

ITAGÜÍ TERRITORIO STEM+ DESARROLLO **SOCIAL Y EMPRESARIAL**

“Una ciudad como laboratorio de oportunidades STEM+”

**INNOVANDO EN AULAS DE CLASES DESDE LA
INVESTIGACIÓN Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

CUANTIFICAR LOS NIVELES DE LUZ ARTIFICIAL EN LOS ALREDEDORES DEL BARRIO LA INDEPENDENCIA DEL MUNICIPIO DE ITAGÜÍ A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE IMÁGENES CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL (AI)

Co-investigadores: Maritza Gómez Hoyos¹, Gustavo Adolfo Bedoya Mesa¹, Julián Alberto Bermúdez¹

Investigadores: Samuel Restrepo Otalvaro², David Cardona Ríos², Emanuel Martínez Sánchez², Mateo Agudelo Herrera², Robert Urrego Cadavid², Mateo Herrera Álvarez²

ÍNDICE

1. Generalidades STEM+ en el aula

ÍNDICE

1. Generalidades STEM+ en el aula

2. Introducción.

- 2.1 ¿Qué es la contaminación lumínica?.

ÍNDICE

1. Generalidades STEM+ en el aula

2. Introducción.

- 2.1 ¿Qué es la contaminación lumínica?.
- 2.2 Antecedentes.

ÍNDICE

1. Generalidades STEM+ en el aula

2. Introducción.

- 2.1 ¿Qué es la contaminación lumínica?.
- 2.2 Antecedentes.
- 2.3 Situación problema.

ÍNDICE

1. Generalidades STEM+ en el aula

2. Introducción.

- 2.1 ¿Qué es la contaminación lumínica?.
- 2.2 Antecedentes.
- 2.3 Situación problema.
- 2.4 Normativas.

ÍNDICE

1. Generalidades STEM+ en el aula

2. Introducción.

- 2.1 ¿Qué es la contaminación lumínica?.
- 2.2 Antecedentes.
- 2.3 Situación problema.
- 2.4 Normativas.

3. Preguntas de investigación

ÍNDICE

1. Generalidades STEM+ en el aula

2. Introducción.

- 2.1 ¿Qué es la contaminación lumínica?.
- 2.2 Antecedentes.
- 2.3 Situación problema.
- 2.4 Normativas.

3. Preguntas de investigación

4. Objetivos e hipótesis.

- 4.1 Objetivo general.

ÍNDICE

1. Generalidades STEM+ en el aula

2. Introducción.

- 2.1 ¿Qué es la contaminación lumínica?.
- 2.2 Antecedentes.
- 2.3 Situación problema.
- 2.4 Normativas.

3. Preguntas de investigación

4. Objetivos e hipótesis.

- 4.1 Objetivo general.
- 4.2 Objetivos específicos.

ÍNDICE

1. Generalidades STEM+ en el aula

2. Introducción.

- 2.1 ¿Qué es la contaminación lumínica?.
- 2.2 Antecedentes.
- 2.3 Situación problema.
- 2.4 Normativas.

3. Preguntas de investigación

4. Objetivos e hipótesis.

- 4.1 Objetivo general.
- 4.2 Objetivos específicos.
- 4.3 Hipótesis.

ÍNDICE

1. Generalidades STEM+ en el aula

2. Introducción.

- 2.1 ¿Qué es la contaminación lumínica?.
- 2.2 Antecedentes.
- 2.3 Situación problema.
- 2.4 Normativas.

3. Preguntas de investigación

4. Objetivos e hipótesis.

- 4.1 Objetivo general.
- 4.2 Objetivos específicos.
- 4.3 Hipótesis.

5. Metodología.

.

ÍNDICE

1. Generalidades STEM+ en el aula

2. Introducción.

- 2.1 ¿Qué es la contaminación lumínica?.
- 2.2 Antecedentes.
- 2.3 Situación problema.
- 2.4 Normativas.

