

Olimpiadas  
**S T E M**



# Proyectos

**Modalidad Olimpiadas a la ciudad**

En alianza con



SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN



IED

Colegio Gabriel Betancourt Mejía

Número ID

1037

Categoría

Preinfantil

### POLINIZANDO...ANDO

El modelo del equipo Bioexploradores, es una maqueta bidimensional, que busca explicar la afectación a la biodiversidad urbana, causada por el cambio climático y la pérdida de hábitat, y propone como contribución para el cuidado y recuperación de la biodiversidad, la polinización natural por abejas y otros insectos, con el fin de dar equilibrio al ecosistema y que haya espacios verdes urbanos para especies de animales y plantas.

El modelo utiliza un sensor de temperatura para medir el calor del sol y un sensor de proximidad para identificar cuando se inicia el proceso de polinización y calcular la frecuencia.

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA O FENÓMENO A MODELAR

El fenómeno que se representa en el modelo, demuestra la relación entre el aumento en la temperatura en la ciudad de Bogotá, y la afectación directa en el equilibrio de los recursos naturales como el agua, aire y hábitat, en la biodiversidad urbana, causando la muerte y extinción de especies, y la pérdida de espacios verdes que ayuden a contrarrestar la afectación por el cambio climático, como es el caso del Humedal del burro.

El equipo propone para la recuperación de la biodiversidad en ese lugar la estrategia de polinización natural por abejas para aumentar las plantas con flores y así minimizar el impacto del calentamiento global.

### Modelo



### Video presentación del modelo



[https://www.youtube.com/watch?v=kxZLafA\\_OZA](https://www.youtube.com/watch?v=kxZLafA_OZA)

### Conceptos asociados a las ciencias naturales

1. Biodiversidad
2. Cambio climático
3. Polinización

### Conceptos asociados a las matemáticas

1. Números naturales
2. Relaciones numéricas
3. Figuras geométricas

En alianza con

## Eje temático

Cuidado de la Biodiversidad

## Pregunta NIP

¿Cómo podemos contribuir en el cuidado y conservación de nuestra biodiversidad frente a los desafíos del cambio climático en Bogotá?

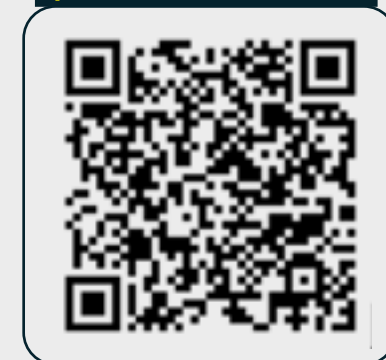
## Resultados obtenidos

Con los escenarios de cada página del libro pop-up, los niños de primero exploraron las características del ecosistema urbano, comprendiendo problemáticas como la contaminación y el efecto de isla de calor. Además, entendieron que, aunque son pequeños, pueden aportar a mejorar el entorno urbano mediante acciones sostenibles que ayuden a reducir los efectos negativos causados por el ser humano. Este recurso visual les permitió identificar cómo sus ideas y acciones pueden marcar una diferencia en la salud del ecosistema urbano y alentarlos a ser agentes de cambio desde una edad temprana.

## Modelo



## Registro fotográfico del proceso de modelización



[https://drive.google.com/file/d/1pMI1oIJ8m2\\_BY-CPv1bIAWxd\\_FnrUxWF3/view](https://drive.google.com/file/d/1pMI1oIJ8m2_BY-CPv1bIAWxd_FnrUxWF3/view)

## Referencias bibliográficas

- “La ciudad en movimiento” de Ángeles Cassinello y Patricia Geis, 2010.
- “Mi primera guía de la naturaleza en la ciudad” de Equipo Susaeta, 2015.
- “¿Quién vive en el parque?” de Lucía Serrano, 2012.
- “Los ecosistemas” de Teresa Arias, 2018.
- “El planeta en la escuela” de VV.AA., 2016.

En alianza con

IED

Colegio Jorge Gaitán Cortés

Número ID

1009

Categoría

Preinfantil

## LOS EXPLORADOS GAITANISTAS DEL ECOSISTEMA URBANO

El libro pop-up, de 6 páginas, presenta el ecosistema urbano en distintos escenarios que cobran vida al pasarlos. En la primera página, se muestra una vista general del ecosistema urbano y las interacciones entre personas, animales y plantas.

La segunda página expone la contaminación del aire causada por fábricas y vehículos. La tercera página aborda el efecto de isla de calor debido a la expansión de construcciones y falta de vegetación. En la cuarta página se sugiere infraestructura verde para reducir el calor. La quinta muestra ideas de sostenibilidad de niños del grado 1º, y la sexta incluye datos sobre estas acciones.

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA O FENÓMENO A MODELAR

Un ecosistema urbano es un entorno donde seres humanos, plantas y animales interactúan en un espacio construido que incluye edificios, calles y áreas verdes.

Estos ecosistemas también abarcan humedales y otros elementos naturales vitales para la biodiversidad. Según la teoría de los ecosistemas, cada elemento es clave para mantener el equilibrio ambiental. Cuidar estos entornos es esencial, ya que regulan el clima, purifican el aire y conservan el agua.

Además, un ecosistema urbano saludable mejora la calidad de vida, fomenta el bienestar de los habitantes y fortalece la cohesión social, promoviendo un entorno más armonioso y sostenible.

### Modelo



### Video presentación del modelo



<https://www.youtube.com/watch?v=Cs-M5nNDuT8>

### Conceptos asociados a las ciencias naturales

1. Ecosistema urbano
2. Contaminación
3. Isla de calor
4. Infraestructura verde
5. Sostenibilidad

### Conceptos asociados a las matemáticas

1. Tabla de datos
2. Conteo
3. Operaciones: suma y resta
4. Organización de información

En alianza con

### Eje temático

Cuidado de la Biodiversidad

### Pregunta NIP

¿Cómo podemos contribuir en el cuidado y conservación de nuestra biodiversidad frente a los desafíos del cambio climático en Bogotá?

### Resultados obtenidos

Los estudiantes del equipo aprendieron a través de la construcción de la maqueta, conceptos como biodiversidad, cambio climático y polinización, así como la importancia y aplicación de ellos en la comprensión del cuidado y conservación de espacios verdes urbanos, que contribuyen al equilibrio natural del planeta.

Aprendieron que los polinizadores son animales que ayudan a muchas plantas con flores a producir sus semillas y así aseguran la existencia continua de millones de especies de plantas y especies animales, ayudando a minimizar el impacto del cambio climático sobre los recursos naturales. Notaron en la polinización una idea de mejoramiento a la biodiversidad urbana.

