

# CARBONÓMETRO



SEMITEC

I. E. SAN JOSÉ DE MARINILLA



**INCLUYE**



# PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo puede una aplicación móvil contribuir a concientizar e incentivar la reducción de la huella de carbono personal en estudiantes de educación media?

## PREGUNTAS DE APOYO



¿Cuáles son los principales factores que contribuyen a la huella de carbono de un estudiante promedio?

¿Qué características debe tener una aplicación móvil para ser efectiva en el cálculo de la huella de carbono?

¿Cómo se puede integrar esta herramienta tecnológica con los objetivos del PRAE institucional?

# PROBLEMA

## GLOBAL

### Crisis Climática

- El cambio climático representa uno de los mayores desafíos del siglo XXI. Según el IPCC (2021), las emisiones globales de CO<sub>2</sub> han aumentado un 50% desde 1990.

### Responsabilidad Individual

- Cada persona genera en promedio 4.8 toneladas de CO<sub>2</sub> al año. La educación sobre la huella de carbono personal es crucial para el cambio de comportamiento.



## LOCAL MARINILLA

### Problemática Educativa

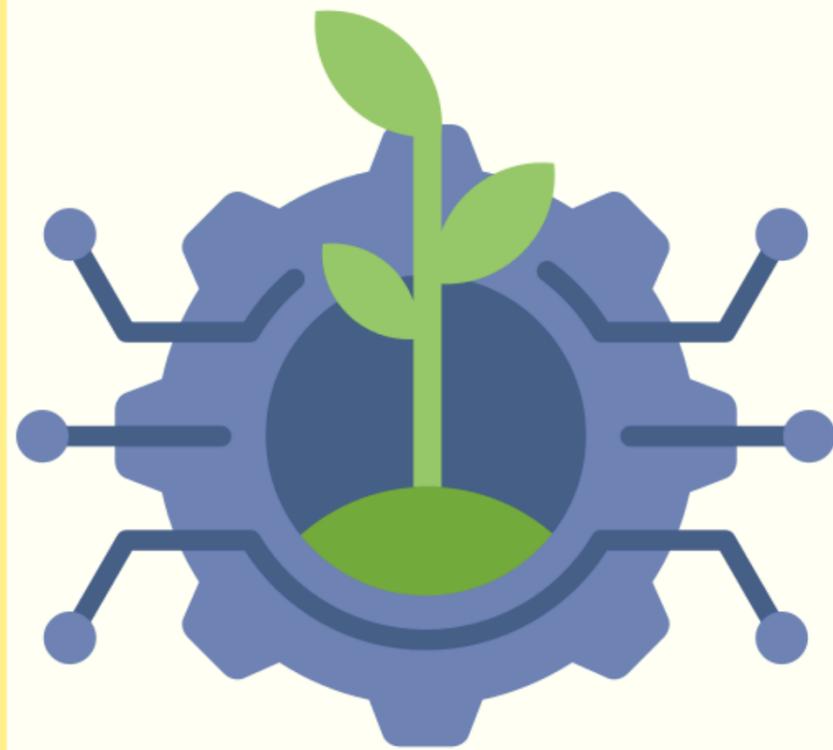
Los estudiantes de educación media carecen de herramientas prácticas para comprender y calcular su impacto ambiental personal, limitando su capacidad de tomar decisiones ambientalmente responsables.

