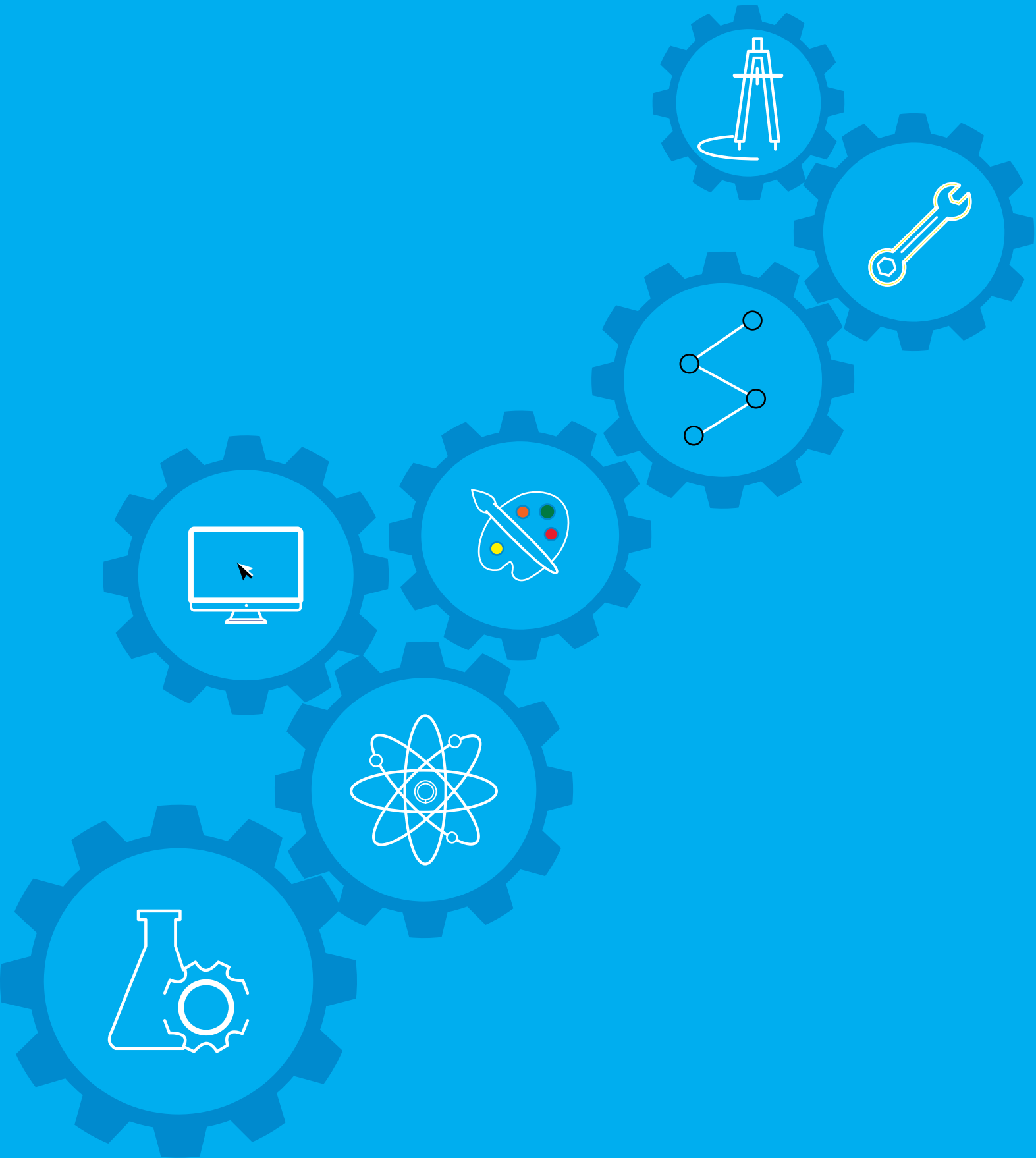
- Recursos físicos y tecnológicos
- Espacios físicos y virtuales
- Metodología
- Áreas curriculares integradas en el proyecto
- Recursos humanos
- Evaluación
- Preparación de resultados y sistematización de la experiencia

## **PARTE III: ¿CÓMO LOGRARLO?**

- Etapa 1:** Identificación de la problemática y conocimientos previos
- Etapa 2:** Feria de culturas, aula invertida. El reto del calor en el aula
- Etapa 3:** Diseño y desarrollo de las soluciones al reto
- Etapa 4:** Monitoreo y comprobación de resultados

## **ANEXOS**

1. Plantilla reporte laboratorio



# \_PARTE I: ¿EN QUÉ CONSISTE EL PROYECTO?\_

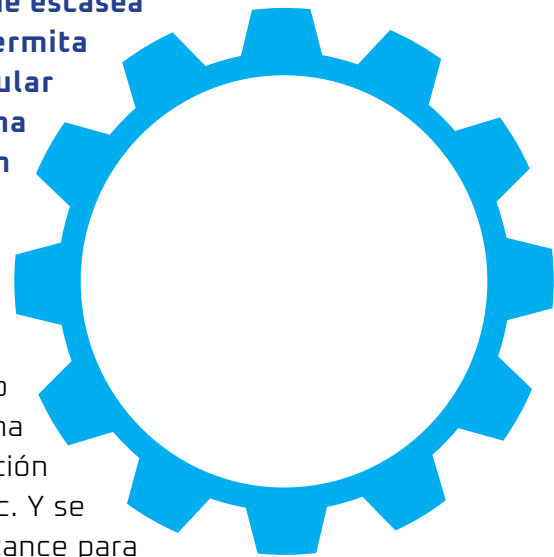
## INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia geológica de la Tierra el planeta ha ido sufriendo diferentes cambios de temperatura a los que el ser humano ha llamado Cambios Climáticos. El planeta ha fluctuado entre períodos glaciares e interglaciares durante 4.600 millones de años. Actualmente estamos en un período interglaciar que comenzó hace unos 11.700 años, en el período que se llamó Holoceno según los expertos.

No obstante, independientemente de las fluctuaciones históricas y geológicas que impactan la vida en el planeta, el ser humano ha desarrollado la capacidad de modificar y transformar el ambiente que le rodea, creando pueblos, ciudades, infraestructuras y colonizando los elementos. Esta intervención, desproporcionada en ocasiones, genera desequilibrios en el ecosistema y provoca la necesidad de buscar soluciones.

**Es el caso de las altas temperaturas en las ciudades donde escasea la vegetación y una arquitectura biomimética que permita a las viviendas y demás infraestructuras autorregular su temperatura. En la naturaleza esto ocurre de forma automática y sostenible ya que prima la ley de la adaptación evolutiva y los sistemas y formas de organizar el mundo que no funcionan, desaparecen categóricamente.**

A lo largo de este proyecto se pretende introducir al estudiantado en la problemática de las altas temperatura en las aulas debido a un diseño arquitectónico deficiente, que no ha tenido en cuenta la orientación y trayectoria solar, el clima predominante en el país, los materiales empleados, la imitación de la naturaleza para desarrollar proyectos sostenibles, etc. Y se les invitará a buscar posibles soluciones que estén a su alcance para mitigar esta problemática.



## Ficha técnica

Nombre del proyecto	<b>"Climatizando mi espacio"</b>
Grados	3ro secundaria
Duración total	14 días lectivos a lo largo de 3 meses
Duración/sesión	2 h - 2h 30 min (exceptuando una salida de campo de día completo)

### Reto

#### **Reducir la temperatura en las aulas**

A través de este proyecto se pretende que los estudiantes busquen soluciones que ayuden a mejorar las altas temperaturas que suelen afectar las aulas de los edificios escolares debido a las características climatológicas que caracterizan el país. A través de la construcción de un dispositivo con materiales reciclados del entorno, buscarán propiciar un ambiente apropiado.



## Resumen del proyecto por actividades

### **Etapa 1: Identificación de la problemática y conocimientos previos - 2 días**

Ciencias de la Naturaleza, Educación Artística, Tecnología, Sociales y Matemáticas

### **Etapa 2: Feria de culturas, aula invertida. El reto del calor en el aula- 4 días**

Ciencias de la Naturaleza, Educación Artística, Lengua Española, Tecnología

### **Etapa 3: Diseño y desarrollo de las soluciones al reto - 6 días**

Ciencias de la Naturaleza, Física, Matemáticas, Tecnología

### **Etapa 4: Monitoreo y comprobación de resultados - 2 días**

Matemáticas, Física, Tecnología

## OBJETIVOS

### Objetivos generales

1. Elaborar un sistema de reducción de temperatura en el aula
2. Fomentar habilidades cognitivas, creativas y colaborativas en el estudiantado
3. Mejorar y desarrollar la competencia científica y tecnológica tanto en el profesorado como en el alumnado.
4. Fomentar la autoestima y las habilidades sociales.

### Objetivos específicos

#### 5. Elaborar un sistema de reducción de temperatura en el aula

- 1.1. Desarrollar la competencia de 'aprender a aprender' de los estudiantes a través de problemáticas reales
- 1.2. Desarrollar el pensamiento crítico a través de la reflexión sobre situaciones complejas
- 1.3. Desarrollar la capacidad de implementación del método científico para explorar el mundo
- 1.4. Adquirir conocimientos sobre los servicios ecosistémicos, específicamente relacionado con los bosques y los suelos.
- 1.5. Despertar el ingenio para la búsqueda de soluciones a problemas reales
- 1.6. Desarrollar la capacidad de inferencia para articular conocimientos teóricos adquiridos y aplicarlos a situaciones del mundo adulto
- 1.7. Comprender e implementar conceptos de ciencias, matemáticas, ingeniería y otras áreas curriculares vinculadas.

#### 6. Fomentar habilidades cognitivas, creativas y colaborativas en el estudiantado

- 2.1. Fomentar una apreciación estética por la belleza, armonía y las conexiones en la naturaleza
- 2.2. Comunicar y presentar los descubrimientos y proyectos relacionados con el proyecto de forma clara y efectiva, utilizando diferentes métodos de expresión y comunicación.
- 2.3. Facilitar el desarrollo de habilidades de colaboración y trabajo en equipo a través de actividades que involucren la investigación, el análisis y la interpretación de los datos.
- 2.4. Potenciar la resolución de problemas de manera colaborativa mediante la aplicación del pensamiento lógico y la creación o manipulación de tecnologías como robots, programas o aplicaciones.

**2.5.** Fomentar el trabajo en equipo y el uso de habilidades STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) durante las diversas actividades del proyecto.

**2.6.** Impulsar el interés y la participación activa de niñas en el ámbito científico-tecnológico, promoviendo un entorno inclusivo y equitativo.

**2.7.** Estimular el aprendizaje autónomo

**2.8.** Estimular en el alumnado el análisis y organización de datos, el reconocimiento de patrones, la generalización e interpretación, y la creación de algoritmos, para modelar y automatizar situaciones de la vida cotidiana de forma guiada y práctica.

## **7. Mejorar y desarrollar la competencia científica y tecnológica tanto en el profesorado como en el alumnado.**

**3.1.** Adquirir conocimientos sobre las herramientas de diseño, elaboración de programación desconectada o diseño e impresión 3D si fuera el caso, para fomentar la creatividad y la innovación en el ámbito educativo.

**3.2.** Facilitar la capacitación científica del profesorado mediante la formación en la manipulación de les y recursos relacionados con la robótica educativa, con el objetivo de promover una enseñanza actualizada y enriquecedora.

**3.3.** Facilitar la articulación docente entre las diferentes asignaturas para la implementación de proyectos interdisciplinarios en el aula.

**3.4.** Dar a conocer los principales concursos y eventos relacionados con aspectos tecnológicos y las actividades STEAM, junto con las instituciones que los promueven, para fomentar la participación activa del profesorado y alumnado en estas iniciativas.

**3.5.** Facilitar la formación tanto del profesorado como del alumnado en áreas como la robótica, la computación, la programación y el internet de las cosas, para desarrollar habilidades tecnológicas y potenciar la capacidad de resolución de problemas en un entorno digital.

## **8. Fomentar la autoestima y las habilidades sociales**

**4.1.** Promover el trabajo colaborativo y el aprendizaje basado en el servicio

**4.2.** Promover el sentido de pertenencia de los estudiantes con la escuela y con su comunidad y el compromiso con su mejora

**4.3.** Fomentar el desarrollo del sentido de la iniciativa entre el alumnado, motivándolos a proponer soluciones creativas, emprender proyectos y tomar la iniciativa en su proceso de aprendizaje y resolución de problemas.

**4.4.** Desarrollar la resistencia a la frustración aplicando la metodología 'design thinking' en los proyectos

## COMPETENCIAS FUNDAMENTALES Y ESPECÍFICAS

### → Competencia fundamental comunicativa

- Se comunica utilizando el lenguaje científico y tecnológico de ciencias de la tierra y el universo, que implica sus ideas básicas a respuestas, a preguntas y situaciones de problemas simulados y reales.

### → Competencias fundamentales Pensamiento Lógico, Creativo y Crítico

- Ofrece explicaciones y estrategias científicas y tecnológicas a problemas y fenómenos naturales relacionados con ideas fundamentales de la Biología.

### → Resolución de Problemas

- Aplica diversos procedimientos científicos y tecnológicos para solucionar problemas o dar respuestas a fenómenos naturales relacionados con ideas fundamentales de la Biología.

### → Científica y Tecnológica.

- Se cuestiona e identifica problemas y situaciones y les da explicación utilizando ideas y procesos fundamentales de las Ciencias de la Vida y las ingenierías

### → Competencias fundamentales Ética y Ciudadana.

- Analiza la naturaleza de las ciencias naturales y el alcance del desarrollo tecnológico en nuestra sociedad relacionado con Ciencias de la Vida, sus aportes y reflexiones éticas.