### Modelo



### Registro fotográfico del proceso de modelización



<https://drive.google.com/drive/folders/1TxpMYuj-eJi-QDYy-Bqqw8KeqilB5KVYf?usp=sharing>

### Referencias bibliográficas

- Wilson\*\* (1992). \*La Diversidad de la Vida\*. Prensa de la Universidad de Harvard. - Un clásico que explora la importancia de la biodiversidad y los retos que enfrenta. 2. Sutherland, WJ, et al. (2013).
- \*Un análisis del horizonte de las cuestiones de conservación global para 2013. \*Tendencias en ecología y evolución\*, 28(1), 16-22. - Identificar y discutir los principales problemas de conservación a nivel global. 9. Díaz, S., et al. (2016). "A Chapin, FS, et al. (2000).
- "Consecuencias del cambio de la biodiversidad". Nature , 405(6783), 234-242. <https://ciencia.nasa.gov/cambio-climatico/evidencia/>
- Mirocha, Buchmann, & Nabhan (1996)\*\*.Universidad de América\*:contentReference[oaicite:0][index=0]. 2.La polinización

En alianza con

IED

MiraValle

Número ID

1087

Categoría

Preinfantil

### ESTUDIA SU BIODIVERSIDAD, AMA AL PÁRAMO DE SUMAPAZ, PROTÉGELO ¡EL ES VIDA, NUNCA TE FALLARÁ!

Este es un modelo físico, específicamente una maqueta tridimensional, que representa el ecosistema del páramo de Sumapaz en un contexto educativo. Su propósito es responder a la pregunta de cómo la comunidad de Usme puede contribuir a conservar la biodiversidad del páramo ante el cambio climático.

El modelo se organiza integrando componentes bióticos (como flora y fauna y abióticos (agua, suelo, clima) para demostrar su interdependencia. Construido con materiales reciclables, tiene una escala de 1:20 y dimensiones de 60x60 cm, siendo interactivo y seguro para observar y recolectar datos, lo que facilita una comprensión práctica y visual.

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA O FENÓMENO A MODELAR

Nuestro modelo, titulado “Estudia su biodiversidad, ama al páramo de Suma paz, protégelo: iél es vida, nunca te fallará!”, representa el equilibrio ecológico del páramo y la dependencia entre frailejones y especies como el oso de anteojos. Este ecosistema, clave en la regulación del agua para Bogotá, está amenazado por el cambio climático, afectando la biodiversidad y el acceso al agua en la ciudad. La maqueta permite a los estudiantes comprender la importancia de la conservación ambiental mediante proporciones, escalas y estimaciones de crecimiento, promoviendo una educación que fomenta el respeto y la acción frente a la crisis climática.

### Modelo



### Video presentación del modelo



<https://www.youtube.com/watch?v=ZP6SvaCPS50>

### Conceptos asociados a las ciencias naturales

1. Biodiversidad
2. Interacciones ecológicas
3. Regulación Hídrica

### Conceptos asociados a las matemáticas

1. Proporciones o relaciones Numéricas
2. Estimaciones de Crecimiento
3. Relevancia para las Escalas

En alianza con

### Eje temático

Cuidado de la Biodiversidad

### Pregunta NIP

¿Cómo desde la comunidad de Usme podemos contribuir en el cuidado y conservación de la biodiversidad del páramo de Suma paz, frente a los desafíos del cambio climático en Bogotá?

### Resultados obtenidos

El modelo ha mostrado cómo el cambio climático afecta la biodiversidad y la regulación hídrica del páramo de Sumapaz, revelando la interdependencia entre la flora, la fauna y el agua. Uno de los hallazgos es la importancia de los frailejones en la retención hídrica: por ejemplo, cada cinco frailejones ayudarían a sostener un oso de anteojos, lo cual destaca la relación entre especies y su dependencia de recursos compartidos.

Además, el modelo permite prevenir que, sin conservación, el ecosistema sufrirá una reducción en biodiversidad y disponibilidad de agua. Esto reafirma la necesidad de acciones comunitarias para mitigar estos impactos y beneficios.

### Modelo



### Registro fotográfico del proceso de modelización



<https://drive.google.com/drive/folders/123EwSm5Anoct9SPx-tOaDZCXyLXOM1utz>

### Referencias bibliográficas

- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander van Humboldt. (2019). Caracterización de la biodiversidad en páramos colombianos. Instituto Humboldt. Disponible en <https://humboldt.org.co>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2022). Proceso de delimitación participativa del Complejo de Páramos Cruz Verde -SumapazMinisterio del Medio Ambiente <https://sumapaz.minambiente.gov.co/>
- Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2020). Parque Nacional Natural Sumapaz: Plan de manejo y conservación de ecosistemas de páramo <https://www.parquesnacionales.gov.co/>
- Enciclopedia de Colombia. (2021). Páramo de Sumapaz en Colombia: características y conservación. Disponible en <https://e.com/educacion-cultura/geografia-colombiana/paramo-de-suma-colombia>
- Infobae. (2023). Descubra el Páramo de Suma paz: cómo proteger el ecosistema más grande de los Andes <https://www.infoba.com>

En alianza con

IED

Colegio Campestre Jaime Garzón

Número ID

2121

Categoría

Infantil

### EL PARAMO FUENTE DE VIDA

El modelo es un terrario que presenta un ecosistema de páramo, refleja la biodiversidad y la importancia de la conservación de estos espacios naturales. En el terrario se pueden observar detalles minuciosos que recrean el hábitat del Páramo de Sumapaz, con elementos que simulan la flora nativa, como pequeños frailejones, musgo, líquenes y otras plantas de aspecto robusto y adaptado a condiciones frías. Entre los elementos se destaca una pequeña laguna que representa fuentes hídricas, esenciales para almacenar y filtrar el agua. También hay figuras de animales y objetos que simbolizan la fauna local y actividades humanas, lo que representa la coexistencia entre la naturaleza y las comunidades.

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA O FENÓMENO A MODELAR

El modelo aborda el fenómeno del ciclo del agua en los páramos, mostrando cómo estos ecosistemas capturan, almacenan y liberan agua, esencial para el suministro hídrico de ciudades cercanas. Con el cambio climático, la alteración en las lluvias y el aumento de temperatura amenazan la capacidad de los páramos para cumplir esta función, lo que afecta directamente la disponibilidad de agua en zonas urbanas. Este modelo educativo, mediante la representación del ciclo del agua en el Páramo de Sumapaz, fomenta la comprensión científica y promueve la conciencia ambiental, resaltando la importancia de conservar los páramos como una medida de adaptación al cambio climático.