### Brecha Tecnológica

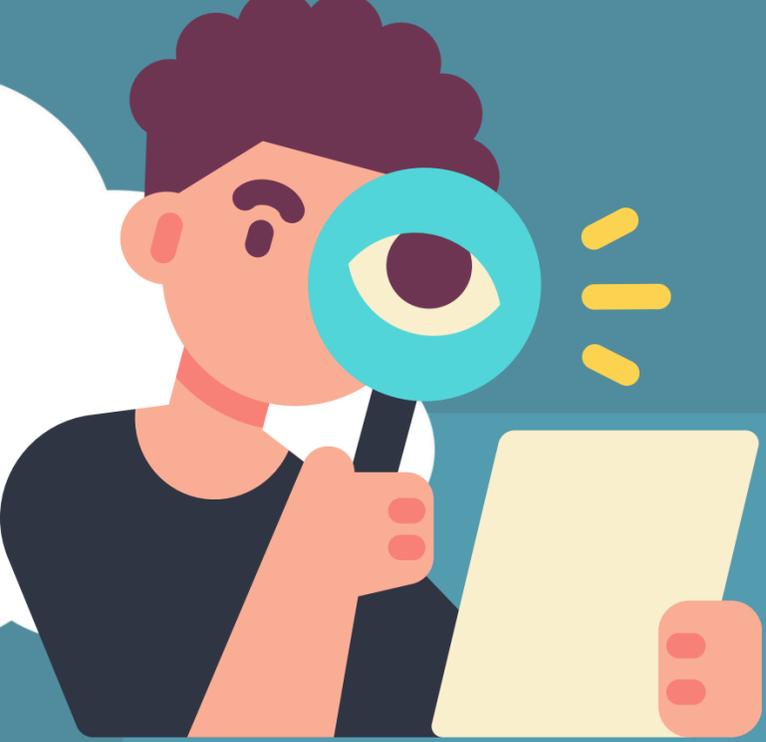
Existe una desconexión entre el uso cotidiano de tecnología móvil por parte de los jóvenes y su aplicación en educación ambiental y sostenibilidad.



# JUSTIFICACIÓN



Es necesario desarrollar una herramienta tecnológica que permita a los estudiantes calcular, monitorear e intentar reducir su huella de carbono personal, integrándose con los objetivos del PRAE institucional para fortalecer la educación ambiental de manera práctica e innovadora.



# METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN



# OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar una aplicación móvil que permita a los estudiantes conocer y reflexionar sobre su huella de carbono personal, con el fin de fomentar hábitos responsables y fortalecer la educación ambiental en la Institución Educativa San José de Marinilla.

# OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Reconocer los principales elementos que definen el cálculo de la huella de carbono.
2. Diseñar y probar una aplicación fácil de usar para calcular la huella de carbono personal, incluyendo pedagogía y gamificación.
3. Promover en la comunidad escolar la conciencia ambiental y el cuidado del planeta a través del uso de la aplicación.

# ENFOQUE METODOLÓGICO

## TIPO DE INVESTIGACIÓN

El proyecto corresponde a un desarrollo tecnológico dentro de la **Investigación + Desarrollo (I+D) APLICADA** porque no se limita solo a leer y analizar información, sino que utiliza ese conocimiento para crear una aplicación móvil que ofrece una solución práctica a un problema.

## ENFOQUE:

El enfoque es **CUALITATIVO**, porque se apoya en lecturas, análisis, consultas y en las opiniones de los usuarios al usar la aplicación.

## DISEÑO:

El diseño corresponde a la modalidad de Investigación–Desarrollo (I+D), pues combina el análisis documental con la construcción de un producto tecnológico que puede ponerse en uso y mejorarse de manera progresiva.