### → Ambiental y de la Salud

- Analiza críticamente las acciones humanas que pueden poner en riesgo los estilos de vida saludables y el equilibrio ambiental; con la finalidad de comprender sus efectos sobre la sociedad y la naturaleza.

### → Desarrollo Personal y Espiritual

- Gestiona actitudes intelectuales, emocionales y conductuales proactivas al desarrollo de su proyección personal desde las Ciencias de la Tierra y el Universo.

## CRONOGRAMA

Las actividades vinculadas a los proyectos STEAM se han programado en sesiones de un día a la semana con una duración de dos horas y media. Como dichas actividades están vinculadas a la Tecnología, en este cronograma, también se ha planeado una única sesión semanal de una hora y media para trabajar con el alumnado actividades que tengan que ver con esta asignatura. En éstas, se hará hincapié en las actividades relacionadas con el lenguaje de programación y el manejo de software de simulación, etc.

Aunque este es el plan general, cada centro podría adaptar los días y horas lectivas a la realidad de su centro.

En la plantilla del calendario puedes marcar los días que se van a asignar para el proyecto.



<b>LUNES</b>					
<b>MARTES</b>					
<b>MIÉRCOLES</b>					
<b>JUEVES</b>					
<b>VIERNES</b>					
<b>SÁBADO</b>					
<b>DOMINGO</b>					

NOTAS:

---



---

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO

NOTAS: \_\_\_\_\_

---



---

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO

NOTAS:

---



## \_PARTE II: ¿QUÉ VAS A NECESITAR?\_

### Recursos didácticos y tecnológicos\*

#### Recursos didácticos:

Para realizar esta unidad didáctica, se pueden utilizar diversos recursos didácticos que promuevan el interés, la curiosidad y la participación activa de los y las estudiantes y faciliten su comprensión tales como:

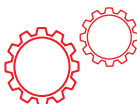


- **Material impreso:** libros de ciencias, sociales, hojas de trabajo y ejercicios
- **Materiales manipulativos:** utensilios para realizar experimentos sencillos.

#### Recursos tecnológicos:

**Aplicaciones digitales, presentaciones multimedia, softwares interactivos, simuladores, recursos en línea (páginas web especializadas, juegos y desafíos interactivos...), etc.**

- Kits de robótica y componentes electrónicos.



- Materiales de arte y diseño.



- Computadoras o dispositivos electrónicos con software de programación y visualización necesario para cada actividad que se desarrolle.

- Impresoras 3D.



- Herramientas de construcción y materiales para la ingeniería.



- Muestras biológicas y naturales.



\*No todos los recursos son estrictamente necesarios para el desarrollo exitoso del proyecto

## Espacios físicos y virtuales

Para llevar a cabo este proyecto fomentando la participación activa y el aprendizaje significativo del estudiantado, es interesante el uso de diferentes espacios físicos, así como virtuales.

El docente adaptará el proyecto a la realidad de su centro escolar.

### Espacios físicos

- **Aula de clases.** Este será el espacio principal donde se desarrollarán las actividades programadas. Por ejemplo, aquí se llevarán a cabo las presentaciones, discusiones y parte de las actividades grupales.
- **Laboratorio de ciencias.** Un laboratorio de ciencias equipado con microscopios, lupas, reactivos sencillos, etc. Será útil de cara a las actividades de observación y experimentación.
- **Laboratorio de informática.** Una sala con computadoras, tabletas, PDI, dispositivos móviles, impresoras 3D, kits de robótica, etc. Será necesaria para las actividades que requieran el uso de herramientas tecnológicas.
- **Espacios exteriores.** Para aquellas actividades de observación en la naturaleza será necesario un jardín, un parque y/o una playa cercana.
- **Espacios de exhibición.** Se pueden utilizar espacios dedicados a la exhibición de las obras de los y las estudiantes como un área de exposición en el centro educativo (hall de entrada, biblioteca, pasillos...) o en una galería, museo o espacio urbano local.
- **Aula de Educación Artística.** Este espacio no es imprescindible ya que se pueden suplir sus funciones con el aula de clases, pero si el centro educativo dispone o puede disponer de un aula de Educación Artística sería interesante desplazar hasta ella a los y las estudiantes cuando tengan que hacer actividades creativas y de diseño.



## Espacios virtuales.

En lo relativo a los espacios virtuales y con el objetivo de que el estudiantado adquiera y refuerce habilidades y competencias tecnológicas, sería interesante contar con espacios virtuales donde el alumnado pueda trabajar en grupos y discutir sus ideas, hallazgos y avances como por ejemplo foros de discusión o plataformas en línea.

En la imagen se puede ver un listado de ideas de posibles productos para los proyectos STEAM que quiera diseñar. Son ideas extras a las propuestas en este proyecto:

### ESCRITOS

Lectura  
Definición  
Carta  
Narración  
Informe  
Poema  
Panfleto  
Biografía  
Autobiografía  
Ensayo  
Guión  
Resumen  
Esquema  
Mapa mental  
Brochure  
Encuesta  
Cuestionario  
Póster  
Receta

### PRESENTADOS

Ponencia  
Debate  
Obra Teatral  
Canción  
Pieza Musical  
Informe oral  
Discusión  
Baile  
Exposición de productos  
Presentación analógica  
Performance  
Asamblea  
Feria

### TECNOLÓGICOS

Web  
Blog  
Canal Youtube  
Instagram  
Código QR  
Portafolio digital  
Video  
Apps para:  
• Historias  
• Cómic  
• Posters  
• Murales  
• Videos  
Archivo de voz  
• Películas  
• Documentales  
• Anuncios  
• Mapas mentales

### OTROS

Cuadro  
Dibujo  
Escultura  
Collage  
Graffiti  
Mural  
Mapa  
Álbum de fotos  
Portafolio  
Infográfico  
Exposiciones de artes  
Laboratorio  
Museo  
Origami

## Metodología

Las metodologías de trabajo que se van a aplicar son las siguientes:

- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)
- Aprendizaje Basado en Servicios (ABS)
- Comunidad de aprendizaje
- Aprendizaje cooperativo
- Aula invertida
- Salida pedagógica
- Metodología Hands on
- Design thinking

+info: [https://jorgesantos.co/que-es-design-thinking/#¿Cuando\\_nacio\\_el\\_design\\_thinking](https://jorgesantos.co/que-es-design-thinking/#¿Cuando_nacio_el_design_thinking)



## ÁREAS CURRICULARES INTEGRADAS VINCULADAS AL PROYECTO

Esta actividad integra varias áreas curriculares, permitiendo un enfoque interdisciplinario que enriquece la experiencia de aprendizaje del alumnado desde una perspectiva holística.

Algunas de las áreas curriculares integradas presentes en esta actividad son:



### Lengua Española

- Capacidad de presentación de resultados de investigaciones a través de textos específicos, orales y escritos, como ensayos o informes, que evidencian la solución de problemas en contextos determinados
- Desarrollo de las preguntas de una entrevista
- Establecimiento de la intención comunicativa en la que participa como entrevistador/a
- Selección del vocabulario temático y del registro a la situación de comunicación; incorporación de recursos no verbales (gestos, entonación, postura física, tono de voz) para apoyar el contenido lingüístico adecuándose a la expresión verbal
- Investigación de los hechos, las causas y las posibles consecuencias para destacarlos en su trabajo
- Empleo de adverbios, preposiciones, pronombres, conectores de temporalidad y signos de puntuación necesarios para transmitir la información
- Realización de inferencias a partir de tablas, gráficos, dibujos y otras marcas paratextuales presentes; paráfrasis del texto que lee a partir de la idea principal y las ideas secundarias, ajustándose a la intención comunicativa y a su estructura; construcción de mapas conceptuales, manuscritos y/o digitales, para dar cuenta de la comprensión del informe de experimento leído.

- Estructuración de las ideas, atendiendo a las partes que lo componen y al uso de la gramática específica
- Utilización del diccionario en versión física y/o digital para buscar la definición de palabras
- Planificación de los argumentos y la tesis del comentario que va a producir de modo oral



### Matemáticas

- Resolución de problemas de la cotidianidad que implican el uso de números racionales.
- Utilización del sistema de coordenadas cartesianas para la localización de puntos en el plano y trazado de las figuras que se determinan
- Construcción e interpretación de gráficos estadísticos (histograma y polígono de frecuencia) para datos agrupados.
- Resolución de problemas de situaciones del contexto, que impliquen el uso de las operaciones aritméticas fundamentales con números reales
- Resolución de problemas que impliquen el planteo y solución de ecuaciones e inecuaciones de Primer Grado
- Resolución de problemas que impliquen el planteo y solución de ecuaciones e inecuaciones de Segundo Grado
- Representación de figuras geométricas en el plano cartesiano.
- Cálculo de la distancia entre dos puntos y longitud de un segmento en el plano



### Ciencias sociales

- Investigación en fuentes confiables sobre la importancia de la geografía y sus ciencias auxiliares.
- Indagación en fuentes de información geográfica sobre los elementos que componen los distintos mapas.
- Realización de indagaciones en páginas digitales para el estudio de la geografía en la República Dominicana, tanto gubernamentales como de instituciones de ecologistas.
- Empleo en el mapa de los puntos cardinales, paralelos, meridianos y la rosa de los vientos para ubicar cualquier espacio; diferenciación entre mapas y planos.
- Identificación de situaciones que ameritan la solución de conflicto y la cultura de paz.
- Presentación de propuestas de solución en situaciones conflictivas.
- Comprensión de los efectos de la contaminación en el planeta Tierra
- Presentación de propuestas de reciclaje en su escuela y la comunidad.

- Reconocimiento de los aportes del modelo democrático al desarrollo de la sociedad.
- Identificación de las ventajas de los sistemas democráticos en contraposición a los autoritarios.
- Identificación de procedimientos dialógicos para solucionar problemas.
- Formulación de hipótesis sencillas sobre un problema generado por conflictos sociales, económicos, políticos, culturales o espaciales que ponen en riesgo a su habitante.
- Presentación y discusión de sus hipótesis con sus compañeros sobre solución de conflicto y cultura de paz.
- Elaboración de propuestas para la protección ambiental ante el cumplimiento de nuestros deberes.
- Levantamiento de informaciones en fuentes confiables para presentar propuesta ecológica y educativa como medio de acción por el clima, sostenibilidad local y la preservación del planeta tierra.
- Comprobación de la veracidad de las informaciones utilizadas sobre el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, la Ley 202-04 sectorial de Áreas Protegidas y la Ley 67-00 de Fomento a las Energías Renovables y Regulación de sus Beneficios
- Discusión sobre el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Ley 64- 00), los Alcances y limitaciones del sistema.
- Elaboración de actividades a favor del medio ambiente y la defensa de las áreas protegidas del país.
- Selección de pasos para la elaboración del proyecto sobre problemas de acceso al agua: deforestación, sequías, distribución desigual, sistemas de acopio y riego, contaminación, sobreexplotación, desperdicio.



### Ciencias de la Naturaleza

- Observación, planificación y ejecución de experimentos, registro y análisis (gráficas, datos e informaciones), utilización de recursos (instrumentos, dispositivos y reactivos), simulaciones utilizando recursos tecnológicos e ingeniería, resolución y evaluación
- Observación, formulación de preguntas e hipótesis, diseño y ejecución de investigación, registro y análisis de información, datos y evidencias, así como evaluación de problemas relacionados con la contaminación ambiental
- Observación, formulación de preguntas, diseño y construcción de modelos, simulaciones con recursos tecnológicos y materiales, resolución de problemas (análisis, discusión y evaluación) y presentación de resultados con modelos, esquemas y diagramas
- Conceptos sobre el ciclo del agua, ciclo de la roca, contaminación hídrica y contaminación del suelo

- Situación ambiental en la República Dominicana: agua, suelo, parques nacionales, ríos, bosques, costas y manejo de estos recursos naturales.
- Problemas ambientales: contaminación, fenómenos naturales y antrópicos; causas y consecuencias, medidas
- Contaminación ambiental del aire, su relación con el suelo, el agua y su gestión
- Gestión de los recursos naturales.
- Estimación de situaciones y problemas cotidianos y comprobación de su orden de magnitud.
- Medición del tiempo, espacio y materia, utilizando diferentes instrumentos
- Observación, formulación de preguntas
- Soluciones a diferentes concentraciones; solubilidad de soluciones; ácido, bases y sales; el pH y su influencia en los seres vivos.
- Propiedades físicas y químicas de la materia; evidencias de la ocurrencia de cambios físicos y químicos.
- Posición, desplazamiento, distancia y longitud entre dos puntos; cambio de rapidez y dirección en el tiempo.
- Trabajo como cambio de energía. Energía asociada al movimiento y a la posición (energía cinética y potencial).
- Fuentes y transformación de la energía. Conservación de energía: diseño y construcción de dispositivos o máquinas
- Propiedades de la materia (mecánicas, ópticas, térmicas, eléctricas, magnéticas...)..
- Energía: Diferentes tipos (Cinética de traslación y rotación, diferentes tipos de energía potencial) su transformación y aplicaciones
- Principios de conservación: energía y cantidad de movimiento lineal y angular



### **Educación Artística**

- Creación de obras bidimensionales, utilizando elementos de dibujo y color.
- Realización de portafolio o informe creativo, utilizando medios y formas de expresión artística (audiovisuales, coreografías, montajes teatrales, obras plásticas, entre otras) al exponer las propuestas artísticas investigadas, mostrando dominio en el uso de técnicas y terminología propia de las artes.
- Creación de proyectos artísticos multidisciplinarios aplicados a la promoción de valores y solución de problemas comunitarios.
- Elaboración de accesorios artesanales para distintos usos incorporando materiales del medio o reciclados



## Formación Integral Humana y Religiosa

- Muestra respeto por todo tipo de trabajo (intelectual, manual o práctico) y por las personas que lo realizan.
- Esfuerzo por descubrir sus habilidades personales: construcción de un proyecto de vida personal que incluya su visión, misión y metas a lograr en etapas posteriores de su vida, tomando como referencia su conocimiento personal y los valores inculcados por la familia y la escuela
- Seguridad y confianza en la toma de decisiones.
- Discernimiento de sus capacidades y talentos para el trabajo
- Responsabilidad en sus deberes en la familia y en la escuela y respeto a la vida en todas sus formas y manifestaciones
- Interés en el uso de las ciencias y las tecnologías desde criterios éticos.
- Reconocimiento de los aportes de la tecnología a la calidad de vida de las personas y el cuidado del entorno natural.
- Reconocimiento de sus emociones, preocupaciones y sentimientos y respeto y aceptación de los demás.
- Disposición por promover el diálogo, consenso y la paz.
- Disposición en practicar valores al estilo de Jesús.
- Aprecio por los valores cristianos presentes en la sociedad dominicana: autenticidad ante sus amigos y compañeros; respeto y responsabilidad por la vida; sensibilidad ante los atropellos a la vida.
- Responsabilidad ante el cuidado y respeto de la creación como casa común.