### Modelo



### Video presentación del modelo



<https://youtu.be/CRFu9LC51e8>

### Conceptos asociados a las ciencias naturales

1. Cambio Climático
2. Biodiversidad
3. Ciclo del agua

### Conceptos asociados a las matemáticas

1. Proporción
2. Variables
3. Estadística

En alianza con

### Eje temático

Los seres vivos y su interacción con los ecosistemas locales

### Pregunta NIP

¿Cuáles son los efectos del cambio climático en los Paramos de Bogotá y cómo están afectando su biodiversidad y funciones ecosistémicas?

### Resultados obtenidos

El modelo del Páramo de Sumapaz permite observar cómo la vegetación y las fuentes hídricas actúan en la captura y liberación de agua, simulando el ciclo hídrico de este ecosistema. Los aprendizajes incluyen la comprensión del rol de los páramos en el suministro de agua y en la regulación del clima local.

A través de la observación del modelo, se predice que el deterioro de los páramos, acelerado por el cambio climático, reduciría la disponibilidad de agua para las ciudades. Este hallazgo subraya la necesidad urgente de conservación, mostrando el impacto directo de la protección ambiental en la sostenibilidad urbana.

### Modelo



### Registro fotográfico del proceso de modelización



[https://drive.google.com/drive/folders/1-nYXyEjW5dB1Xg5iy9Rc-DwJsfSptlOp8?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1-nYXyEjW5dB1Xg5iy9Rc-DwJsfSptlOp8?usp=drive_link)

### Referencias bibliográficas

- Castaño, C., & Bonilla, M. A. (2007). Los páramos en Colombia: Consideraciones sobre su conservación y uso sostenible. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Díaz, D. (2019). El cambio climático y los páramos: Retos para la adaptación. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Bogotá, Colombia.
- Martínez, C., & Mora, F. (2011). El ciclo hidrológico en ecosistemas de montaña y su papel en la sostenibilidad del agua en Colombia. Revista de Geografía, 29(1), 45-61. IDEAM, PNUD, MADS, DNP
- CANCELLERÍA. (2017). Estudio Nacional del Agua en Colombia: Impacto del cambio climático en la disponibilidad de recursos hídricos. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2014). Estrategia Nacional para la Conservación de los Páramos en Colombia. MADS, Bogotá, Colombia.

En alianza con

IED

Colegio La Victoria

Número ID

2077

Categoría

Infantil

### "BIO-EQUILIBRIO: CONEXIONES ECOSISTÉMICAS AL SERVICIO, DE LA VIDA"

El modelo es la representación de algunos de los fenómenos presentes en el funcionamiento de un humedal y algunos de sus servicios ecosistémicos; como el soporte para la biodiversidad, el Suministro de agua dulce y la regulación del clima, lo cual está directamente interrelacionado con el ciclo del agua.

Y adjunto a este, a manera de comparación o contraste, presenta tres escenarios en los cuales se da cuenta cómo el cambio climático está afectando sus servicios ecosistémicos y el ciclo del agua con las inundaciones la desecación y la eutrofización.

En síntesis, el modelo busca evidenciar las conexiones, equilibrios y desequilibrios de tres grandes, categorías de las Ciencias Naturales como lo son las **funciones ecosistémicas de un humedal**, el **Ciclo del agua** y el **Cambio climático**.

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA O FENÓMENO A MODELAR

El modelo busca representar y analizar las interacciones entre un humedal y su entorno, específicamente cómo los cambios en el clima afectan sus funciones ecosistémicas y el ciclo del agua. Se enfoca en tres servicios ecosistémicos clave; el soporte para la biodiversidad, el suministro de agua dulce y la regulación climática. Y al compararlos con escenarios de inundación, desecación y eutrofización, se pretende evidenciar cómo estos eventos extremos, asociados al cambio climático, alteran los delicados equilibrios del humedal y su papel en el ciclo hidrológico. Para esto el modelo utiliza acuarios, un contenedor de tierra y de vegetación de madera, una bomba de agua, una urna de vidrio con arcilla, otra con edificios de madera, otra con vegetación y agua en descomposición, dispositivos e instrumentos para medir y adecuar la temperatura, el pH y el nivel del agua.

### Modelo



### Video presentación del modelo



[https://drive.google.com/file/d/1q8uM0n7Cgu3KQWUSM-4VJHopL97DNsXrl/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1q8uM0n7Cgu3KQWUSM-4VJHopL97DNsXrl/view?usp=drive_link)

### Conceptos asociados a las ciencias naturales

1. Ecosistema
2. Biodiversidad
3. Cambio climático
4. Desecación
5. Eutrofización
6. Ciclo del agua

### Conceptos asociados a las matemáticas

1. Nivel del agua (cm<sup>3</sup>)
2. Nivel o escala del pH
3. Temperatura (c°)

En alianza con

### Eje temático

Los seres vivos y su interacción con los ecosistemas locales

### Pregunta NIP

¿Cuáles son los efectos del cambio climático en los humedales de Bogotá y cómo están afectando su biodiversidad y funciones ecosistémicas?

### Resultados obtenidos

El modelo nos permitió representar varios elementos de las funciones ecosistémicas de un humedal, así como ciertos efectos del cambio climático sobre estos.

Una dificultad a superar fue la incorporación de materiales amigables con el medio ambiente, y aunque se logró, descubrimos que “estamos invadidos por el plástico”. El vincular o hacer uso de dispositivos de medición como termómetros, regletas, pH-metros y otros como de circulación (bomba de agua) y adecuación de la temperatura de agua (termostato) enriquece el proceso de comprensión de los fenómenos a representar. El modelo nos lleva concluir que las posibles estrategias para mitigar los efectos del cambio climático en los humedales pueden ser las siguientes:

- No construir en zonas de un humedal o cercanas a estas.
- Hacer uso racional y medido del agua.
- Dar un manejo adecuado a los desechos y basuras con el fin de evitar eutrofización en los cuerpos de agua y también evitar inundaciones.

### Modelo



### Registro fotográfico del proceso de modelización



[https://drive.google.com/drive/folders/1z9j1gUYqvvAXzmyMC5t-LuU72A3\\_s7EYd?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1z9j1gUYqvvAXzmyMC5t-LuU72A3_s7EYd?usp=sharing)

### Referencias bibliográficas

- Fundación Omacha. (2009). El cambio climático y sus efectos en los humedales colombianos. Obtenido de <https://www.omacha.org/descargas/2009/cambio-climatico-efecto-humedales.pdf>
- Instituto Humboldt. (1 de febrero de 2019). Humedales y su aporte frente a los efectos del cambio climático. Obtenido de : <https://www.humboldt.org.co/noticias/humedales-y-su-aporte-frente-a-los-efectos-del-cambi-climatico>

En alianza con

IED

Francisco de Miranda

Número ID

2051

Categoría

Infantil

### UNA BIOAVENTURA EN EL HUMEDAL LA TINGUA AZUL

Nuestro modelo físico es una maqueta del humedal la Tigua Azul de la localidad de Kennedy. Se organizó en dos momentos (humedal y cambio climático) dentro de una superficie circular que le permite a los estudiantes interactuar para dar a conocer sus temáticas.