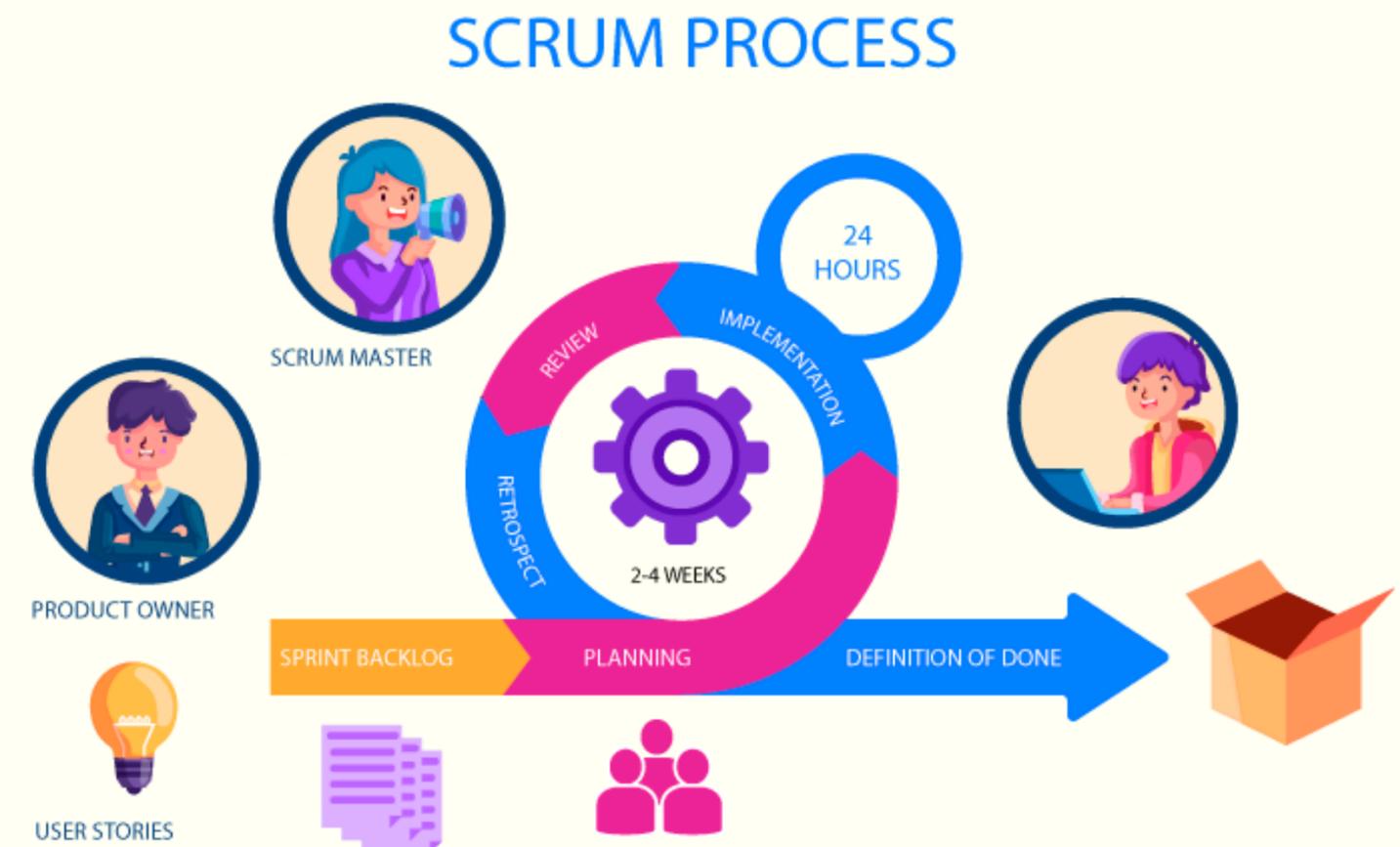
# POBLACIÓN OBJETIVO

La población objetivo del proyecto son los estudiantes y profesores de la Institución Educativa San José de Marinilla, Antioquia. En una primera etapa se trabajará con los grados de bachillerato (6° a 11°), y luego se espera llegar también a los grados de primaria. Con el tiempo, la idea es seguir ampliando la difusión hacia otras instituciones del municipio y a la comunidad en general.

# DESARROLLO TECNOLÓGICO

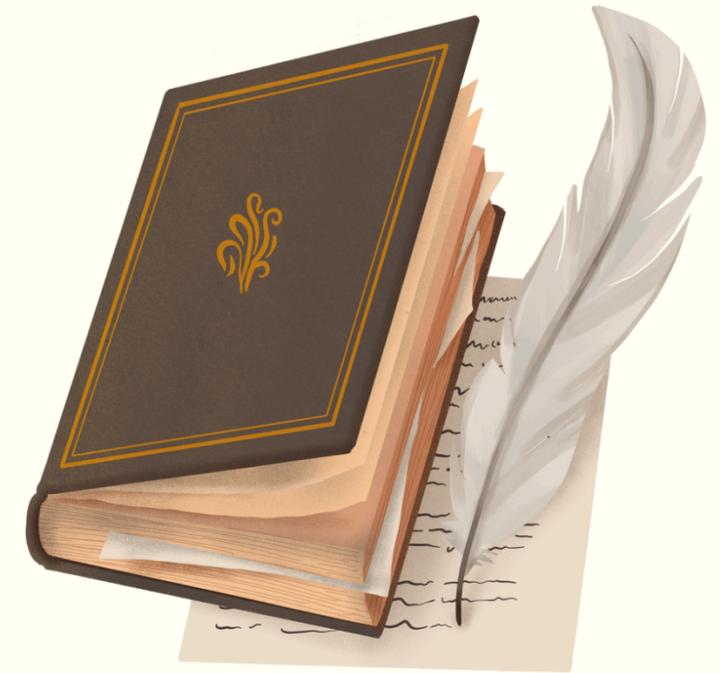
## Metodología ágil (Scrum)