3. Preguntas de investigación

4. Objetivos e hipótesis.

- 4.1 Objetivo general.
- 4.2 Objetivos específicos.
- 4.3 Hipótesis.

5. Metodología.

- 5.1 Encuesta de percepción.
-

ÍNDICE

1. Generalidades STEM+ en el aula

2. Introducción.

- 2.1 ¿Qué es la contaminación lumínica?.
- 2.2 Antecedentes.
- 2.3 Situación problema.
- 2.4 Normativas.

3. Preguntas de investigación

4. Objetivos e hipótesis.

- 4.1 Objetivo general.
- 4.2 Objetivos específicos.
- 4.3 Hipótesis.

5. Metodología.

- 5.1 Encuesta de percepción.
- 5.2 Identificación de espacio geográfico.

ÍNDICE

1. Generalidades STEM+ en el aula

2. Introducción.

- 2.1 ¿Qué es la contaminación lumínica?.
- 2.2 Antecedentes.
- 2.3 Situación problema.
- 2.4 Normativas.

3. Preguntas de investigación

4. Objetivos e hipótesis.

- 4.1 Objetivo general.
- 4.2 Objetivos específicos.
- 4.3 Hipótesis.

5. Metodología.

- 5.1 Encuesta de percepción.
- 5.2 Identificación de espacio geográfico.
- 5.3 Toma de muestras.

ÍNDICE

1. Generalidades STEM+ en el aula

2. Introducción.

- 2.1 ¿Qué es la contaminación lumínica?.
- 2.2 Antecedentes.
- 2.3 Situación problema.
- 2.4 Normativas.

3. Preguntas de investigación

4. Objetivos e hipótesis.

- 4.1 Objetivo general.
- 4.2 Objetivos específicos.
- 4.3 Hipótesis.

5. Metodología.

- 5.1 Encuesta de percepción.
- 5.2 Identificación de espacio geográfico.
- 5.3 Toma de muestras.
- 5.4 Diseño del Dron.

ÍNDICE

1. Generalidades STEM+ en el aula

2. Introducción.

- 2.1 ¿Qué es la contaminación lumínica?.
- 2.2 Antecedentes.
- 2.3 Situación problema.
- 2.4 Normativas.

3. Preguntas de investigación

4. Objetivos e hipótesis.

- 4.1 Objetivo general.
- 4.2 Objetivos específicos.
- 4.3 Hipótesis.

5. Metodología.

- 5.1 Encuesta de percepción.
- 5.2 Identificación de espacio geográfico.
- 5.3 Toma de muestras.
- 5.4 Diseño del Dron.

6. Resultados.

ÍNDICE

1. Generalidades STEM+ en el aula

2. Introducción.

- 2.1 ¿Qué es la contaminación lumínica?.
- 2.2 Antecedentes.
- 2.3 Situación problema.
- 2.4 Normativas.

3. Preguntas de investigación

4. Objetivos e hipótesis.

- 4.1 Objetivo general.
- 4.2 Objetivos específicos.
- 4.3 Hipótesis.

5. Metodología.

- 5.1 Encuesta de percepción.
- 5.2 Identificación de espacio geográfico.
- 5.3 Toma de muestras.
- 5.4 Diseño del Dron.

6. Resultados.

- 6.1 Encuestas de percepción.

ÍNDICE

1. Generalidades STEM+ en el aula

2. Introducción.

- 2.1 ¿Qué es la contaminación lumínica?.
- 2.2 Antecedentes.
- 2.3 Situación problema.
- 2.4 Normativas.

3. Preguntas de investigación

4. Objetivos e hipótesis.

- 4.1 Objetivo general.
- 4.2 Objetivos específicos.
- 4.3 Hipótesis.

5. Metodología.

- 5.1 Encuesta de percepción.
- 5.2 Identificación de espacio geográfico.
- 5.3 Toma de muestras.
- 5.4 Diseño del Dron.

6. Resultados.

- 6.1 Encuestas de percepción.
- 6.2 Distribución geográfica de luminaria.