**Al integrar estas áreas curriculares, la actividad se convierte en una experiencia de aprendizaje más completa y significativa, que permite a las y los estudiantes explorar conceptos desde múltiples perspectivas y aplicarlos en contextos reales.**

## Equipo de Docentes Involucrados

### Equipo docente responsable:

Para la correcta ejecución de esta programación didáctica, los recursos humanos deben estar centrados en la creación de un equipo de trabajo interdisciplinar. Estará formado por un coordinador o una coordinadora y un grupo de expertos en las distintas disciplinas implicadas.

#### Coordinador

Docente de  
Ciencias de la  
Naturaleza

##### **Coordinación y gestión del equipo**

- Coordinar y organizar las actividades del equipo.
- Facilitar la comunicación efectiva y la colaboración entre los miembros del equipo.
- Supervisar el progreso y el cumplimiento de los objetivos del equipo.
- Tomar decisiones estratégicas para el avance del proyecto.

##### **Análisis y toma de decisiones basadas en evidencias**

- Recopilar y analizar datos relevantes para el proyecto.
- Realizar investigaciones y revisar la literatura especializada.
- Evaluar la viabilidad y eficacia de las soluciones propuestas.
- Identificar tendencias, patrones y oportunidades en la información recopilada.
- Apoyar en la toma de decisiones basadas en evidencias y análisis rigurosos.

##### **Fomentar la creatividad y la innovación**

- Generar ideas originales y creativas para resolver problemas.
- Promover la reflexión y el pensamiento lateral dentro del equipo.
- Diseñar y proponer soluciones innovadoras y disruptivas.
- Estimular la generación de alternativas y la exploración de nuevas posibilidades.

##### **Comunicación y retroalimentación**

- Colaborar en la elaboración de estrategias de implementación y difusión.
- Comunicar y coordinar el progreso de la unidad didáctica con el resto del equipo docente y la dirección escolar.
- Proporcionar retroalimentación constructiva a los y las estudiantes y al resto del equipo docente.

## Docentes expertos

### Docente de Matemática

- Coordinar y diseñar las actividades relacionadas con los aspectos matemáticos.
- Explicar y enseñar los conceptos matemáticos involucrados y su aplicación en diferentes contextos.
- Proporcionar recursos y materiales para el aprendizaje de los y las estudiantes.
- Evaluar el progreso y el logro de los objetivos matemáticos de la unidad.
- Investigar y presentar ejemplos de aplicaciones prácticas de los conceptos matemáticos en la ingeniería.
- Explicar cómo los ingenieros utilizan la matemática para optimizar diseños y estructuras.
- Ayudar a los y las estudiantes a aplicar los conceptos en sus proyectos de ingeniería.

### Docente de Ciencias de la Naturaleza

- Despertar la admiración de los estudiantes por la naturaleza
- Despertar la curiosidad por los recursos naturales de su país
- Desarrollar la capacidad de experimentación e investigación autónoma
- Coordinar y diseñar las actividades relacionadas con los aspectos medioambientales
- Explicar y enseñar los conceptos científicos involucrados y su aplicación en diferentes contextos.
- Organizar actividades de observación y experimentación relacionadas con los experimentos
- Explicar y enseñar a tomar datos y elaborar informes científicos basados en evidencias
- Organizar actividades donde los estudiantes deban implementar el método científico para responder una pregunta
- Proporcionar explicaciones científicas y responder preguntas de los y las estudiantes sobre la relación entre las diferentes asignaturas y la biología.
- Evaluar el progreso y el logro de los objetivos matemáticos de la unidad.

### Docente de Educación Artística

- Investigar y presentar ejemplos de metodologías artísticas para resolver problemas
- Fomentar la apreciación estética y el pensamiento creativo.
- Ayudar a los y las estudiantes a explorar las conexiones entre las matemáticas, la naturaleza, la ingeniería y el arte.

**Docente de  
Tecnologías**

- Investigar y presentar ejemplos de aplicaciones prácticas de diseño.
- Guiar a los y las estudiantes en la creación de una estructura mediante el uso de software.
- Ayudar a los estudiantes a usar la tecnología como apoyo a sus proyectos tecnológicos
- Explicar y enseñar cómo utilizar las herramientas tecnológicas para investigar
- Ayudar a los estudiantes a usar el software o las aplicaciones digitales de manera efectiva.
- Proporcionar orientación y asistencia técnica.
- Apoyar el proceso de creación y promover la innovación.

***“Lo que no se sabe impulsa a interrogarse, lo que no se comprende impulsa a buscar”***

**Gabriela Tripani**



Todos los miembros del equipo de expertos deberán tener las siguientes responsabilidades comunes:

- Aportar conocimientos especializados desde su campo de estudio.
- Compartir información relevante y actualizada con el equipo.
- Participar en la identificación de problemas y en la generación de soluciones.
- Contribuir con ideas y perspectivas desde su área de conocimiento.
- Colaborar en la integración de diferentes enfoques disciplinarios.
- Proporcionar retroalimentación constructiva.
- Facilitar la colaboración y el trabajo en equipo.
- Actuar de guía.

## Evaluación

Al final de cada actividad se proporciona una rúbrica de referencia para que el docente pueda adaptarla a la realidad de su proyecto.

El equipo de evaluación estará formado por los mismos integrantes mencionados en el organigrama de Recursos Humanos cuyas funciones están definidas en el apartado anterior.

## Preparación de resultados y sistematización de la experiencia

La preparación de los resultados y la sistematización de la experiencia son aspectos fundamentales para proporcionar una visión clara y completa de los aprendizajes y logros alcanzados durante la actividad.

Un plan para llevar a cabo esta preparación y sistematización debe contar, al menos, con los siguientes apartados y deberá ser responsabilidad del Equipo de Evaluación:

### 1- Preparación de los resultados:





## 2- Sistematización de la experiencia:

- **Elaboración de un informe:** preparar un informe detallado que documente la experiencia, incluyendo una descripción de la actividad, los objetivos, los materiales utilizados, el proceso seguido y los resultados obtenidos.
- **Análisis y reflexión:** incluir un análisis de los resultados obtenidos durante cada actividad, destacando los patrones observados, las conexiones identificadas entre diferentes asignaturas, y cualquier otra conclusión relevante. También es importante incluir reflexiones sobre la efectividad de la actividad y posibles áreas de mejora.
- **Recomendaciones:** proporcionar recomendaciones para futuras implementaciones de actividades similares, basadas en los aprendizajes y experiencias obtenidos durante esta actividad.
- **Inclusión de evidencia:** asegurarse de incluir evidencia concreta de los resultados, como imágenes de los productos del proyecto y cualquier otro material que respalde las conclusiones presentadas en el informe.



## 3- Entrega al equipo de gestión.

Una vez preparado el informe y sistematizada la experiencia, se puede entregar al equipo de gestión siguiendo estos pasos:

- **Presentación del informe:** organizar una reunión con el equipo de gestión para presentar los resultados y conclusiones del informe. Durante la presentación, se destacarán los aspectos más relevantes de la actividad y se responderá a cualquier pregunta.
- **Entrega del informe:** proporcionar una copia del informe completo al equipo de gestión para que puedan revisarlo en detalle. Habrá que asegurarse de incluir cualquier material adicional relevante, como imágenes, registros fotográficos, etc.
- **Discusión y seguimiento:** después de que el equipo de gestión haya revisado el informe, organizar una discusión para analizar los hallazgos y considerar posibles acciones futuras. Esto puede incluir la integración de los aprendizajes en el plan de estudios, la planificación de actividades adicionales o la implementación de cambios en las prácticas pedagógicas.



## \_PARTE III: ¿CÓMO LOGRARLO?\_

### Etapa 1: Entre culturas. Identificación de la problemática



Ciencias de la Naturaleza,

- 2 días lectivos



Lengua Española,

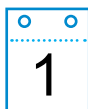


Ciencias Sociales,



Tecnologías  
Educativas

Previo a cada actividad el docente tiene que tener preparados los materiales y recursos necesarios para hacer un uso eficiente del tiempo.



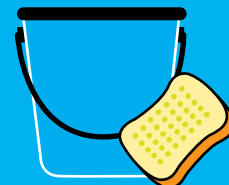
**Día 1:** Adaptaciones de la naturaleza al calor. Ciencias Naturales y Tecnología

**Objetivo:** Sondear conocimientos previos sobre la problemática socioambiental de los climas extremos e investigar cómo la evolución ha combatido el calor.

#### Recursos didácticos:



- Cartulina, papel continuo o rotafolio
- Marcador
- Cinta adhesiva (tape)
- Computadoras e internet
- Tarjetas con fotos y nombres de especies a investigar
- Ponchera con agua
- Dos esponjas
- Papel encerado
- Balanzas de precisión



**1-Sondeo de conocimientos (15-20 min):** Al inicio de los proyectos es bueno indagar los conocimientos previos de los estudiantes por lo que se les preguntará “¿qué harías para refrescarte si no tuvieses ningún aparato eléctrico?”. Es decir, se les plantea la posibilidad de que el aula no tuviese abanicos y se les invita a pensar qué estrategias seguirán para combatir el calor. Se les da tiempo para expresarse, independientemente de que las ideas sean más o menos realistas. Tras escuchar sus respuestas se pueden hacer más preguntas para profundizar tales como: ¿cómo hacían los abuelos de tus abuelos en los campos donde no había luz para refrescarse?, ¿qué crees que hacen los animales que viven en el desierto? ¿o cómo se refresca en

verano un animal que tiene mucho pelaje para protegerse del frío en invierno?, ¿conoces alguna estrategia de otras culturas para combatir el calor?

**2-Registro de inquietudes (15 min):** Una vez la dinámica de hacer preguntas ha despertado su curiosidad se les deja que hagan preguntas, aunque algunas quizás no tengan mucho sentido o sean muy simples. Se les indica que se van a escribir sus preguntas en una cartulina/papel continuo/rotafolio que va a estar pegado en la pared del aula junto a la pizarra durante el proyecto porque serán algunas de las preguntas que deben lograr responder durante el proyecto (y el docente también puede decirles que algunas podrán ser las preguntas del examen, de este modo el estudiante co-crea su conocimiento guiado por el docente).

**3-Aprendiendo a investigar (1 h):** Una vez introducido el tema es momento de aprender a investigar y obtener información de internet. Se puede aprovechar para articular con el docente de Tecnología de forma que los estudiantes tengan estrategias para buscar información de calidad online, evitando portales de opinión, por ejemplo. Una vez aclarado cómo obtener información fidedigna, se dividirá al grupo clase en 5 o 6 pequeños grupos para realizar diferentes investigaciones. Cada pequeño grupo puede estar formado por 4 personas. En el caso de que el centro conste de más computadoras se puede dividir la clase en más equipos o que un mismo equipo pueda usar dos computadoras para investigar.

- Una vez divididos, el docente entregará la foto de un organismo a cada equipo y les pedirá que en 30 minutos deben informarse sobre el tema ya que al final de la sesión se  
→ realizará una pequeña asamblea en la que se compartirá con los distintos equipos lo que se ha descubierto. Deben informarse bien ya que en la asamblea cualquiera puede hacer preguntas o tener curiosidades.

- Los temas para indagar que el profesor va a repartir a cada grupo estarán relacionados con las estrategias de los diferentes animales y plantas para adaptarse a climas extremos  
→ de calor. Algunas de las especies pueden ser: hormigas del desierto, cactus endémicos de República Dominicana (ejemplo: Rosa de Bayahíbe), zorro fénec, elefantes, lagarto diablo espinoso, serpiente de cascabel, etc

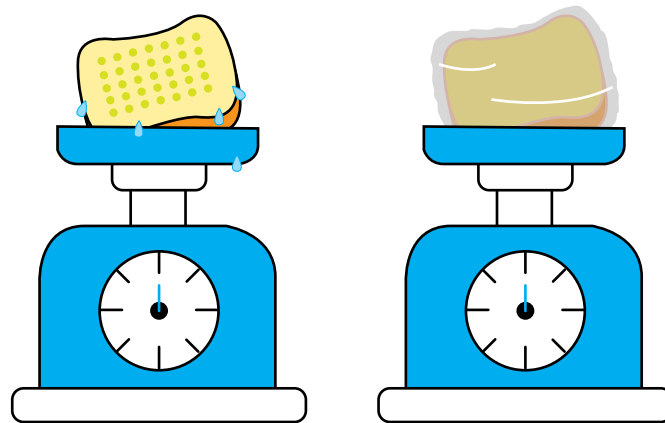
- Algunas preguntas que deben responder tras su investigación: *¿Cuál es el hábitat de estos organismos?, ¿por qué necesitan adaptarse al calor?, ¿qué estrategias de termorregulación utilizan?, ¿sus estrategias se parecen a algo que hacemos los seres humanos para protegernos del calor?, ¿qué datos o curiosidades te han llamado la atención sobre la especie que te ha tocado?*  
→

- Uno de los objetivos de esta estrategia de aprendizaje a través de una investigación rápida es despertar la curiosidad de los estudiantes y evocar el asombro por la naturaleza,  
→ además de observar la relación del ser humano con las estrategias del mundo salvaje para protegerse del calor.