El modelo se elaboró en un programa CAD (Tinkercad) para crear la estructura, se utilizó google Maps para encontrar medidas reales del humedal y llevarlo a escala.

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA O FENÓMENO A MODELAR

¿Cuáles son los efectos del cambio climático en los humedales de Bogotá?

El humedal Tigua Azul en Bogotá sufre por el cambio climático: temperaturas más altas, cambios en las lluvias y desecación.

Estos impactos afectan su biodiversidad, especialmente especies como la Tigua Azul. Científicamente, estas alteraciones afectan la reproducción y supervivencia de las especies.

El humedal es crucial para enseñar sobre el cambio climático y biodiversidad. La apropiación de su entorno

### Modelo



### Video presentación del modelo



<https://youtu.be/r9ku6chma68>

### Conceptos asociados a las ciencias naturales

1. Humedal
2. Ecosistema
3. Biodiversidad

### Conceptos asociados a las matemáticas

1. Área
2. Fracción
3. Estadística

En alianza con

### Eje temático

Los seres vivos y su interacción con los ecosistemas locales

### Pregunta NIP

¿Cuáles son los efectos del cambio climático en los humedales de Bogotá y cómo están afectando su biodiversidad y funciones ecosistémicas?

### Resultados obtenidos

Las Olimpiadas Stem nos han hecho tomar conciencia del cuidado que debemos tener con los humedales de Bogotá, a respetar las ideas de los otros, trabajar en equipo, reducir el consumo de alimentos procesados (Reducir empaques plásticos que son contaminantes) y proteger las especies nativas mediante una reforestación responsable con el humedal

### Modelo



### Registro fotográfico del proceso de modelización



[https://drive.google.com/drive/folders/1uxcooVSuWLMnoREiPhMOj\\_bfRX5ar211](https://drive.google.com/drive/folders/1uxcooVSuWLMnoREiPhMOj_bfRX5ar211)

### Referencias bibliográficas

- <https://www.ambientebogota.gov.co/humedal-tingua-azul1>
- [https://oab.ambientebogota.gov.co/wp-content/uploads/dlm\\_uploads/2018/11/CatlogodeplantasInvasorasdelosHumedalesdebogot.pdf](https://oab.ambientebogota.gov.co/wp-content/uploads/dlm_uploads/2018/11/CatlogodeplantasInvasorasdelosHumedalesdebogot.pdf)
- <http://www.kennedy.gov.co/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=yQeGhmHJCsw>

En alianza con

IED

Colegio el Porvenir

Número ID

3037

Categoría

Junior A

## MODELO DE GAMIFICACIÓN; NYGUY FIVA : GUARDIANES DEL AIRE

Cazadores de la Contaminación es un modelo conceptual y físico de gamificación educativa diseñado en un juego de mesa que representa cinco caminos de contaminación en Bogotá: Hogar, Colegio, Vehículos, Industria y Naturaleza. Cada camino incluye monstruos de la contaminación, fuentes contaminantes, datos de salud y preguntas ambientales.

Herramientas TIC, como inteligencia artificial para ilustraciones de monstruos y códigos QR que enlazan a consejos prácticos, enriquecen el juego. La información proviene de fuentes confiables, como la Organización Mundial de la Salud y el Ministerio de Ambiente, integrando datos actuales sobre calidad del aire en Bogotá para concienciar y educar sobre el impacto de la contaminación.

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA O FENÓMENO A MODELAR

El juego Cazadores de la Contaminación aborda la problemática de la contaminación atmosférica y su impacto en la salud y calidad de vida en Bogotá, mostrando su contribución al cambio climático. El modelo resalta fuentes contaminantes comunes en entornos urbanos, como industrias, transporte y actividades diarias en colegios y hogares. Con relevancia científica y educativa, integra datos de organismos como la OMS y el Ministerio de Ambiente, conectando el contexto local con el aprendizaje sobre emisiones contaminantes y efectos en la salud. Así, fomenta la educación ambiental, la conciencia climática y la acción para reducir impactos negativos en el ambiente.

## Modelo



## Video presentación del modelo



<https://youtu.be/CkuQSE-6HDB4>

## Conceptos asociados a las ciencias naturales

1. Contaminantes atmosféricos y sus fuentes.
2. Impacto de la contaminación del aire en la salud humana.
3. Acciones prácticas para mejorar la calidad del aire

## Conceptos asociados a las matemáticas

1. Identificación y análisis de datos estadísticos ambientales.
2. Modelación y representación gráfica de porcentajes de contaminación.
3. Cálculo porcentual de acumulación de contaminantes

En alianza con

Eje temático

Cuestiones Ambientales Locales

Pregunta NIP

¿Cómo impacta la contaminación atmosférica en la vida y salud de los habitantes de Bogotá?

Resultados obtenidos

El modelo “Cazadores de la Contaminación” permitió identificar y comprender cómo las principales fuentes de contaminación afectan la calidad del aire y la salud en Bogotá. Los hallazgos incluyen la relación directa entre actividades humanas, como el transporte y la industria, y el aumento de contaminantes específicos, como el CO y las PM2.5. A través del juego, los participantes aprenden la importancia de acciones individuales y comunitarias para reducir emisiones y mejorar la calidad del aire. Este modelo, aunque no computacional, genera conciencia y predice que la aplicación de prácticas sostenibles puede mitigar el impacto de la contaminación en el cambio climático entre los estudiantes y desarrollo el pensamiento crítico

Modelo



Registro fotográfico del proceso de modelización



[https://drive.google.com/file/d/1X5\\_4bxDvGFcfcEHhY-QVzC-yqV-ABkxhq/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1X5_4bxDvGFcfcEHhY-QVzC-yqV-ABkxhq/view?usp=sharing)

Referencias bibliográficas

- Secretaría Distrital de Salud (2019). Estudio sobre calidad del aire y salud respiratoria.
- Secretaría Distrital de Ambiente (2021) Informe de calidad del aire y salud en Bogotá
- Secretaría Distrital de Ambiente : Contaminación del aire en Bogotá
- Decretos 032 de 2024 sobre acciones prácticas para mejorar la calidad del aire
- OMS (organización mundial de la salud) Datos porcentuales de afecciones humanas asociadas a calidad del aire

En alianza con

IED

Porfirio Barba Jacob

Número ID

3136

Categoría

Junior A

### MODELO DE GAMIFICACIÓN; NYGUY FIVA : GUARDIANES DEL AIRE

“NYGUY FIVA” es un dinámico juego de serpientes en espiral que permite a los estudiantes explorar la relación entre la contaminación atmosférica, la salud y las barreras ambientales en Bogotá. Con un tablero colorido, los estudiantes recorrerán diferentes casillas que les plantearán preguntas y desafíos sobre las localidades de Bogotá, los jugadores en el recorrido aprenderán sobre la contaminación y su impacto en la salud, reconociendo la importancia de las barreras ambientales, mientras compiten por acumular puntos, tótems y barreras ambientales, hasta llegar al centro del tablero, donde se encuentra el mapa de Bogotá.