ÍNDICE

1. Generalidades STEM+ en el aula

2. Introducción.

- 2.1 ¿Qué es la contaminación lumínica?.
- 2.2 Antecedentes.
- 2.3 Situación problema.
- 2.4 Normativas.

3. Preguntas de investigación

4. Objetivos e hipótesis.

- 4.1 Objetivo general.
- 4.2 Objetivos específicos.
- 4.3 Hipótesis.

5. Metodología.

- 5.1 Encuesta de percepción.
- 5.2 Identificación de espacio geográfico.
- 5.3 Toma de muestras.
- 5.4 Diseño del Dron.

6. Resultados.

- 6.1 Encuestas de percepción.
- 6.2 Distribución geográfica de luminaria.
- 6.3 Toma de muestras.

ÍNDICE

1. Generalidades STEM+ en el aula

2. Introducción.

- 2.1 ¿Qué es la contaminación lumínica?.
- 2.2 Antecedentes.
- 2.3 Situación problema.
- 2.4 Normativas.

3. Preguntas de investigación

4. Objetivos e hipótesis.

- 4.1 Objetivo general.
- 4.2 Objetivos específicos.
- 4.3 Hipótesis.

5. Metodología.

- 5.1 Encuesta de percepción.
- 5.2 Identificación de espacio geográfico.
- 5.3 Toma de muestras.
- 5.4 Diseño del Dron.

6. Resultados.

- 6.1 Encuestas de percepción.
- 6.2 Distribución geográfica de luminaria.
- 6.3 Toma de muestras.
- 6.4 programación y ensayos con Dron.