- ▪ Durante los últimos 30 min de esta parte de la sesión se hará una asamblea donde cada grupo expondrá su foto y sus hallazgos sobre la especie asignada en 5 minutos. Todos los participantes pueden realizar preguntas y se valorará que cada equipo tenga la capacidad de responder a dichas preguntas o salir airoso si no conocen la respuesta.
- ▪ En este momento el docente de Ciencias Naturales puede introducir el concepto de biomímesis a través de ejemplos en una presentación con diapositivas si lo considera necesario. La idea será mostrar a los estudiantes que los seres humanos usamos la naturaleza como fuente inagotable de inspiración y soluciones.

**4-Experimento adaptación al calor (30 min):** Para cerrar la sesión se invitará al grupo a realizar un experimento para comprobar algunas de las estrategias investigadas previamente de adaptación al calor, termorregulación y deshidratación. En este caso, se imitarán las condiciones de un cactus para identificar cómo sus estrategias funcionan frente a la pérdida de agua, por ejemplo.

- ▪ El experimento consiste en mojar dos esponjas hasta saturarse de agua. Una de ellas se recubrirá con papel encerado. Posteriormente se pesarán ambas esponjas con una balanza de precisión y se anotará su peso en la pizarra o en un póster con una tabla de datos similar a esta:



	Hora 0	Hora 2	Hora 4
Esponja normal	Peso de la esponja en esta hora	Peso de la esponja en esta hora	Peso de la esponja en esta hora
Esponja "cactus"	Peso de la esponja en esta hora	Peso de la esponja en esta hora	Peso de la esponja en esta hora

- Por último, se colocarán las esponjas al sol durante varias horas y se pedirá a los estudiantes que regresen cada 2 horas para volver a pesar las esponjas y ver si ha habido algún cambio significativo en su peso. La diferencia de peso se deberá a la evaporación del agua de la esponja.
- La idea es demostrar a los estudiantes que algunas estrategias fisiológicas, como una capa de recubrimiento encerada o impermeable, puede favorecer el mantenimiento de agua dentro de un organismo expuesto al sol permanentemente como es el caso de los cactus.

2

**Día 2:** Explorando el calor. Ciencias de la Naturaleza, Física y Química

**Objetivo:** Comprender el concepto de calor y cómo se mide

### Recursos didácticos:



#### Demostración 1:

- 4 vasos con agua a diferentes temperaturas
- Colorante alimenticio líquido (se encuentra en cualquier supermercado en el área de repostería)
- Pipeta (un cuentagotas o sorbete también puede servir). -Cronómetro

#### Demostración 2:

- 2 vasos con agua a diferentes temperaturas
- 1 vaso vacío. -Termómetro



#### Otros:

- Horno solar de cartón previamente elaborado
- 2 tabletas de chocolate. -1 plato

**1-¿Es lo mismo temperatura y calor? (1h):** A través de varias demostraciones se explorarán algunos conceptos básicos de la termodinámica como el de energía cinética de las moléculas, transferencia de energía o capacidad calorífica de las sustancias para comprender qué es la temperatura y por qué temperatura y calor no son lo mismo.

→ **Demostración 1: Movimiento de moléculas.** Con esta experiencia guiada por el docente el objetivo será visibilizar que todas las sustancias están formadas por moléculas en constante

movimiento. Se dispondrá de 4 vasos con agua: en un vaso el agua estará en estado sólido (hielo) y en los otros 3 vasos el agua estará a diferentes temperaturas; agua fría de la nevera, agua a temperatura ambiente y agua caliente.

- Para involucrar la participación de los estudiantes, se puede elegir a 4 para que dejen caer simultáneamente una gota de colorante en cada vaso. Mientras que un quinto estudiante pondrá en marcha el cronómetro para observar durante 1 minuto el comportamiento del colorante.
- El docente reunirá a su grupo y les pedirá que escriban en sus cuadernos las predicciones de lo que ocurrirá cuando la gota de colorante entre en contacto con el agua a diferentes temperaturas. La demostración seguirá las etapas del método científico, previamente estudiado, por lo que los estudiantes en su cuaderno deben tener clara la pregunta, escribir su predicción o hipótesis y, posteriormente, completar los pasos de la experimentación y conclusión. **Anexo 1: Plantilla método científico.**
- La idea es demostrar que la temperatura está asociada con el movimiento de las moléculas de una sustancia, por lo que en aquellos vasos en los que el agua esté más caliente, cabe esperar que el colorante se disperse más rápido que en aquellos vasos en los que el agua está fría o congelada. Evidentemente, la mesa donde estén colocados los vasos no debe tener vibraciones para que el agua esté completamente en reposo y no interferir en el proceso. Si el agua de los vasos está agitada no se podrá observar bien la diferencia.
- Al final de la demostración se les dejará tiempo para que los estudiantes completen los pasos del método científico en su cuaderno y las conclusiones a las que se ha llegado tras el experimento.
- Es importante que el docente guíe la reflexión y explique las diferencias entre temperatura y calor. Temperatura es la medida de la energía cinética entre las moléculas de una sustancia y se puede medir en grados Celsius, Fahrenheit o Kelvin. - Mientras que el calor es la transferencia de energía que siempre fluye de sustancias más calientes a sustancias más frías. Esta reflexión dará pie a la siguiente demostración.

## A TENER EN CUENTA...

*\*Si el docente lo considera oportuno, puede articular con el área de matemáticas para introducir el cálculo de cambio de unidades de medida de temperatura.*

*\*Si los estudiantes no han estudiado conceptos de química, se aprovechará esta sesión para introducirlo brevemente.*

→ **Demostración 2: Equilibrio térmico:** Cuando dos sustancias en contacto se encuentran a diferente temperatura, una de ellas liberará más calor y, por tanto, la más fría se calentará. El equilibrio térmico ocurrirá cuando ambas sustancias estén a la misma temperatura ya que emitirán y absorberán la misma cantidad de calor. Es decir las sustancias estarán en equilibrio.

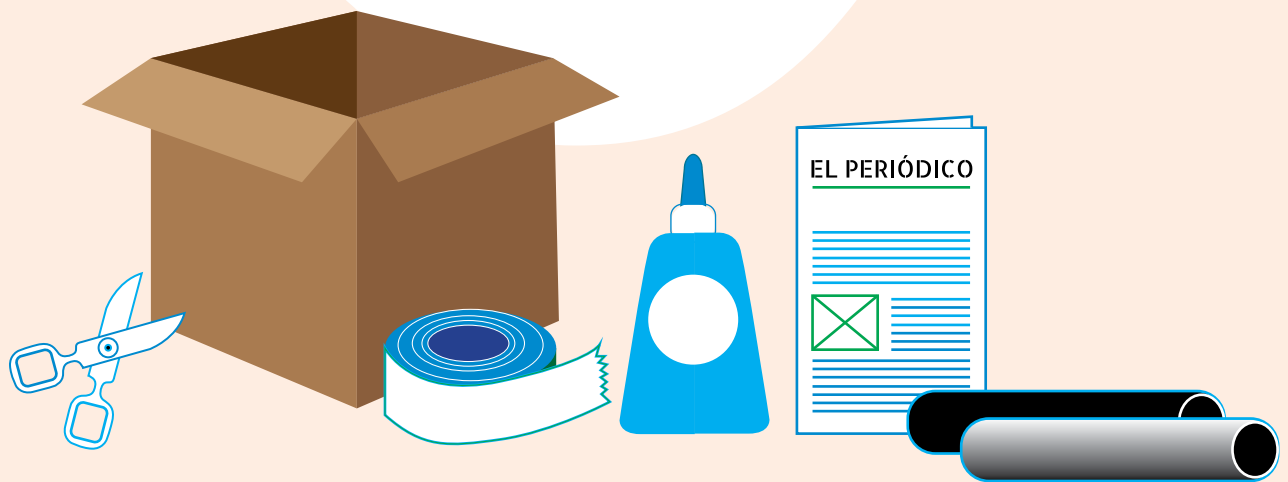
- A lo largo de esta demostración, el docente tendrá listos también vasos con agua a diferentes temperaturas y en estado sólido. Quizá se pueden aprovechar los materiales de la demostración anterior si no se ha calentado o enfriado demasiado el agua. Sin embargo, se aconseja tener duplicados los vasos para asegurarse de que las demostraciones salen bien: un vaso con hielo, un vaso con agua caliente (alrededor de 40 o 50°C) y otro vaso vacío.
- Con un termómetro se medirá la temperatura en cada uno de los vasos y se anotará en un papel junto al vaso (se puede hacer el ejercicio de cambiar las unidades de medida de °C a F, por ejemplo). A continuación, en un vaso vacío se mezclará el agua más caliente con varios cubitos de hielo. Al derretirse el hielo, se puede agitar un poco el agua con una cuchara para que la temperatura se iguale en toda la sustancia y, finalmente, se medirá la temperatura. Lo que se espera que ocurra es que el vaso alcance una temperatura intermedia entre la temperatura del vaso que contiene el agua caliente y la temperatura del hielo que, asumimos, que será de 0°C.

**2-Calor, efecto invernadero y clima (1h 30 min):** Es el momento de comprender cómo la temperatura influye sobre el funcionamiento de la Tierra y se convierte en uno de los elementos esenciales que conforman el clima. Para esta actividad se asume que el docente de Ciencias de la Naturaleza ya ha impartido los temas relacionados con el sistema solar y las diferentes esferas de la Tierra (atmósfera, hidrosfera, geosfera, litosfera y biosfera).

- El docente tendrá preparado un horno solar casero y un plato. Se pondrán ambas cosas al sol y se introducirá una tableta de chocolate en el horno y otra sobre el plato. Se dejará al sol durante 15 min y se realizará la primera observación para ver si ambas tabletas tienen la misma textura o una se ha derretido más que la otra. Tras la observación se dejará el experimento otros 15 minutos. Lo que se espera observar es que la tableta que está dentro del horno solar se derrita más rápido que la otra debido al efecto invernadero que se genera dentro del horno.

+info: Paso a paso: Horno Solar





- Mientras el grupo espera para realizar las observaciones, el docente puede aprovechar para profundizar en el concepto de efecto invernadero y los diferentes climas del planeta a través de la metodología de las buenas preguntas:
  - ¿Cómo relacionas los diferentes climas del planeta con el efecto invernadero?
  - ¿Podrías explicarlo para que lo entendiese tu abuela o un hermano pequeño?
  - Nombre estudiante 1, ¿puedes resumir lo que dijo estudiante 2? Nombre estudiante 2, ¿eso es lo que quisiste decir o quieres especificar algo más?
  - ¿Puede alguien más aportar alguna evidencia que apoye ese punto de vista?
  - ¿Qué razonamiento te ha conducido a esa conclusión?
  - ¿Cómo podríamos asegurarnos de que eso es cierto?
- Se puede utilizar este sistema participativo para involucrar a los estudiantes en las explicaciones y razonamientos de forma que sea un aprendizaje construido en conjunto pero acompañado por el docente.
- Al final de la actividad, el docente puede utilizar los resultados del experimento para demostrar que el horno solar se comporta como el planeta Tierra con la atmósfera que recibe la luz solar y la transforma en calor que no puede escapar sino que se mantiene dentro del horno, por este motivo la tableta de chocolate se derrite más y más rápido dentro del horno solar que fuera. Estas condiciones ambientales permiten que en la Tierra haya diferentes tipos de clima en función de la latitud y, a su vez, esto provoca que cada sociedad tenga que aprender a adaptarse a diferentes condiciones meteorológicas para su supervivencia. En particular en este proyecto se trabajará con las adaptaciones al calor.

- Por último, se les propone realizar una breve entrevista a sus abuelos, familiares o vecinos más ancianos para recopilar información sobre cómo se protegían de las altas temperaturas en las zonas rurales o la ciudad antiguamente, cuando la electricidad era mucho más escasa. Idealmente se habrá coordinado con la asignatura de Lengua Española para que ya hayan estudiado la entrevista y que puedan ponerla en práctica.

## A TENER EN CUENTA...

*\*Si el docente lo considera oportuno puede desarrollar más sesiones para profundizar en conceptos de física como el espectro electromagnético, los diferentes tipos de ondas, transformación de la energía luminosa en energía eléctrica a energía calorífica, etc.*

*\*Al igual que en el caso anterior, el docente invitará a los estudiantes a que vayan anotando las diferentes etapas del proceso siguiendo los pasos del método científico para que se vayan familiarizando con la sistematización de los procesos.*

*\*Es fundamental que el docente realice todos los experimentos antes de realizarlos con los estudiantes para asegurarse que se obtienen los resultados deseados.*

*\*Si se dispone de más tiempo para el proyecto, el área de Ciencias de la Naturaleza puede coordinar con la asignatura de Educación Artística para construir el horno solar como una actividad artística extra como se muestra en el video de referencia (ver código QR).*

## ENLACES DE INTERÉS (todos los enlaces con código QR)

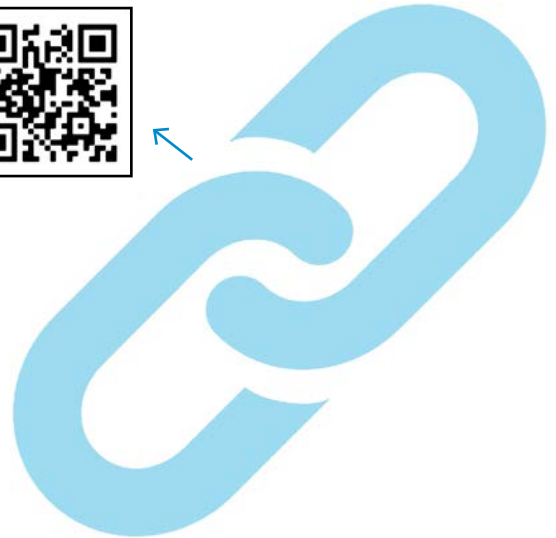
Enlace experimento cactus.