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA O FENÓMENO A MODELAR

La relación de la contaminación atmosférica en Bogotá, sus efectos en nuestra salud y el reconocimiento de la importancia de las barreras ambiental en la mitigación de éste fenómeno. Analizando datos y estadísticas, haciendo un reconocimiento de la ciudad y sus particularidades locales, identificando las principales fuentes de contaminación, sus efectos en la calidad de vida de los habitantes; de manera lúdica y entretenida, que permite fomentar el trabajo en equipo, el desarrollar habilidades de pensamiento crítico al debatir sobre las soluciones posibles para reducir la contaminación, sus efectos en la salud

### Modelo



### Video presentación del modelo



<https://youtu.be/m3-B2FtD2es>

### Conceptos asociados a las ciencias naturales

1. Contaminación atmosférica en Bogotá
2. Impactos de la contaminación atmosférica en la salud.
3. Barreras ambientales

### Conceptos asociados a las matemáticas

1. Interpretación de datos estadísticos.
2. Relación entre variables.
3. Pensamiento métrico

En alianza con

Eje temático

Gamificación

Pregunta NIP

¿Cómo impacta la contaminación atmosférica en la vida y salud de los habitantes de Bogotá?

Resultados obtenidos

El desarrollo de este juego de mesa ha permitido a los participantes:

- Reconocer la ciudad y sus problemáticas ambientales.
- Fomentar el trabajo en equipo y la colaboración entre estudiantes.
- Impulsar la investigación y el aprendizaje activo sobre temas de contaminación atmosférica y salud.
- Fortalecer la interpretación de gráficos y tablas de información.

De esta manera, “NYGUY FIVA” no solo enriquecerá el conocimiento sobre la contaminación atmosférica y su impacto en la salud, sino que también potenciará las habilidades de comunicación, cooperación entre los estudiantes y desarrollo el pensamiento crítico

Modelo



Registro fotográfico del proceso de modelización



[https://drive.google.com/drive/folders/1hTI-pFiQQ-RcKLEpqlxRYB--kZXeB-4P?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1hTI-pFiQQ-RcKLEpqlxRYB--kZXeB-4P?usp=drive_link)

Referencias bibliográficas

- [http://oab.ambientebogota.gov.co/wp-content/uploads/dlm\\_uploads/2022/11/TunjuelitoAgendaAmbientaLocal.pdf](http://oab.ambientebogota.gov.co/wp-content/uploads/dlm_uploads/2022/11/TunjuelitoAgendaAmbientaLocal.pdf)
- [https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2024/01/CALENDARIO\\_2024.pdf](https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2024/01/CALENDARIO_2024.pdf)
- <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/localidades>
- <https://oab.ambientebogota.gov.co/>

En alianza con

IED

Colegio Carlos Albán Holguín

Número ID

4143

Categoría

Junior B

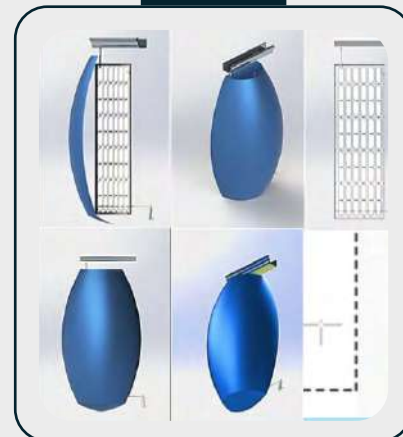
## UNA BIOAVENTURA EN EL HUMEDAL LA TINGUA AZUL

En nuestra localidad de Bosa tenemos problemáticas que acentúan la crisis del agua, relacionadas con el consumo elevado de áreas de alta densidad poblacional, el acceso limitado al agua potable y el saneamiento básico de algunas áreas, las afectaciones en la salud humana y ambiental, anexo a esto tenemos el uso ineficiente y falta de prácticas de ahorro de agua, que se refleja en el sistema Chingaza que al 30 de octubre se encontraba en un nivel de 44, 57%. Sin desconocer la contaminación de fuentes hídricas (Cuenca Tunjuelo y río Bogotá) y de los ecosistemas (humedal Tibanica) reduciéndose de forma notable sus coberturas vegetales.

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA O FENÓMENO A MODELAR

AQUA BEETLE, reutiliza el agua lluvia, en un sistema de captación, almacenamiento y purificación. Su diseño se explica con un modelado computacional que muestra 54 botellas PET de 3 litros para almacenar y el uso de una capsula filtro de sargazo que filtrará y retendrá carbono y nitrógeno protegiendo la calidad del agua antes de su uso. Acá también se aplica la biomimesis, al recrear el exoesqueleto del escarabajo de Namibia, para aprovechar sus características hidrofóbicas e hidrofílicas, usando acrílico reciclado para evitar pérdidas por evaporación, crecimiento de microorganismos o alteraciones del pH. Se usarán microbits y sensores, regulando variables de humedad, precipitación y tiempo, para mantener el nivel del agua.

## Modelo



## Video presentación del modelo



<https://youtu.be/OPvTjpulSc?feature=shared>

## Conceptos asociados a las ciencias naturales

1. Reciclaje de agua lluvia
2. Biomimesis
3. Cambio climático

## Conceptos asociados a las matemáticas

1. Superficie de captación del sistema
2. Estimación del volumen del agua
3. Modelo matemático de precipitación
4. Minimizar la pérdida de agua y regular el pH

En alianza con

### Eje temático

Adaptación al cambio climático

### Pregunta NIP

¿Qué conocen sobre los patrones de consumo de agua en los diferentes estratos de la ciudad de Bogotá y cómo creen que podrían impactar en su comunidad?