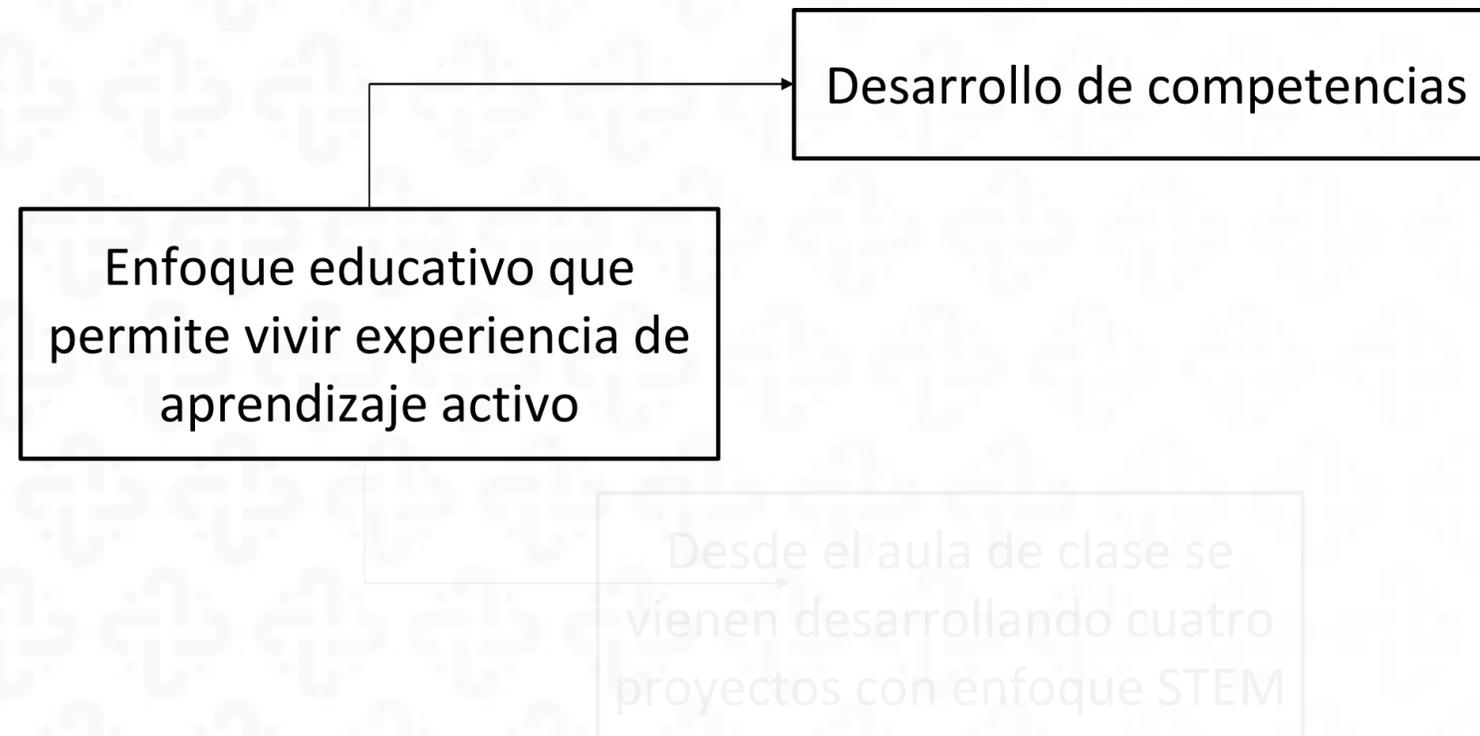
1. Generalidades STEM+ en el aula

1. Generalidades STEM+ en el aula

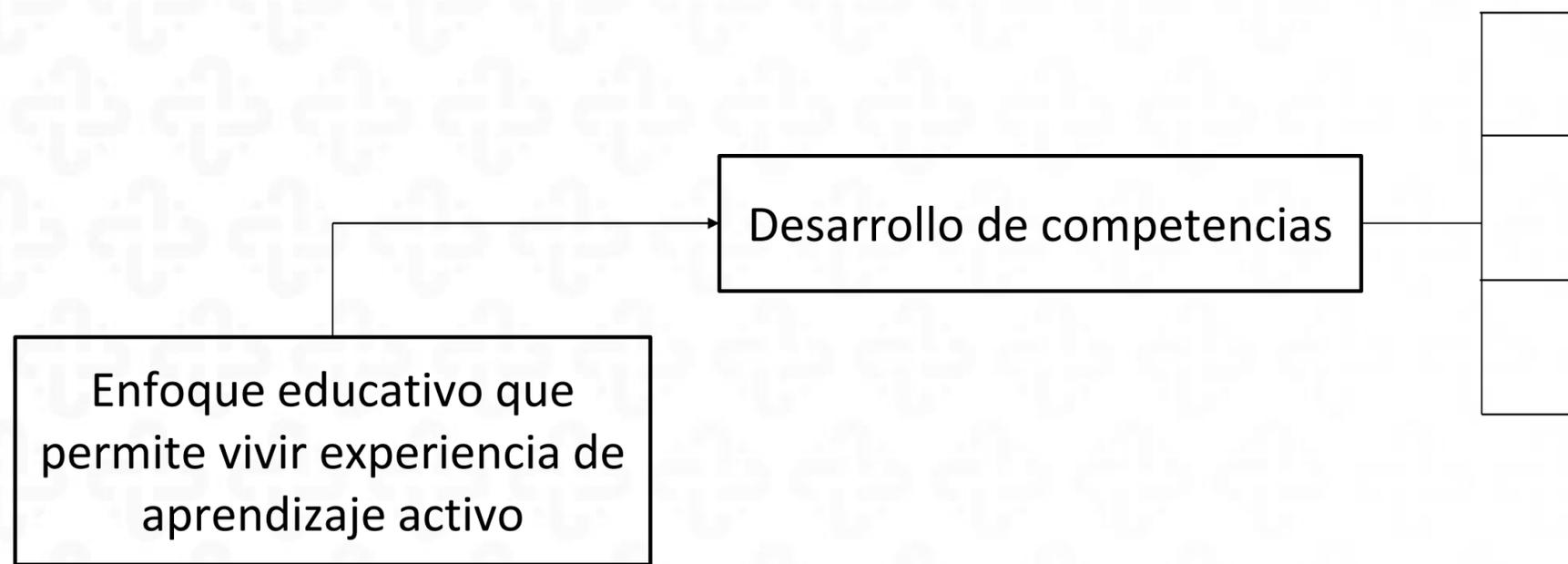
Enfoque educativo que
permite vivir experiencia de
aprendizaje activo