- Prototipado iterativo
- Pruebas de usabilidad
- Validación de algoritmos de cálculo





# MARCO TEÓRICO



# HUELLA DE CARBONO: FUNDAMENTOS TEÓRICOS

## DEFINICIÓN CIENTÍFICA

Según el IPCC (2019), la huella de carbono es "la cantidad total de gases de efecto invernadero producidos directa e indirectamente por actividades humanas, expresada en equivalentes de CO<sub>2</sub>".

## TIPOS DE EMISIONES

**Alcance 1:** Emisiones directas (combustión)

**Alcance 2:** Emisiones indirectas (electricidad)

**Alcance 3:** Otras emisiones indirectas (cadena de valor)

## METODOLOGÍAS DE CÁLCULO

Protocolo GHG (Greenhouse Gas Protocol), ISO 14067, y metodología PAS 2050 para productos y servicios



GREENHOUSE  
GAS PROTOCOL

# TECNOLOGÍAS MÓVILES EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

## M-LEARNING AMBIENTAL

Crompton & Burke (2018) demuestran que las aplicaciones móviles aumentan en 40% la retención de conocimientos ambientales en estudiantes.

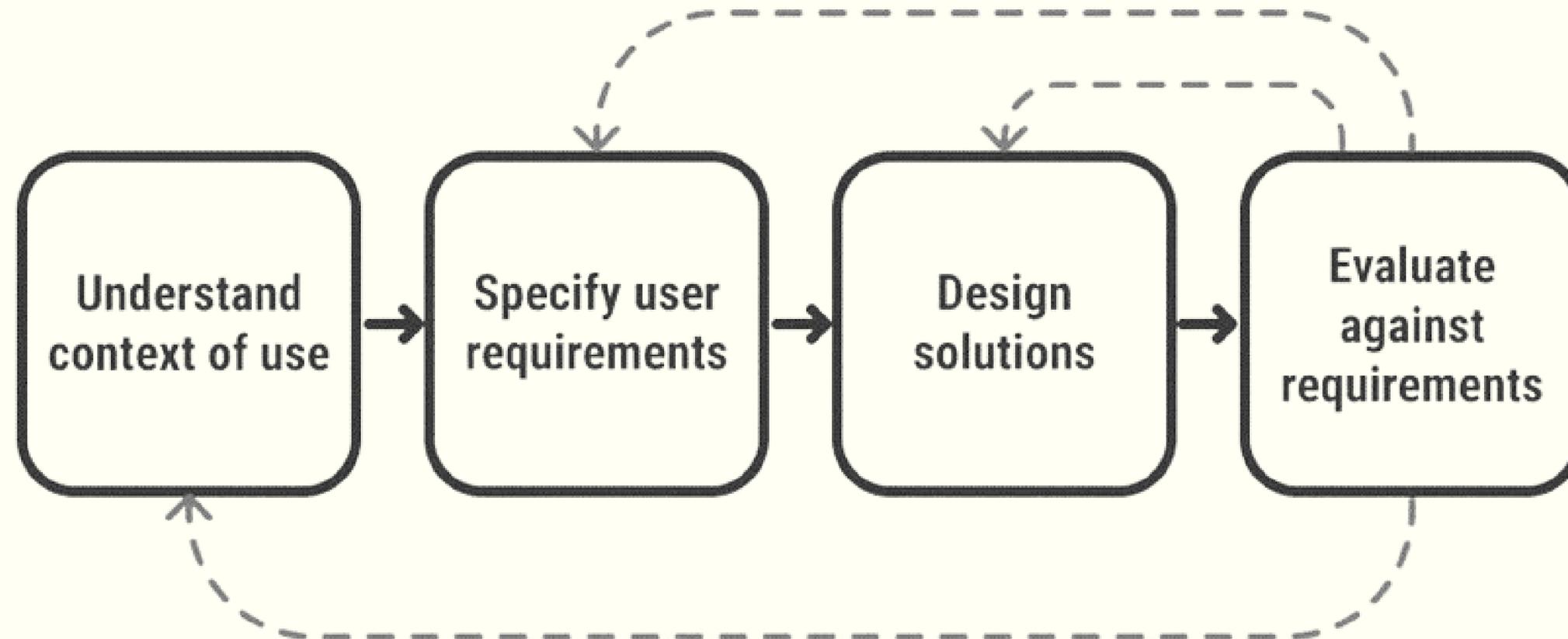
## GAMIFICACIÓN VERDE

Deterding et al. (2020) confirman que elementos de juego en apps ambientales incrementan la participación estudiantil en 65%.

# TECNOLOGÍAS MÓVILES EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

## INTERFACES INTUITIVAS

Diseño centrado en el usuario (UCD) aplicado a herramientas de sostenibilidad según Nielsen & Norman (2021).



# CONTEXTO LOCAL: MARINILLA, ANTIOQUIA

## CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

Marinilla se ubica en el Oriente Antioqueño a 2,050 msnm, con temperatura promedio de 17°C y precipitación anual de 2,200mm. Su ecosistema de bosque húmedo montano bajo es crucial para la regulación hídrica regional.

## POLÍTICAS AMBIENTALES LOCALES

El Plan de Desarrollo de Marinilla 2024-2027, llamado "La Fuerza de la Gente", tiene como idea principal cuidar el medio ambiente.

Para lograrlo propone:

- Proteger el agua y la quebrada La Marinilla con apoyo de otros municipios.
- Garantizar un uso responsable de los recursos naturales, evitando su deterioro.
- Impulsar la movilidad sostenible, fomentando caminar más, usar la bicicleta o medios de transporte compartidos.
- Promover en la comunidad hábitos responsables con el planeta.

La meta es que Marinilla pueda seguir creciendo, pero de una manera sostenible y respetuosa con la naturaleza.



# CONTEXTO LOCAL: MARINILLA, ANTIOQUIA

## INICIATIVAS DE CONSERVACIÓN

- Estrategias para la preservación de ecosistemas y la inversión en medidas de mitigación y adaptación que fueron parte del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial (PICCA).
- Se planea implementar un sistema de bicicletas públicas para fomentar la movilidad sostenible y reducir la dependencia de vehículos motorizados.
- Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

## DATOS AMBIENTALES LOCALES

- Cobertura forestal: 45% del territorio municipal
  - Producción de residuos: 28 ton/día
  - Consumo energético: 85% hidroeléctrica
  - Calidad del aire: ICA promedio 45 (Buena)
- 

# PRAE Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

## MARCO NORMATIVO

Decreto 1743/1994 y Política Nacional de Educación Ambiental (2002) establecen los PRAE como estrategia pedagógica fundamental.

## PEDAGOGÍA AMBIENTAL

Enfoque constructivista de Vygotsky aplicado a la educación ambiental, promoviendo aprendizaje significativo y contextualizado.

## COMPETENCIAS AMBIENTALES

Desarrollo de pensamiento crítico, científico y ciudadano para la toma de decisiones ambientales responsables.



# PALABRAS CLAVE

- Huella de Carbono
- Aplicación Móvil
- Sostenibilidad
- Educación Ambiental
- PRAE
- Tecnología Verde
- Cambio Climático
- Conciencia Ambiental

- Desarrollo Sostenible
- Emisiones CO<sub>2</sub>
- Monitoreo Ambiental
- Innovación Educativa
- Marinilla
- Oriente Antioqueño
- M-Learning
- Gamificación