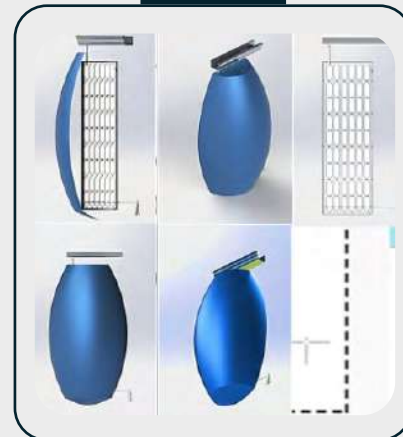
### Resultados obtenidos

La naturaleza nos guía para resolver problemas humanos, al replicar sus mecanismos de forma creativa en un diseño de un sistema que recoja agua en zonas con escasez hídrica, optimizando la captación y minimizando pérdidas mediante principios matemáticos y físicos.

El proceso de purificación se integra buscando garantizar la calidad de agua para uso humano después de un periodo de almacenamiento. Pensar de manera innovadora responde a la necesidad de implementar recursos sostenibles aprendiendo de la naturaleza para enfrentar los retos ambientales.

Este tipo de innovación puede ayudar a frenar la presión sobre las reservas de agua potable de nuestro embalse Chingaza y así disminuir los porcentajes de consumo de la localidad y enfrentar mejor los desafíos que plantea el cambio climático.

### Modelo



### Registro fotográfico del proceso de modelización



[https://drive.google.com/drive/folders/1YT6PYgWcip1CBn59KKMSbAJ-9dh46pMNK?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1YT6PYgWcip1CBn59KKMSbAJ-9dh46pMNK?usp=drive_link)

### Referencias bibliográficas

- López, Mariana (2015). "La recolección y el reciclaje de agua de lluvia como medidas de adaptación al cambio climático." Ingeniería del Agua, 12(3), 85-98.
- Gómez, Carlos (2019). "Gestión del agua en Colombia: Retos y oportunidades para el reciclaje de agua de lluvia." Revista de Sostenibilidad y Desarrollo, 14(3), 43-55.
- Pacheco, Luis & Sanabria, Adriana (2014). "Biomimesis: una herramienta para la innovación en diseño." Revista de Investigación en Diseño, 10, 45-59.
- 6. Pérez, Cristina & Gómez, Juan (2015). "Sistemas biomiméticos para la recolección de agua de lluvia: diseño inspirado en la naturaleza." Revista de Tecnología y Medio Ambiente, 22(2), 37-48.
- Martínez Alier, Joan (2009). "El cambio climático y la escasez de agua: impactos sobre los países pobres." Ecología Política, 37, 22-28

En alianza con

IED

Colegio Francisco de Miranda

Número ID

5001

Categoría

Juvenil

### Balancea tu huella

“Balancea tu huella” pretende proponer una solución a la problemática ambiental del desperdicio de alimentos que se presenta en las IED, especialmente en el servicio de almuerzo en el comedor escolar. El modelo visto desde las ciencias naturales y la matemática permite que el estudiante identifique las emisiones que se generan para producir el alimento ofrecido por menú diario y su impacto en el cambio climático.

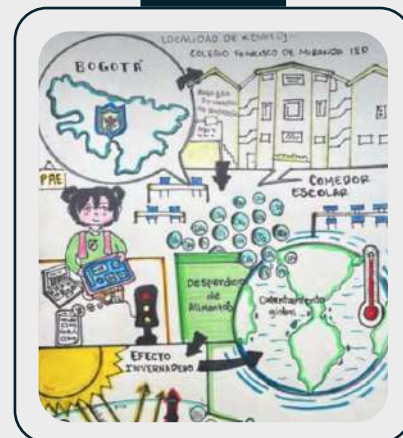
De esta manera, probablemente consumirá todo el alimento ofrecido. Para llevar a cabo este modelo se empleó IA, Microbit, bases de datos como Excel, programas como Orange 3, Make Code, herramientas gratuitas de código abierto.

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA O FENÓMENO A MODELAR

Balancea tu huella tiene como propósito que los estudiantes que hacen uso del servicio de almuerzo en comedores de las IED conozcan el impacto ambiental que tiene el desperdicio de alimentos en el calentamiento global y por ende en el cambio climático, al generar GEI. Este modelo tiene relevancia educativa en la medida que los datos obtenidos son contextualizados, pueden ser de análisis en diferentes áreas, a su vez tiene un impacto de ciudad al poder llevarse a las casi 240 IED que cuentan con comedor escolar, brindando una acción de adaptación al cambio climático. Es una alternativa para una problemática multidimensional, y aporta teoría que hacen del comedor un escenario de aprendizaje.

[Link modelo balancea tu huella](#)

### Modelo



### Video presentación del modelo



<https://youtu.be/89pubF2uVeE>

### Conceptos asociados a las ciencias naturales

1. Gases efecto invernadero.
2. Calentamiento global.
3. Desperdicio de alimentos.

### Conceptos asociados a las matemáticas

1. Medidas de tendencia central (media – moda-mediana).
2. Medidas de dispersión.
3. Pensamiento variacional.

En alianza con

## Eje temático

Modelado asociado al cambio climático

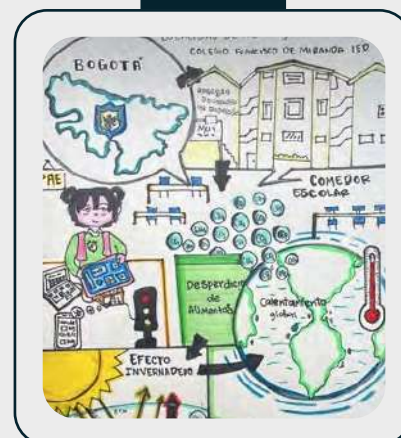
## Pregunta NIP

¿Qué acciones crees que se podrían emprender dentro de la comunidad escolar para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mitigar el cambio climático en la ciudad de Bogotá?

## Resultados obtenidos

- Aplicación de tecnología como Micro:Bit, IA, generación de códigos QR, uso de simuladores, programación, herramientas de código abierto.
- Correlación entre desperdicio de alimentos y emisiones de GEI, análisis de datos en Excel.
- Relación entre GEI y efecto invernadero, desarrollo conceptual.
- Análisis a partir de la obtención de datos reales en contexto de la práctica cultural inadecuada de botar alimento en el comedor del colegio Francisco de Miranda IED, los cuales pueden socializarse en los casi 240 comedores de la ciudad.
- Aplicación de datos de las medidas de tendencia central, medidas de dispersión, análisis de gráficos.
- Análisis de predicciones, para dar a conocer a la comunidad las emisiones que se pueden generar por parte de los estudiantes en el servicio de almuerzo.
- Importancia de la disminución de desperdicio, emisiones y su relación con el cumplimiento de los ODS.
- Acciones pedagógicas para incentivar el consumo de alimentos del almuerzo en el comedor escolar.