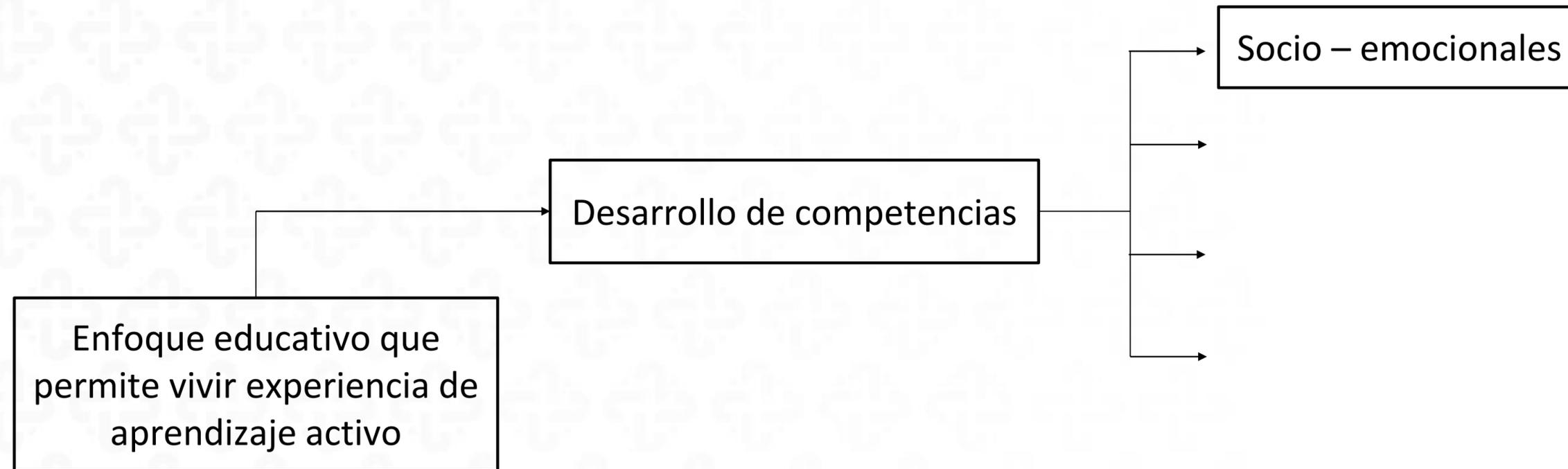
1. Generalidades STEM+ en el aula



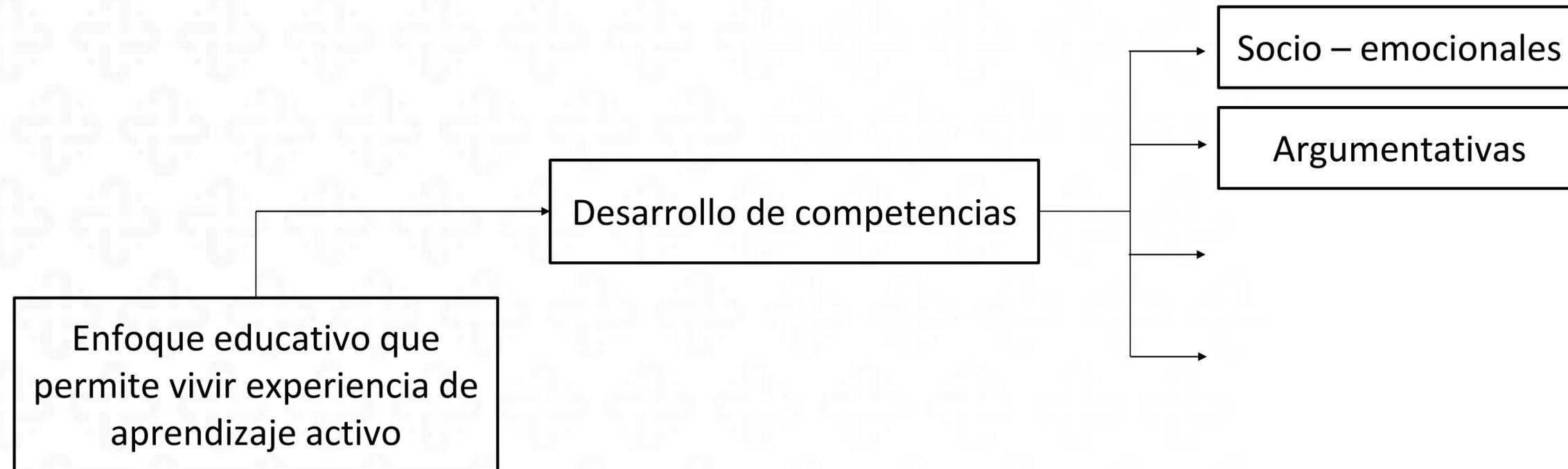