La Temperatura y el Calor ¿Cuál es la diferencia?



Paso a paso: Horno Solar



## GLOSARIO

**Endémico:** Se refiere a algo que es exclusivo de una zona o región y no aparece en otras partes.

Fuente: endémico, endémica | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE

**Termorregulación:** La termorregulación es el conjunto de procesos fisiológicos y comportamentales que permiten a un organismo mantener su temperatura corporal dentro de un rango óptimo, a pesar de las variaciones en las condiciones ambientales o en la producción interna de calor. Fuente: Qué es termorregulación - Diccionario Médico de la Clínica U. Navarra

**Biomímesis:** Etimológicamente hablando es "Imitar la vida". Viene de "Bios" que es Vida y "Mimesis" que es Imitar. Imitar la naturaleza para vivir mejor.

Fuente: ► BIOMIMÉTICA: Qué es y EJEMPLOS inspiradores de BIOMÍMESIS

## Rúbrica evaluación de aprendizajes esperados en la Etapa 1



Aprendizajes esperados	Nivel Mejorable	Nivel Adecuado	Nivel Bueno	Nivel Excelente
<b>Competencia Fundamental Ambiental y de la Salud</b>				
<b>Promueve la indagación científica y aplica conceptos científicos en contextos reales</b>	No aplica los conceptos científicos estudiados en situaciones concretas del proyecto o la vida real	Aplica los conceptos científicos en al menos una situación concreta en la naturaleza	Aplica de manera adecuada los conceptos de científicos en algunas situaciones concretas en la naturaleza y la vida real	Aplica de manera efectiva y precisa los conceptos científicos en diversas situaciones concretas en la naturaleza y la vida real
<b>Comprende conceptos científicos como calor, temperatura, equilibrio térmico, etc</b>	No comprende el significado de los conceptos ni es capaz de aplicarlos a contextos reales	Demuestra una comprensión básica y desconectada de los conceptos sin poder aplicarlos a contextos reales	Demuestra una buena comprensión de los conceptos, su relación e interconexión con el mundo real pero es incapaz de extrapolar conclusiones de los experimentos	Demuestra una comprensión profunda de los conceptos, su relación e interconexión con el mundo real y puede extrapolar conclusiones de los experimentos a contextos reales
<b>Competencia Fundamental Pensamiento Lógico, Creativo y Crítico</b>				
<b>Capacidad de observación y extrapolación de información</b>	No es capaz de extrapolar información a partir del objeto o situación observada	Es capaz de destacar elementos del objeto o situación observada y extrapolar cierta información sin aplicarla a contextos reales	Puede extrapolar información a partir de observaciones y aplicarla a contextos reales	Puede extrapolar información a partir de observaciones y aplicarla a contextos reales elaborando una línea base para el proyecto que se va a trabajar
<b>Capacidad para hacer preguntas complejas relacionadas con el tema de estudio</b>	No es capaz de realizar ninguna pregunta	Demuestra curiosidad y realiza preguntas simples relacionadas con el tema de forma limitada	Realiza preguntas complejas desconectadas del proyecto o de contextos reales	Capaz de inferir sus conocimientos previos al contexto actual para realizar preguntas complejas aplicadas a contextos reales

Aprendizajes esperados	Nivel Mejorable	Nivel Adecuado	Nivel Bueno	Nivel Excelente
<b>Competencia Fundamental Comunicativa</b>				
<b>Desarrollo de la habilidad de lectura comprensiva, investigación y síntesis de la información</b>	No es capaz de leer e investigar de forma autónoma	Capaz de investigar de forma autónoma para obtener nueva información poco profunda	Capaz de investigar de forma autónoma profunda y sintetizar la información pero no aplicarla a contextos reales	Capaz de investigación autónoma profunda y sintetizar de la información para su aplicación técnica a contextos reales
<b>Habilidad para la argumentación y exposición de ideas de forma coherente</b>	Incapaz de elaborar un argumento coherente relacionado con un tema específico	Puede utilizar información para elaborar un argumento propio pero no es capaz de utilizarlo en un debate	Puede exponer ideas de forma coherente y crear argumentos propios a partir de información pero carece de flexibilidad para refutar o elaborar de forma veloz nuevos argumentos	Expone ideas coherentemente, elabora argumentos propios y los aplica correctamente en debates, refutando y re-elaborando nuevos argumentos para responder de forma crítica a preguntas o contra-argumentos
<b>Competencia Fundamental Ética y Ciudadana</b>				
<b>Construye relaciones sociales y es capaz de trabajar en equipo colaborativo</b>	No colabora en el trabajo en grupo, con contribuciones mínimas o inexistentes y sin habilidades de comunicación y colaboración	Colabora de manera aceptable, contribuyendo al trabajo en grupo con algunas habilidades de comunicación y colaboración	Colabora de manera adecuada, contribuyendo al trabajo en grupo y demostrando buenas habilidades de comunicación y colaboración	Colabora de manera efectiva, contribuyendo significativamente al trabajo en grupo y demostrando excelentes habilidades de comunicación y colaboración
<b>Competencia Fundamental Ciencia y Tecnología</b>				
<b>Demuestra habilidades con herramientas tecnológicas</b>	No crea infografías digitales o la calidad es muy baja, sin utilizar herramientas digitales adecuadas	Crea infografías digitales aceptables, utilizando algunas herramientas digitales para representar visualmente los patrones encontrados	Crea infografías digitales de manera adecuada, utilizando herramientas digitales para representar visualmente los patrones encontrados	Crea infografías digitales de manera creativa y efectiva, utilizando herramientas digitales avanzadas para representar visualmente los patrones encontrados

## Etapa 2: Feria de culturas, aula invertida. El reto del calor en el aula



Educación artística,  
- 4 días lectivos



Lengua Española,



Matemáticas,



Ciencias Sociales

Una vez comprendido el concepto de calor a partir de varios experimentos y demostraciones, a lo largo de esta etapa se intentará comprender los procesos de supervivencia de los diferentes organismos y seres humanos ante los cambios de temperatura o climas extremos.

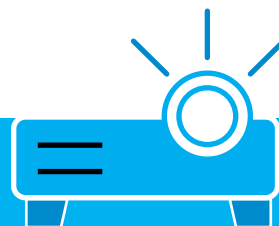
Para un uso eficiente del tiempo, previo a cada actividad el docente tiene que tener preparados los materiales y recursos necesarios.



**Día 1:** Adaptaciones culturales al calor. Ciencias Sociales, Matemáticas y Tecnología

**Objetivo:** Investigar otras culturas y sus estrategias para combatir el calor a través de la biomímesis

### Recursos didácticos:



- Papel Bond 8 1/2 x 11
- Lápices
- Lápices de colores
- Libros sobre diferentes culturas
- Presentación diapositivas sobre culturas
- Computadoras con internet y proyector
- PowerPoint



**1-Arquitectura bioclimática en las diferentes culturas (1h):** Antes de comenzar la sesión se hará un breve repaso a las respuestas obtenidas a partir de la entrevista realizada a sus familiares o vecinos. Cualquier información será útil para integrarla al proyecto.

- Posteriormente, se invitará a los estudiantes a realizar un viaje en el tiempo y sumergirse en diferentes culturas que han poblado la Tierra. A partir de una presentación con diapositivas, se les mostrará a los estudiantes generalidades sobre diferentes culturas del mundo que, a lo largo de los siglos, han perfeccionado sus técnicas arquitectónicas y sus formas de vida para adaptarse al calor extremo: el antiguo Egipto y mundo árabe, Grecia, Roma, incas, mayas cultura tuareg, Íberos y Celtas (se pueden añadir otros a consideración del docente).

- Específicamente, además de aprender sobre las tradiciones y la cultura en general, la investigación deberá enfocarse en la arquitectura bioclimática y en las vestimentas que se usaban para combatir el calor.
- El docente procederá a dividir a la clase en pequeños equipos de 4 o 5 personas y se les asignará una cultura para comenzar las investigaciones. Si se dispone de libros, atlas o documentos sobre las diferentes culturas se les facilitarán dichos documentos a los equipos para una primera toma de contacto con la cultura asignada. En el caso de no tener la documentación, se deberá realizar la investigación online en el laboratorio de informática.
- Para guiar la investigación se le indicará a los equipos que el objetivo es realizar una Feria Cultural inmersiva en la que cada equipo representará la cultura que le ha tocado de forma vivencial. Deberán realizar una maqueta de la arquitectura típica de su cultura y disfraces representativos, todo para mostrar cómo las diferentes culturas se adaptaban al calor.

El docente puede invitar a los estudiantes a investigar el tipo de fibras que se usaban para combatir el calor.

**2-Elaboración de bocetos a escala para la maqueta (1h):** Una vez cada equipo ha profundizado sobre la cultura asignada, deberá diseñar una maqueta a escala en la que representará la arquitectura típica que, por supuesto, debe incluir las estrategias para la ventilación, mantener la vivienda fresca... El docente debe indagar previamente para orientar a los estudiantes.

- En esta etapa tendrán que diseñar su casa o edificio en un boceto, con las medidas de los diferentes elementos de la construcción y un listado de los materiales que van a necesitar, promoviendo el uso de materiales reutilizados.
- Como se mencionó previamente, en la feria cultural, también se diseñarán los trajes típicos de las culturas que les permiten sobrevivir al calor, por lo que parte del grupo puede estar diseñando los bocetos de estos trajes simultáneamente.



2

3

**Día 2 y 3:** Elaboración de la maqueta e infografía. Educación Artística, Matemáticas y Física

**Objetivo:** Construir una maqueta a escala

**Recursos didácticos:**



- Cada grupo determinará los materiales que necesitará para su maqueta

**1- Elaboración de la maqueta y los trajes:** Siguiendo las medidas del boceto, durante estas dos sesiones y con la orientación de los docentes, cada grupo construirá su maqueta y sus trajes para la presentación en la feria.

- Se puede aprovechar las sesiones para trabajar la meditación mindfulness mientras realizan el trabajo manual con música de fondo que ayude a los estudiantes a enfocarse. Además sirve para introducirlos en la apreciación de un tipo de música al que probablemente no están habituados. Se puede aprovechar también para escuchar música de las diferentes culturas que están estudiando.
- Por último, es importante insistir en que la Feria Cultural no solo será una exposición pública de las maquetas y los trajes construidos, sino que será una forma de desarrollar la competencia comunicativa de los estudiantes ya que deberán explicar al público su trabajo, datos interesantes acerca de su cultura y, responder preguntas y curiosidades que surjan.

4

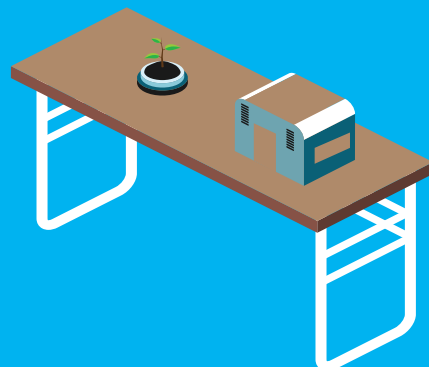
**Día 4:** Feria cultural inmersiva

**Objetivo:** Desarrollar la competencia comunicativa y organizativa a través de una presentación pública

**Recursos didácticos:**



- Área de asamblea
- Mesas con maquetas
- Trajes elaborados por los estudiantes
- Buzón de sugerencias
- Papeles y lápices
- Computadora
- Proyector
- Micrófono y altavoces



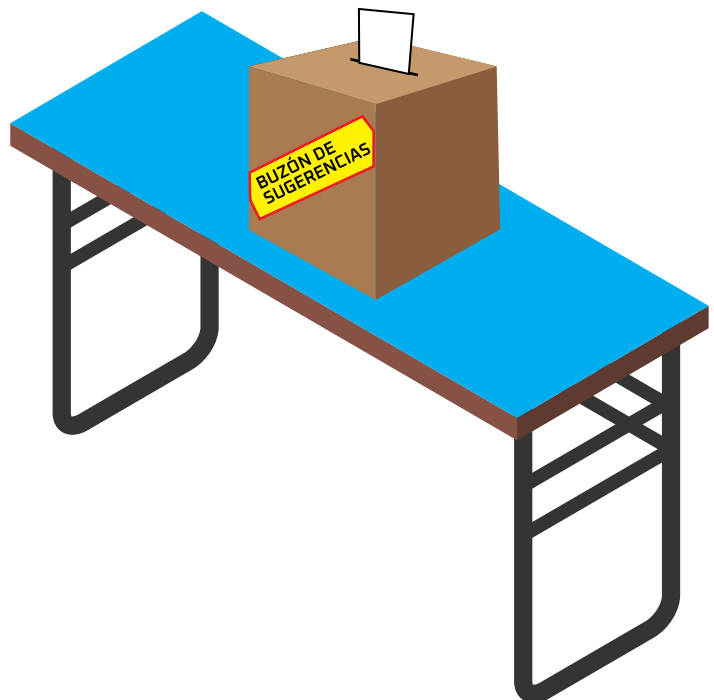
**1- La Feria Cultural:** Previo al día del evento, se habrá realizado la invitación a las familias y comunidad para su participación, además de organizar la logística para que los demás grados de la escuela participen en el evento.