## Modelo



## Registro fotográfico del proceso de modelización



[https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1oRm4Uxu2Ea-OSJzXva3LC\\_X2IBkF3P8Bz](https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1oRm4Uxu2Ea-OSJzXva3LC_X2IBkF3P8Bz)

## Referencias bibliográficas

- CEPAL. (2015). Estudio sobre el desperdicio de alimentos en América Latina. <https://repositorio.cepal.org/items/e2431320-dee9-4cef-990e-795cf1eb8836>
- Hernández, M., & Andrea, N. (2021). Plan estratégico de la gestión alimentaria del Colegio Gimnasio Los Ocobos. <https://riunet.upv.es/handle/10251/158886>
- Hernández R, J. D. (2023). El desperdicio de alimentos en instituciones educativas: análisis y propuestas de mejora para la sostenibilidad alimentaria en Bogotá [Trabajo de grado, Universidad Militar Nueva Granada]. Repositorio Institucional Universidad Militar Nueva Granada. <https://repository.unimilitar.edu.co/items/7551acc2-776d-4460-96ca-be81d26d8323>
- Londoño Gallego, J. A., Londoño Marín, S., López Romero, C., Vahos Montoya, J. D., Escobar Castrillón, L. Á., & Rendón Pareja, S. (2020). Desarrollo de un aplicativo móvil y web que calcule la huella de carbono en el sector educativo y transporte. Lámpsakos, 23, 45. <https://doi.org/10.21501/21454086.3302>

En alianza con

IED

Colegio Francisco de Paula Santander

Número ID

5066

Categoría

Juvenil

### MOCApp5

El modelo MOCApp5 desarrollado por estudiantes de ciclo 5 del Colegio Francisco de Paula Santander IED. Surgió como parte de un proyecto educativo para analizar y reducir el impacto ambiental del consumo del polímero pp5 en la institución. MOCApp5 es un modelo matemático, computacional, diseñado para determinar el impacto del consumo de polipropileno (pp5) en la generación de gases de efecto invernadero (GEI). El modelo cuantifica las emisiones CO<sub>2</sub> (Kg CO<sub>2</sub>e) asociadas al ciclo de vida del pp5, material que llega diariamente al colegio en los recipientes de comida caliente, para ello se diseñó una calculadora de huella de carbono (lenguaje python), se analizaron datos de consumo de pp5 desde el 2022 para determinar y predecir consumos de pp5 y emisiones de CO<sub>2</sub> a futuro (diseñado en Google colab), Juegos interactivos como MINECRAFT (Mundo MOCApp5), Geometric Dash. MOCApp5 generó acciones en la comunidad que promovieron conciencia y ayudaron a reducir la huella de carbono asociada al consumo de pp5, fomentando prácticas sostenibles en la institución.

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA O FENÓMENO A MODELAR

El sistema a modelar es el ciclo de vida del pp5 y su impacto en las emisiones de CO<sub>2</sub> dentro del contexto escolar. Para ello abarca los siguientes componentes y procesos: 1. Consumo de pp5 en el colegio: Tipos de productos, cantidades consumidas, patrones de uso y disposición. 2. Ciclo de vida del pp5: Producción, Transporte, Uso, Disposición final. 3. Emisiones de gases de efecto invernadero: Huella de carbono a partir de las emisiones asociadas a cada etapa del ciclo de vida del pp5 (ACV) para ello se emplearon datos de consumo y factores de emisión específicos (FE) para cada proceso del ACV. 4. Comportamientos, hábitos de consumo, conciencia ambiental y disposición al cambio. 5. Acciones de mitigación: Estrategias para reducir el consumo de pp5. Alternativas sostenibles. Programas de educación ambiental. El modelo representa matemáticamente las interacciones entre estos componentes, cuantificando el flujo de materiales (pp5) y las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas, con el fin de comprender el impacto ambiental del consumo de pp5 en el colegio y desarrollar estrategias efectivas para su reducción.

### Modelo



### Video presentación del modelo



<https://www.youtube.com/watch?v=GhXREwgZWXo>

### Conceptos asociados a las ciencias naturales

1. Polímeros, polipropileno pp5, Gases de efecto invernadero, Huella de carbono, ciclo de vida del plástico.

### Conceptos asociados a las matemáticas

1. Análisis de Ciclo de Vida del pp5 (ACV).
2. Factores de Emisión (FE), porcentajes, Ecuaciones, funciones, razones de cambio, indicadores.

En alianza con

## Eje temático

Cálculo de la huella de carbono asociada al consumo de polipropileno pp5

## Pregunta NIP

¿Qué acciones crees que se podrían emprender dentro de la comunidad escolar para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y mitigar el cambio climático en la ciudad de Bogotá?

## Resultados obtenidos

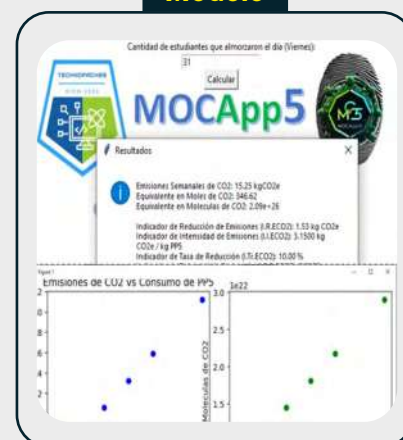
MOCApp5 logró:

Potencializar las habilidades del trabajo STEM en los estudiantes de ciclo 5 y replicar el ejercicio en los demás ciclos de la institución.  
Vincular diversos actores de la comunidad educativa, docentes, estudiantes, padres de familia, personal de servicios generales.  
Reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes del consumo de pp5.  
Generar conciencia en la comunidad educativa haciendo uso de datos y gráficas, por ejemplo fue significativo reconocer que el FE total del pp5 no separado adecuadamente es 3.5 kg CO<sub>2</sub>e / kg pp5 mientras que el pp5 separado adecuadamente es 1.7 kg CO<sub>2</sub>e / kg pp5 lo cual significa cerca de un 50% de reducción.

Cuantificar el impacto del consumo de pp5 en las emisiones de CO<sub>2</sub> y convertirse en una herramienta educativa para promover cambios de comportamiento en la comunidad escolar.

Generar gráficos que muestran la relación entre el consumo de PP5 y las emisiones de CO<sub>2</sub>, lo cual ha sido útil para concientizar a los estudiantes.

## Modelo



## Registro fotográfico del proceso de modelización



<https://drive.google.com/drive/folders/16slPy3fJQpCorwIR-zwo9786VM0IXx-o?usp=sharing>

## Referencias bibliográficas

- Castaño-Peláez, H. I., & Botero-Agudelo, J. L. (2017). Evaluación ambiental del proceso de elaboración de bolsas plásticas en Colombia utilizando la metodología de análisis de ciclo de vida. Revista Politécnica, 13(24), 9-18.
- A., Eguren, L., & Korswagen, R. P. (1987). Catalizadores Ziegler-Natta utilizados para polimerizar propileno y etileno. Revista de Química, 1(1), 5-13.
- ICONTEC (2007). NTC-ISO 14040 Gestión ambiental. Análisis de ciclo de vida. Principios y marcos de referencia. Bogotá.
- ICONTEC (2007). NTC-ISO 14044. Gestión ambiental. Análisis de ciclo de vida. Requisitos y directrices.
- Requisitos del ciclo de vida. Bogotá.
- Moya Villa, Y., Torres Cabarcas, B., & Martelo Gomez, R. (2016). Herramienta web para la medición de la huella de carbono en una unidad académica universitaria. Ciencia e Ingeniería: Revista Interdisciplinaria de Estudios en Ciencias Básicas e Ingenierías, 3(2). <http://revistas.uniguajira.edu.co/index.php/cei>

En alianza con

IED

Jorge Gaitán Cortés

Número ID

5089

Categoría

Juvenil

### Ash Defense

Es un innovador sistema de prevención de incendios desarrollado por un equipo estudiantil de grado Once que utiliza tecnología de vanguardia para mitigar el cambio climático en la localidad de Sumapaz, Bogotá. Este modelo combina sensores IoT y un sistema de predicción basado en redes neuronales para monitorear en tiempo real variables críticas como temperatura, humedad del suelo y velocidad del viento, permitiendo calcular un Índice de Riesgo de Incendio (IRI). Además, cuenta con un árbol artificial impreso en 3D que almacena agua de lluvia para activarse automáticamente en zonas de riesgo, previniendo incendios y reduciendo emisiones de CO<sub>2</sub>. A través de un portal web interactivo y un bot de Telegram, el modelo ofrece alertas tempranas y facilita la visualización de datos, fomentando en la comunidad una cultura de prevención y acción sostenible frente a los incendios forestales.

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA O FENÓMENO A MODELAR

El sistema "Ash Defense" El sistema de detección y defensa contra incendios forestales, ha sido diseñado para abordar el riesgo de incendios en el páramo de Sumapaz mediante un modelo predictivo avanzado. Este sistema se inicia con la toma de datos ambientales de alta precisión, capturados en tiempo real a través de una red de sensores que monitorean continuamente factores críticos como temperatura, humedad relativa, humedad del suelo, velocidad y dirección del viento, entre otros indicadores de riesgo. La información recolectada se envía a un sistema central donde se transforma y procesa, aplicando técnicas de limpieza y normalización para asegurar su calidad. Una vez procesados, estos datos se almacenan en una base de datos estructurada y segura, facilitando el acceso para análisis posteriores. La información es visualizada en una plataforma digital accesible y comprensible, lo que permite a los usuarios y autoridades ambientales revisar el estado actual del ecosistema y las tendencias de riesgo en tiempo real. Posteriormente, los datos alimentan un modelo predictivo basado en redes neuronales, el cual es capaz de identificar patrones complejos y generar un Índice de Riesgo de Incendio (IRI) preciso. Este modelo utiliza algoritmos de aprendizaje automático que, entrenados con datos históricos y en tiempo real, optimizan continuamente su capacidad de predicción. La visualización de los resultados y alertas se realiza a través de un tablero interactivo y notificaciones automáticas en Telegram, permitiendo una respuesta rápida ante situaciones críticas.

### Modelo



### Video presentación del modelo



[https://youtu.be/HJlQlhk-sNY?si=fmDY5cy\\_P5f4n5-z](https://youtu.be/HJlQlhk-sNY?si=fmDY5cy_P5f4n5-z)

### Conceptos asociados a las ciencias naturales

1. Luz, ciclo de carbono
2. Dióxido de carbono.
3. Polinización
4. Microclimas y biodiversidad.
5. Efecto invernadero

### Conceptos asociados a las matemáticas

1. Regresión lineal multivariable
2. Red neuronal
3. Regla de tres.
4. Conversiones de 1024 a bits.
5. Modelo descriptivo.

En alianza con

## Eje temático

Cambio climático

### Pregunta NIP

¿Qué acciones creen que se podrían emprender dentro de la comunidad escolar para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mitigar el cambio climático en la ciudad de Bogotá?

### Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos con el sistema Ash Defense demuestran su eficacia en la prevención de incendios forestales y su contribución al monitoreo ambiental en el páramo de Sumapaz, Bogotá. La combinación de sensores IoT y redes neuronales permitió monitorear en tiempo real variables críticas como temperatura, humedad del suelo y velocidad del viento, generando un Índice de Riesgo de Incendio (IRI) preciso y actualizado. El sistema ha sido capaz de detectar condiciones de riesgo antes de que se conviertan en incendios, proporcionando alertas tempranas a través de un portal web interactivo y notificaciones en Telegram. Además, el uso del árbol artificial impreso en 3D, que almacena y utiliza agua de lluvia para humidificar áreas de riesgo, ha demostrado ser un método efectivo para reducir el riesgo de incendios y disminuir emisiones de CO<sub>2</sub>. La plataforma no solo facilita la visualización de datos, sino que también ha fomentado una cultura de prevención y acción sostenible en la comunidad de Sumapaz. Estos resultados resaltan el potencial de Ash Defense como una herramienta innovadora y accesible para la gestión y prevención de incendios en ecosistemas vulnerables, contribuyendo a la mitigación del cambio climático.

<https://youtu.be/M6LynvC2ssM?si=BOQ3FT-QDATuHjwF>

## Modelo



### Registro fotográfico del proceso de modelización



<https://drive.google.com/drive/folders/1STnSXyPS2YvuXZVXD-jl53cvwRzSdY0wb?usp=sharing>

## Referencias bibliográficas

- Secretaría Distrital de Seguridad, Convivencia y Justicia <https://scj.gov.co/es/oficina-oaiee/estadisticas-mapas>.
- A. C. Caputo, Digital Video Surveillance and Security, 2ª ed., Amsterdam: Butterworth- Heinemann, 2014.
- A. Marina. (2020, nov. 6). "Reconocimiento facial: la tecnología para identificación de personas". [Internet]. Disponible en <https://protecciondatos-lopd.com/empresas/reconocimiento-facial/>
- Barra Espaciadora. (2013, dic. 31). "Miniordenadores ¿Qué son y para qué sirven?" [Internet]. Disponible en <https://bcninfoservices.wordpress.com/2013/04/25/miniordenadores-que-son-y-para-que-sirven/>
- [Internet]. Disponible en <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/17311>
- F. J. García Mata, Videovigilancia: CCTV usando videos IP, Buenos Aires: Editorial Vértice, 2010.

En alianza con