- El evento tendrá dos momentos importantes. En primer lugar el docente encargado del proyecto hará una introducción para dar las instrucciones sobre cómo aprovechar al máximo el tiempo en la Feria Cultural. Puede ayudarse de una presentación breve con diapositivas.
- Será una Feria con diferentes estaciones en las que cada equipo de participantes tendrá una mesa a su disposición con su maqueta y estarán vestidos con los trajes típicos de la cultura estudiada. El público podrá ir rotando entre estaciones e interactuando con los estudiantes que serán expertos en su cultura.
- Además, entre las instrucciones a seguir, el docente indicará al público participante de la feria que el objetivo principal de la actividad es identificar la mejor estrategia que, a lo largo de la historia de las diferentes culturas, se ha usado para defenderse de las altas temperaturas. Y por tanto, el reto de todos es idear una escuela bioclimática utilizando los conocimientos recopilados ese día. Por tanto el docente propondrá al público un reto: a partir de lo que aprendan durante la feria, deben realizar una sugerencia de mejora para la escuela de modo que pueda defenderse del calor en las aulas.
- Con esta actividad, se utiliza la estrategia de aula invertida y se involucra a la comunidad en el diseño proyecto y se fomenta el sentido de pertenencia, de mejora de la infraestructura y de que la escuela es de todos.

## **2- El reto y el buzón de sugerencias:**

Se repartirá a cada persona del público y a los participantes un trozo de papel al inicio de la feria. Se les invitará a pasar por todas las estaciones y, por último, tendremos una mesa con un buzón de sugerencias para el proyecto.

- Cada participante podrá acercarse a la mesa del buzón, donde encontrará lápices para escribir en el papel las sugerencias que se le han ocurrido tras escuchar las explicaciones de los estudiantes. Y podrá introducir su sugerencia de mejora para la escuela en el buzón.



**3- MakerSpaces o espacio para crear en comunidad:** : En este momento se leerán algunas de las sugerencias propuestas por el público y el docente aprovechará el cierre de la Feria para lanzar a sus estudiantes el verdadero reto del proyecto: diseñar un sistema para climatizar las aulas de la escuela.

- En las próximas sesiones los estudiantes tendrán la oportunidad de leer detenidamente las sugerencias propuestas en el buzón y poder utilizarlas como punto de partida, junto a sus conocimientos sobre diferentes culturas y adaptaciones en el mundo natural a las altas temperaturas. El objetivo es aprovechar el conjunto de saberes para innovar.

### A TENER EN CUENTA...

*\*Alternativa a la Infografía: Si se desea y se tienen los recursos disponibles, el docente de Tecnología puede aprovechar para pedir a los estudiantes que diseñen cada parte de la maqueta con un programa de diseño 3D como SketchUp o Autodesk Maya para posteriormente imprimir su maqueta con una impresora 3D.*

*Además se puede coordinar la participación del docente de matemáticas en esta sesión para que oriente a los estudiantes en los conceptos de proporción ya que el diseño de la maqueta debe realizarse a escala para posteriormente construirlo en 3D.*

*\*Alternativa a la Feria cultural: Si el docente lo considera necesario, la investigación para la feria y el concepto general puede estar orientado hacia las Ciencias de la Naturaleza, en lugar de estar orientado hacia las Ciencias Sociales. Y en lugar de estudiar las culturas, se puede realizar la misma dinámica pero enfocando la pregunta hacia: ¿cómo el ser humano se ha inspirado de la naturaleza para realizar soluciones arquitectónicas para defenderse del calor? (concepto biomímesis).*

## ENLACES DE INTERÉS

Climatización natural: el uso de la refrigeración por evaporación en la arquitectura árabe antigua - Seeley International



CLIMATOLOGÍA Y ARQUITECTURA VERNÁCULA AFRICANA



Toconao, arquitectura bioclimática | misitio-6



Los romanos combatían las olas de calor mejor que nosotros



Soluciones Arquitectónicas en la Selva y el Desierto - archiRED



## GLOSARIO

**Badgir o Malqaf:** Es un elemento arquitectónico de enfriamiento tradicional que se ha utilizado durante miles de años en países con climas cálidos severos. Un atrapavientos es una estructura similar a una chimenea hecha de arcilla, madera o ladrillos, construida en la azotea de casas, mezquitas o cuartos de almacenamiento para aprovechar la brisa fresca y dirigirla hacia abajo dentro del espacio interior. La forma en que funcionan estas torres es dirigiendo el viento frío que circula en los niveles más altos hacia abajo a través de aberturas verticales con lados oblicuos (también conocidas como aberturas direccionales) dejando abierto solo el eje opuesto al viento entrante. Fuente: ¿Qué es un captador de viento tradicional? | ArchDaily en Español.

**Arquitectura bioclimática:** Aquella que busca regular las condiciones térmicas de un edificio a través de la selección de materiales, el diseño y los detalles constructivos para que, de forma orgánica y pasiva, el inmueble aproveche el clima local y propicie el bienestar de los habitantes del espacio.

## Rúbrica evaluación de aprendizajes esperados en la Etapa 2



Aprendizajes esperados	Nivel Mejorable	Nivel Adecuado	Nivel Bueno	Nivel Excelente
<b>Competencia Fundamental Ambiental y de la Salud</b>				
<b>Capacidad de observación y extrapolación de información</b>	No es capaz de extrapolar información a partir del objeto o situación observada	Es capaz de destacar elementos del objeto o situación observada y extrapolar cierta información sin aplicarla a contextos reales	Puede extrapolar información a partir de observaciones y aplicarla a contextos reales	Puede extrapolar información a partir de observaciones y aplicarla a contextos reales elaborando una línea base para el proyecto que se va a trabajar
<b>Experimentación y Exploración</b>	No demuestra interés ni habilidades para experimentar y explorar diferentes enfoques.	Experimenta y explora diferentes enfoques pero con resultados limitados.	Experimenta y explora adecuadamente diferentes enfoques la mayor parte del tiempo.	Demuestra habilidades excepcionales para experimentar y explorar diferentes enfoques de manera efectiva.
<b>Competencia Fundamental Resolución de Problemas</b>				
<b>Desarrolla procedimientos de orden científico con miras a identificar y solucionar problemas</b>	No demuestra habilidades de resolución de problemas durante la actividad.	Resuelve problemas básicos pero con dificultades y necesita ayuda frecuente	Resuelve la mayoría de los problemas de manera adecuada con poca ayuda.	Demuestra habilidades excepcionales de resolución de problemas y autonomía durante la actividad

Aprendizajes esperados	Nivel Mejorable	Nivel Adecuado	Nivel Bueno	Nivel Excelente
<b>Competencia Fundamental Comunicativa</b>				
<b>Se comunica con claridad durante una presentación pública</b>	Incapaz de realizar una presentación en público con apoyo de diapositivas	Puede realizar una breve exposición pública con una buena técnica pero con apoyo de diapositivas o texto	Puede realizar una presentación pública más o menos extensa con apoyo de diapositivas con poco texto, se desenvuelve bien frente al público	Puede realizar una presentación pública extensa con o sin apoyo de diapositivas, se desenvuelve bien frente al público y puede responder preguntas
<b>Construcción creativa de nuevos conocimientos a partir de inferencias</b>	No demuestra creatividad en el diseño y personalización de su trabajo	Demuestra algo de creatividad en el diseño y personalización de su trabajo pero de manera limitada.	Muestra buena creatividad en el diseño y personalización de su trabajo la mayor parte del tiempo	Demuestra una creatividad excepcional en el diseño y personalización de su trabajo.
<b>Competencia Fundamental Ética y Ciudadana</b>				
<b>Construye relaciones sociales y es capaz de trabajar en equipo colaborativo</b>	No colabora en el trabajo en grupo, con contribuciones mínimas o inexistentes y sin habilidades de comunicación y colaboración	Colabora de manera aceptable, contribuyendo al trabajo en grupo con algunas habilidades de comunicación y colaboración	Colabora de manera adecuada, contribuyendo al trabajo en grupo y demostrando buenas habilidades de comunicación y colaboración	Colabora de manera efectiva, contribuyendo significativamente al trabajo en grupo y demostrando excelentes habilidades de comunicación y colaboración

## Etapa 3: Diseño y desarrollo de las soluciones al reto



Ciencias de la Naturaleza,  
- 6 días lectivos



Física,



Matemáticas,



Tecnología  
Educativas

Para un uso eficiente del tiempo, previo a cada actividad el docente tiene que tener preparados los materiales y recursos necesarios

### EMPATIZAR

¿Cuál es el problema?

Defina el desafío y explore el contexto humano.

### IDEAR

¿Cómo lo resolvemos?

Haga una lluvia de ideas, no se detenga en lo obvio.

### DEFINIR

¿Por qué es importante?

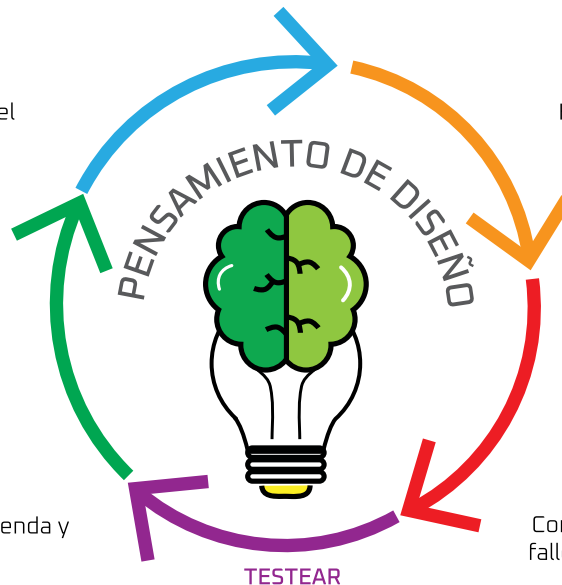
Investigue, observe, comprenda y cree un punto de vista.

### PROTOTIPAR

¿Cómo creamos?

Comience creando, experimente, falle de forma económica y veloz.

CONTEXTO



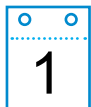
FORMA

TESTEAR

¿Funciona?

Implemente el producto, muestre sin decir, empiece a refinar el producto.

+ info: [https://jorgesantos.co/que-es-design-thinking/#¿Cuando\\_nacio\\_el\\_design\\_thinking](https://jorgesantos.co/que-es-design-thinking/#¿Cuando_nacio_el_design_thinking)



**Día 1:** Definir, idear y bocetar la solución

**Objetivo:** Proponer diferentes aparatos que puedan servir para reducir la temperatura en el aula. Ejemplo: un jardín vertical, un sistema de toldos, etc.

### Recursos didácticos:



- Vejigas de diferentes colores
- Embudo, - Vela
- Botella con agua (puede ser de la llave)
- Lupa, - Vasos de cristal de diferentes tamaños
- Chocolate, - Platos o superficie oscura
- Secador del pelo, - Tubos pvc o cartón
- Otros materiales que identifique el docente para realizar los experimentos



**1- División de grupos y lectura de sugerencias (30 min):** El docente dividirá al grupo en equipos y les replanteará el reto de diseñar un sistema para reducir la temperatura en el aula haciendo uso de los conocimientos generados a partir del estudio de diferentes culturas, la observación de la naturaleza (biomímesis) y las sugerencias de la comunidad.

- Cada equipo debe realizar una primera lluvia de ideas sin filtro de lo que se le ocurre que podrían construir. Posteriormente, se debe realizar un filtro de las ideas en función de los materiales que pueden conseguir los estudiantes (probablemente reutilizados o relativamente baratos).
- Si algún grupo no tiene ninguna idea, se les puede permitir hacer una búsqueda online o el docente puede sugerir al grupo algunas propuestas como: sistema de toldos frente a las fachadas de las aulas, sistema de ventilación, materiales absorbentes en jardines verticales, etc.
- Siempre quedará a criterio del docente elegir la metodología más apropiada para realizar las actividades adaptándolas a la idiosincrasia de su grupo.

**2- Explicación de principios matemáticos y físicos a tener en cuenta (1 h 30 min):** Se sugieren los ejemplos anteriores de aparatos a diseñar para este proyecto a través de la programación desconectada. Sin embargo, para explorar los tipos de principios de la termodinámica, dinámica de fluidos, leyes del movimiento de Newton, radiación electromagnética... Durante la sesión los docentes de Física y Matemáticas tendrán listas cuatro estaciones en el aula donde habrán diferentes experimentos para trabajar los conceptos mencionados.

→ **Estación 1:** Capacidad calorífica de la materia. En esta estación se explorará el concepto de capacidad calorífica de la materia para demostrar que hay materiales que se calientan y se enfrían más rápido que otros.

+info: Experimentos - La absorción del calor



→ **Estación 2:** Radiación electromagnética y reflexión de la luz. En esta estación el docente tendrá los materiales necesarios para realizar experimentos que demuestren que diferentes materiales absorben de manera distinta la luz y por tanto se calientan a velocidades distintas.

+info: Experimentos - La reflexión de la luz



→ **Estación 3:** Principio de Bernoulli. En esta estación el docente tendrá listos diferentes materiales para experimentar la dinámica de fluidos del principio de Bernoulli y demostrar que con diferencias de presión se puede ventilar un espacio

+info: Principio de Bernoulli



→ **Estación 4:** Efecto invernadero. En esta estación el docente tendrá listos los materiales para demostrar que bajo una superficie que retiene el calor (la atmósfera para el planeta Tierra, las paredes para el aula) la temperatura aumenta si no hay una vía de escape del aire caliente o un sistema de refrigeración

+info: Experimento Educativo - Comprender el Efecto Invernadero



→ ▪ El estudiantado, previamente dividido en equipos, irá rotando al ritmo que marque el docente por las diferentes estaciones, haciendo pruebas con los diferentes objetos, tomando ideas y observaciones para luego desarrollar su propia idea incorporando los principios fisicoquímicos estudiados y siguiendo las etapas del método científico.

**3- Boceto e identificación de materiales (30 min):** Cada equipo podrá elaborar un boceto de la idea que se le ocurra para tratar de resolver el problema de las altas temperaturas en el aula. No se puede proponer una solución única porque cada proyecto dependerá de la arquitectura de la escuela, ubicación del aula, orientación, etc. Algunas ideas que se proponen en esta guía y a las que se debe aplicar los conceptos teóricos estudiados son: jardín vertical en la pared exterior del aula, junto con un sistema de toldos y, si fuese posible, un sistema de ventilación cruzada o efecto chimenea.

Si estas ideas no surgen en los equipos, el docente puede proponerlas.

- Una vez definida la solución seleccionada, los estudiantes deberán identificar qué materiales se van a necesitar para realizar el proyecto.
- Las soluciones se deben diseñar teniendo en cuenta los principios físicos y matemáticos explicados ya que, en la presentación final, los estudiantes tendrán que justificar las decisiones que tomaron para diseñar su artilugio, además que deben comprender estos conceptos para poder realizar mejoras en caso de ser necesario.
- El reto es lograr que la temperatura del aula disminuya, por lo que la rúbrica que utilizará el docente será una tabla de temperaturas que indicarán cómo fluctúa la temperatura a lo largo del día sin la intervención y con la intervención, para observar si hay diferencias.

Anexo 2: Tablas temperatura

2

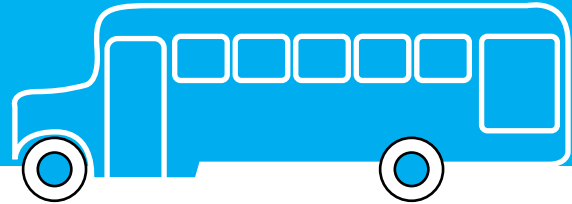
**Día 2:** Salida de campo exploratoria a la ciudad

**Objetivo:** Desarrollo de las soluciones a partir de la observación de situaciones reales

**Recursos didácticos:**



- Transporte escolar
- Permisos para la excursión firmados
- Termómetros
- Cuaderno y lápiz



**1- Visita a la ciudad o a su pueblo:** Para coordinar la visita con antelación los diferentes docentes deben coordinarse ya que se puede aprovechar la salida para visitar museos u otros lugares de interés para diferentes asignaturas. Dependiendo donde esté ubicada la escuela puede tomarse entre 1 y 3 horas llegar desde diferentes puntos del país, por lo que es recomendable hacer una salida de día completo para aprovechar la jornada.

Si la logística para una excursión de este tipo es demasiado compleja, se puede hacer una salida de unas horas por el pueblo donde está ubicada la escuela para realizar el experimento.

Durante la salida se espera que los estudiantes puedan visitar varias zonas de la ciudad con diferentes condiciones ambientales en las que puedan tomar la temperatura del asfalto o de las paredes de los edificios.

Ejemplos de lugares donde pueden comparar temperaturas:

- Calle asfaltada sin arbolado vs calle asfaltada con arbolado
- Avenida vs parque tipo Mirador Sur o Jardín Botánico

En todos los lugares debe tomarse la temperatura temprano en la mañana y al medio día.





**Día 3, 4 y 5:** Implementación de soluciones

**Objetivo:** Desarrollo de las soluciones y gestión del trabajo en equipo

## Recursos didácticos:



- Tablas de datos de temperatura (Ver Anexos)
- Termómetros
- Los materiales que los estudiantes hayan identificado para realizar sus soluciones
- Computadoras
- Software como Microsoft Excel, Meteograficas, GrafíSTAT, ArcGIS Insights y Canva



**1- Gráficas de temperatura antes de la intervención:** Antes de instalar cualquier solución, se deberá tomar la temperatura del aula de forma recurrente durante todos los días de 2 semanas como mínimo para realizar una gráfica de fluctuación de la temperatura interdiaria a diferentes horas del día y poder calcular la temperatura media sin intervención.

- El docente de matemáticas junto con el de Ciencias de la Naturaleza pueden coordinar este aspecto del proyecto en el que los estudiantes toman datos y los representan gráficamente. - A la hora de tomar datos se debe tener en cuenta que todos los días tengan más o menos las mismas condiciones climáticas. Es decir, si un día está soleado y otro día se pasa el día lloviendo fuerte durante varias horas probablemente las temperaturas de ambos días no se podrán comparar porque habrá un sesgo debido al clima.

## 2-Desarrollo de soluciones:

- **Sistema de toldos:** Se puede realizar un sistema de toldos fabricados con sacos de arroz que los estudiantes pueden coser entre sí y pintar en colores que reflejen la luz, con diseños bonitos de forma que se puedan colocar entre edificios o frente a las ventanas del aula para reducir la incidencia del sol. Durante los 3 días de trabajo en equipo se necesitará crear un cronograma en el que los estudiantes recopilarán los materiales
- **Jardín vertical:** A partir de pallets instalados en las paredes a modo de soporte de maceteros fabricados con botellas de plástico, se pueden sembrar diferentes plantas resistentes al sol. Durante este proceso los estudiantes deben investigar qué especies de plantas locales son más resistentes al sol, absorben más energía, sobreviven con menos agua, etc.

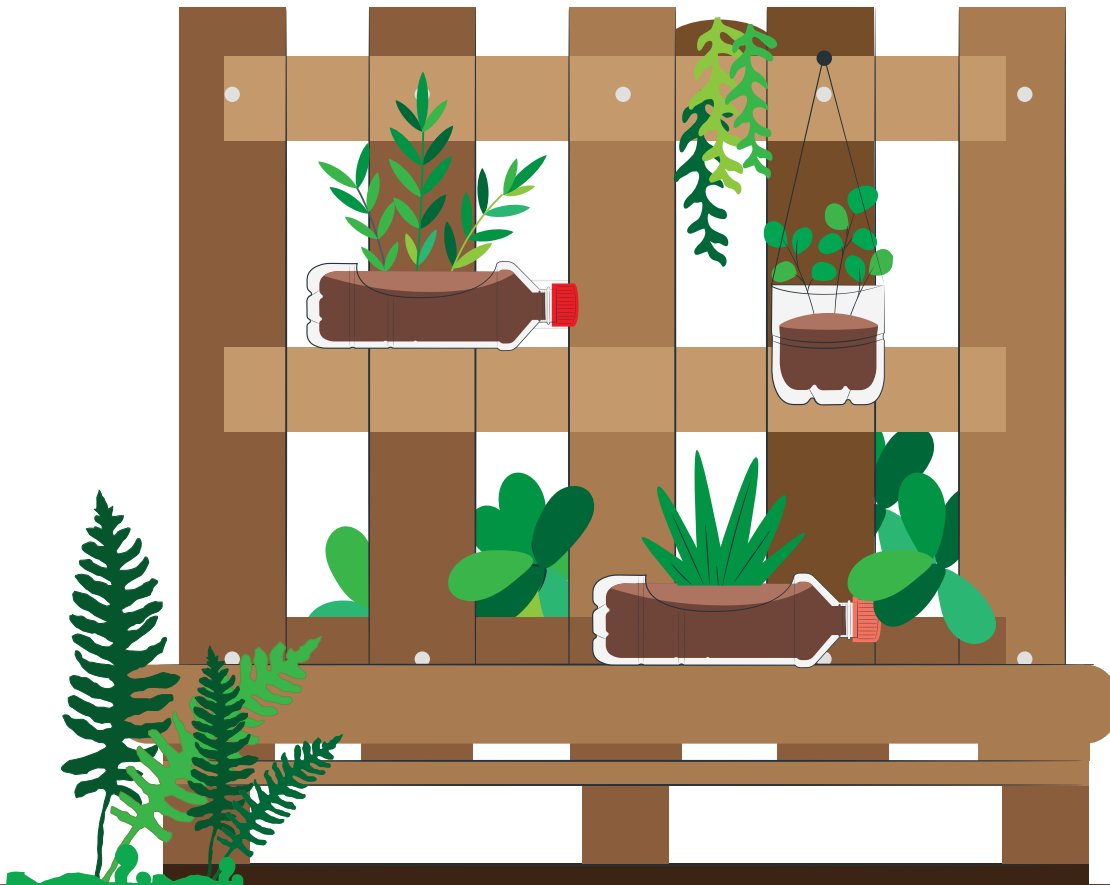
→ ▪ **Ventilación cruzada y/o efecto chimenea:** A partir de botellas plásticas o tubos pvc y utilizando las ventanas y las puertas del aula, se debe tratar de elaborar un sistema en el que por diferente presión el aire circule, utilizando el principio de Bernoulli. Para más info:

Aire acondicionado ecológico Eco Cooler



Para todas las soluciones planteadas se pueden reutilizar materiales que los estudiantes tendrán que recolectar. Con la asignatura de Lengua Española se puede articular para elaborar cartas a diferentes empresas locales para que donen materiales para el proyecto.

Si el docente decide que cada grupo debe explorar una solución distinta, tendrá un proyecto variado que deberá desarrollar en mayor profundidad para cada equipo, apoyándolos con soluciones personalizadas a las necesidades de su propuesta.



**3-Libro de instrucciones por cada solución:** Simultáneamente al desarrollo de la solución, cada equipo debe ir anotando todos los pasos razonados y justificados de la metodología que sigue para construir su solución, ya que el día de la instalación tendrá que exponer un informe oral con los detalles de las decisiones tomadas a la hora de la construcción de su aparato. El libro de instrucciones debe responder, al menos, algunas preguntas como:

*-¿En qué te has inspirado para llegar a esta solución?*

*-¿Por qué esta solución es mejor que otras para reducir la temperatura del aula?*

*-¿Qué materiales has decidido usar para construir tu artilugio y por qué?*

*-¿Cómo funciona o cómo esperas que funcione tu artilugio?*

*-¿Qué planeas hacer si el resultado no es el esperado?*

*-¿A partir de tu experiencia, qué consejos le darías a otra persona que quiera replicar tu idea?  
Éxitos y oportunidades de mejora*

- Evidentemente, el docente tendrá en cuenta a la hora de evaluar que el equipo ha incorporado los conceptos teóricos en el diseño de su solución al problema. Por ejemplo, el sistema de toldos puede estar diseñado con doble forro para generar una cámara de aire que amortigüe el calor sobre la fachada; colores claros para una mayor reflexión de la luz; espacio entre los toldos cosidos para favorecer la aceleración del viento y aumento de la ventilación, etc.
- Ahora bien, si los estudiantes han pintado los toldos de colores oscuros, se debe siempre preguntar ¿por qué han tomado esa decisión? Quizá no han integrado los conceptos teóricos o quizá han desarrollado algún razonamiento que no se había tomado en cuenta. Lo importante es que siempre el docente pregunte '¿por qué?' y no asuma las respuestas de los estudiantes, de este modo podrá conocer en mayor profundidad cómo piensa su grupo.
- El libro puede realizarse en papel o usando alguna aplicación informática como Canva.

**4- Presupuesto y proyección de gastos:** El docente de matemáticas debe orientar a los estudiantes para elaborar un presupuesto ajustado a la realidad, tanto para la elaboración de la solución como para el mantenimiento de la misma. Junto con el docente de tecnología se puede articular para utilizar alguna aplicación de contabilidad para realizar presupuestos o iniciar al estudiantado en el uso de Microsoft Excel. Este será un ejercicio básico de finanzas útil y aplicable para la vida cotidiana donde los estudiantes aprenderán la importancia de realizar un estudio de mercado y gestionar bien sus recursos.

En todos los lugares debe tomarse la temperatura temprano en la mañana y al medio día.



**Día 6:** Instalación de soluciones

**Objetivo:** Desarrollo de las soluciones y gestión del trabajo en equipo

### Recursos didácticos:



- Los materiales identificados por los estudiantes para instalar sus soluciones
- Libro de instrucciones completo



**1-Instalación de soluciones en las aulas:** PEn función de las características del aula y la decisión del docente de lo que resulta más conveniente para el centro educativo, se utilizará esta sesión para instalar los toldos, el jardín vertical o los sistemas de ventilación.

**2-Informe oral de su libro de instrucciones:** Se puede aprovechar la sesión para que cada equipo explique a los demás equipos el funcionamiento detallado científico-técnico de su "solución" y la respuesta esperada con los detalles de la construcción paso a paso que han ido desarrollando en su libro de instrucciones. El docente puede seleccionar las preguntas más interesantes del libro de instrucciones para que el equipo las responda.

- El docente debe encargarse de ayudar a los estudiantes a articular las diferentes soluciones para que comprendan cómo todas cooperan en pro de la misma solución.

### ENLACES DE INTERÉS

Experimentos - La absorción del calor



Experimentos - La reflexión de la luz



Principio de Bernoulli



Experimento Educativo - Comprender el Efecto Invernadero



Aire acondicionado ecológico Eco Cooler



## Rúbrica evaluación de aprendizajes esperados en la Etapa 3



Aprendizajes esperados	Nivel Mejorable	Nivel Adecuado	Nivel Bueno	Nivel Excelente
<b>Competencia Fundamental Ambiental y de la Salud</b>				
<b>Experimentación y Exploración</b>	No demuestra interés ni habilidades para experimentar y explorar diferentes enfoques	Experimenta y explora diferentes enfoques pero con resultados limitados	Experimenta y explora adecuadamente diferentes enfoques la mayor parte del tiempo	Demuestra habilidades excepcionales para experimentar y explorar diferentes enfoques de manera efectiva
<b>Implementación de las etapas del método científico</b>	No aplica las etapas del método científico en los experimentos	Aplica las etapas del método científico pero presenta dificultades para de interpretar los resultados del experimento	Aplica las etapas del método científico y es capaz de interpretar los resultados de los experimentos concretos pero no los aplica a contextos reales	Aplica las etapas del método científico y es capaz de interpretar los resultados de los experimentos concretos y los aplica a contextos reales
<b>Conciencia sobre la interconexión entre ciencia y mundo real</b>	No demuestra comprensión de la interconexión entre ciencia y mundo natural	Demuestra una comprensión básica de la interconexión entre ciencia y mundo natural, con alguna explicación sobre cómo estos conceptos se manifiestan en el mundo natural	Demuestra una buena comprensión de la interconexión entre ciencia y mundo natural, con explicaciones detalladas	Demuestra una comprensión profunda de la interconexión entre ciencia y mundo natural, aplicando claramente los conceptos a contextos reales
<b>Experimentación y Exploración</b>	No demuestra interés ni habilidades para experimentar y explorar diferentes enfoques	Experimenta y explora diferentes enfoques pero con resultados limitados	Experimenta y explora adecuadamente diferentes enfoques la mayor parte del tiempo	Demuestra habilidades excepcionales para experimentar y explorar diferentes enfoques de manera efectiva

Aprendizajes esperados	Nivel Mejorable	Nivel Adecuado	Nivel Bueno	Nivel Excelente
<b>Competencia Fundamental Comunicativa</b>				
<b>Redacción en formato reporte de laboratorio</b>	No es capaz de redactar un texto coherente en formato reporte de laboratorio	Elabora de forma completa y con faltas ortográficas el reporte de laboratorio	Es capaz de elaborar un reporte de laboratorio completo sin faltas ortográficas pero incapaz de sacar conclusiones de forma independiente de los resultados de los experimentos	Es capaz de elaborar un reporte de laboratorio completo sin faltas ortográficas; es capaz de sacar conclusiones de forma independiente de los resultados de los experimentos y hacerse nuevas preguntas para continuar investigando
<b>Habilidad para la negociación democrática y cultura de paz</b>	Incapaz de elaborar argumentos para una negociación o predisposición a la negociación antidemocrática	Es capaz de elaborar argumentos sencillos basados en datos pero no es capaz de negociar democráticamente	Es capaz de elaborar argumentos complejos basados en datos pero no es capaz de negociar democráticamente	Es capaz de elaborar argumentos complejos y desarrollar de forma pacífica una negociación democrática para llegar a consensos
<b>Competencia Fundamental Ética y Ciudadana</b>				
<b>Habilidades uso de tecnología y construcción</b>	No demuestra habilidades para ensamblar y conectar componentes del kit de robótica.	Ensambla y conecta componentes cometiendo algunos errores	Ensambla y conecta adecuadamente la mayoría de los componentes del kit de robótica.	Ensambla y conecta todos los componentes del kit de robótica de manera precisa y sin errores.
<b>Comprensión e implementación metodología design-thinking</b>	No es capaz de completar el ciclo del design thinking	Es capaz de completar de forma superficial las etapas de generación de idea y prototipado, ensayo y error pero no es capaz de proponer mejoras a la propuesta inicial	Es capaz de completar de forma satisfactoria las etapas de generación de idea y prototipado, ensayo y error. Acepta las mejoras a su diseño inicial propuestas por terceras personas.	Completa el ciclo del design-thinking y es capaz de identificar las debilidades de la propuesta para buscar mejoras. Resiliente a la frustración
<b>Habilidades de Programación a través de los soportes tecnológicos disponibles</b>	No demuestra habilidades para escribir código básico para el robot o elaboración	Escribe código para el robot o elaboración de programación desconectada pero con algunos errores	Escribe adecuadamente la mayoría del código para el robot o elaboración de programación desconectada	Escribe el código de programación para el robot o elaboración de programación desconectada de manera precisa y sin errores



Aprendizajes esperados	Nivel Mejorable	Nivel Adecuado	Nivel Bueno	Nivel Excelente
<b>Competencia Fundamental Resolución de Problemas</b>				
<b>Identifica los problemas y utiliza textos o información apropiada que apoya la búsqueda de soluciones</b>	No es capaz de identificar el problema	Identifica el problema y es capaz de investigar para buscar soluciones pero necesita ayuda frecuente para sacar conclusiones	Resuelve la mayoría de los problemas de manera adecuada con poca ayuda.	Demuestra habilidades excepcionales de resolución de problemas y autonomía durante la actividad.
<b>Competencia Fundamental Pensamiento Lógico, Creativo y Crítico</b>				
<b>Construcción creativa de nuevos conocimientos a partir de inferencias</b>	No demuestra creatividad en el diseño y personalización su robot o artilugio	Demuestra algo de creatividad en el diseño y personalización del robot-artilugio pero de manera limitada	Muestra buena creatividad en el diseño y personalización del robot-artilugio la mayor parte del tiempo	Demuestra una creatividad excepcional en el diseño y personalización del robot-artilugio

## Etapa 4: Monitoreo de intervenciones y análisis de resultados



Matemáticas,  
- 2 días lectivos



Física,

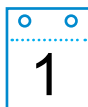
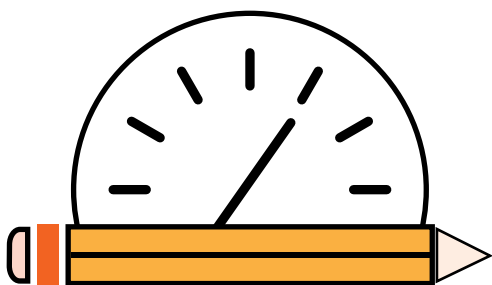


Tecnologías,  
Educativas



Ciencias de la Naturaleza

Previo a cada actividad el docente tiene que tener preparados los materiales y recursos necesarios para optimizar el tiempo.



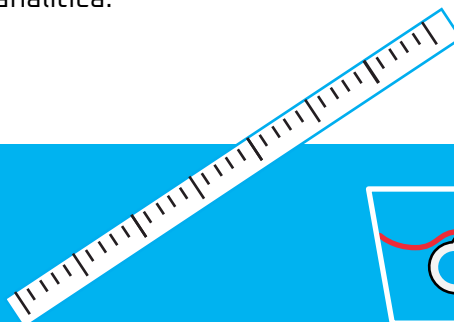
**Día 1:** Toma de datos y análisis de resultados

**Objetivo:** Desarrollar la capacidad analítica.

### Recursos didácticos:



- Cuadernos y lápices
- Reglas
- Termómetros para líquidos



**1- Gráficas de temperatura después de la intervención:** Tras la instalación de todos los sistemas diseñados, se comenzará a tomar la temperatura en el aula a las diferentes horas del día para completar la tabla de temperatura posterior a la intervención. Y de la mano del docente de Matemáticas, se procederá a representar gráficamente los datos, analizar y comparar ambas gráficas antes y después.

- Si existe la posibilidad de tener un aula sin intervenir contigua a la intervenida, se podrá medir la temperatura en ambas aulas de forma simultánea, los mismos días a las mismas horas, lo que será mucho más representativo de la realidad que si las temperaturas se miden en semanas distintas, ya que pueden cambiar las condiciones ambientales, como se mencionó previamente.

- Durante esta sesión el docente de Matemáticas puede aprovechar para introducir conceptos de sistemas de ecuaciones con el fin de realizar predicciones a futuro en función de la tendencia observada en las gráficas.



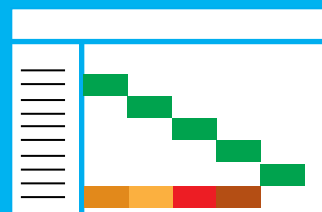
**Día 2:** Mantenimiento y mejora de las intervenciones

**Objetivo:** Desarrollar la habilidad de observación, perseverancia y el uso de aplicaciones tecnológicas para la programación de tareas para continuar con el proyecto



### Recursos didácticos:

- Software de planificación de tareas como Lucichart, ProjectManager, ClickUp, Gantt Online, GanttProject
- Computadoras e internet
- Los materiales necesarios para dar mantenimiento a las intervenciones (riego del jardín vertical, sustituir toldos quemados por el sol, etc)



**1- Revisión de las intervenciones y reparación de daños:** Esta sesión debe realizarse de forma periódica cada cierto tiempo ya que cualquier intervención requiere mantenimiento para que siga cumpliendo su función y se mantenga la estética.

- Además, debe revisarse si se respondieron las preguntas iniciales del proyecto y evaluar si cumplió su objetivo principal: reducir algunos grados la temperatura del interior del aula.
- Puede ser momento para que el docente realice la evaluación final del proyecto, pero siempre teniendo en cuenta que lo que más se debe valorar es el proceso científico por el que los estudiantes han llegado a ese punto. Que las intervenciones funcionen, cumplan el reto o lo superen debe ser una parte de la evaluación, pero no el componente determinante.

**2- Calendario interactivo de monitoreo:** En el caso de que se cumpliera el objetivo, las intervenciones deben continuar siendo funcionales y para ello se necesitará ir reponiendo los materiales que se van dañando por lo que los propios estudiantes, con orientación de los docentes, deben establecer un sistema de reposición de materiales con un cronograma o diagrama de GANTT y tareas asignadas a cada componente del equipo. Se puede crear un calendario interactivo virtual o iniciarse en el uso de programas de organización de tareas durante la asignatura de Tecnología e Informática. De esta forma, los estudiantes irán incorporando responsabilidades continuadas en el tiempo y paralelas a su rol como estudiante *per se*.

## Rúbrica evaluación de aprendizajes esperados en la Etapa 1



Aprendizajes esperados	Nivel Mejorable	Nivel Adecuado	Nivel Bueno	Nivel Excelente
<b>Competencia Fundamental Ambiental y de la Salud</b>				
<b>Implementación de las etapas del método científico</b>	No aplica las etapas del método científico en los experimentos	Aplica las etapas del método científico pero presenta dificultades para de interpretar los resultados del experimento	Aplica las etapas del método científico y es capaz de interpretar los resultados de los experimentos concretos pero no los aplica a contextos reales	Aplica las etapas del método científico y es capaz de interpretar los resultados de los experimentos concretos y los aplica a contextos reales
<b>Registro detallado y uso de vocabulario científico</b>	No es capaz de llevar un registro detallado y ordenado de las actuaciones que realiza durante el proyecto	Puede realizar un registro detallado y ordenado pero carece de vocabulario científico	Puede realizar un registro detallado y ordenado de las actuaciones realizadas durante el proyecto empleando vocabulario científico pero no es capaz de sacar conclusiones.	Puede realizar un registro detallado y ordenado de las actuaciones realizadas durante el proyecto empleando vocabulario científico y con capacidad para sacar conclusiones y sintetizar la información más importante aplicada al proyecto
<b>Competencia Fundamental Pensamiento Lógico, Creativo y Crítico</b>				
<b>Muestra un pensamiento estructurado, realizando conclusiones razonables y lógicas a partir de la observación</b>	No es capaz de extrapolar información a partir del objeto o situación observada	Es capaz de destacar elementos del objeto o situación observada y extrapolar cierta información sin aplicarla a contextos reales	Puede extrapolar información a partir de observaciones y aplicarla a contextos reales	Puede extrapolar información a partir de observaciones y aplicarla a contextos reales elaborando una línea base para el proyecto que se va a trabajar

Aprendizajes esperados	Nivel Mejorable	Nivel Adecuado	Nivel Bueno	Nivel Excelente
<b>Competencia Fundamental Ética y Ciudadana</b>				
<b>Construye relaciones sociales y es capaz de trabajar en equipo colaborativo</b>	No colabora en el trabajo en grupo, con contribuciones mínimas o inexistentes y sin habilidades de comunicación y colaboración	Colabora de manera aceptable, contribuyendo al trabajo en grupo con algunas habilidades de comunicación y colaboración	Colabora de manera adecuada, contribuyendo al trabajo en grupo y demostrando buenas habilidades de comunicación y colaboración	Colabora de manera efectiva, contribuyendo significativamente al trabajo en grupo y demostrando excelentes habilidades de comunicación y colaboración

Tras la finalización del proyecto los docentes participantes y el docente coordinador del proyecto pueden continuar con el proyecto estudiando otros conceptos distintos como la implementación del método científico experimentando con la resistencia al sol de diferentes especies de plantas en el jardín vertical, indagar establecer un sistema de riego automático por gravedad, etc.

Es una oportunidad para elaborar un segundo proyecto que dé continuidad a este en el que se estudien otros conceptos distintos como la velocidad de crecimiento de plantas, elaboración de parcelas con siembras de especies estrategas r y estrategas k y fertilidad del suelo. Crear senderos de observación de aves o mariposas; un área eco-recreativa con mobiliario urbano

*Estas ideas son solo algunas para que el docente, tras la experiencia ejecutando este proyecto, pueda crear el suyo propio.*



## **\_BIBLIOGRAFÍA\_**

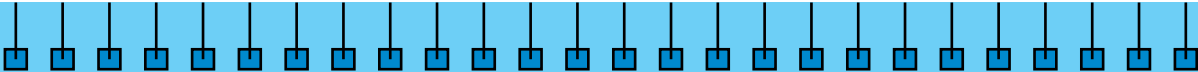
**Ministerio de Educación de la República Dominicana.** (Santo Domingo, 2023).

Adecuación curricular Nivel Secundario

<https://ministeriodeeducacion.gob.do/docs/direccion-general-de-curriculo/Ht7X-adequacion-secundaria-2023pdf.pdf>.

# \_ANEXO 1\_

## 1 Plantilla Método científico



### PLANTILLA REPORTE LABORATORIO

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_

COMPAÑERO DE LABORATORIO: \_\_\_\_\_

#### HIPÓTESIS

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### MATERIALES

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### DESCRIPCIÓN

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### RESULTADOS Y CONCLUSIONES

_____ _____ _____ _____	_____ _____ _____ _____
----------------------------------	----------------------------------

## ANEXO 2

### Tablas para medir temperatura

Sin intervención	
Día 1:	Aula:
Hora	Temperatura °C
8 am	
10 am	
12 pm	
2 pm	
4 pm	
Día x:	Aula:
Hora	Temperatura °C
8 am	
10 am	
12 pm	
2 pm	
4 pm	

Sin intervención	
Día 1:	Aula:
Hora	Temperatura °C
8 am	
10 am	
12 pm	
2 pm	
4 pm	
Día x:	Aula:
Hora	Temperatura °C
8 am	
10 am	
12 pm	
2 pm	
4 pm	