1. Generalidades STEM+ en el aula



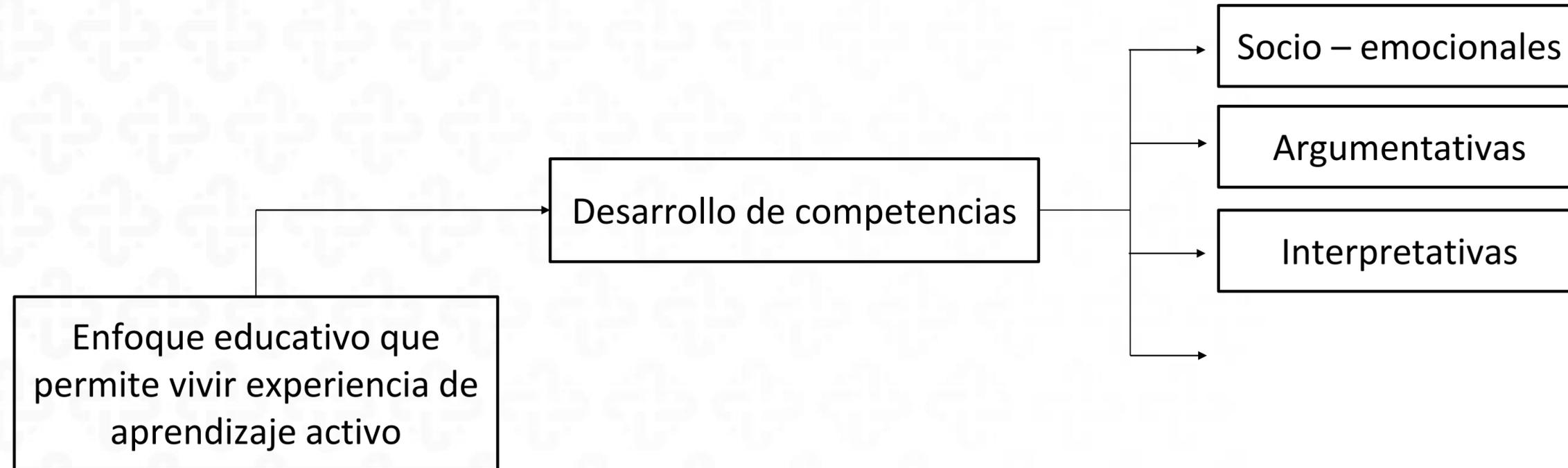
1. Generalidades STEM+ en el aula



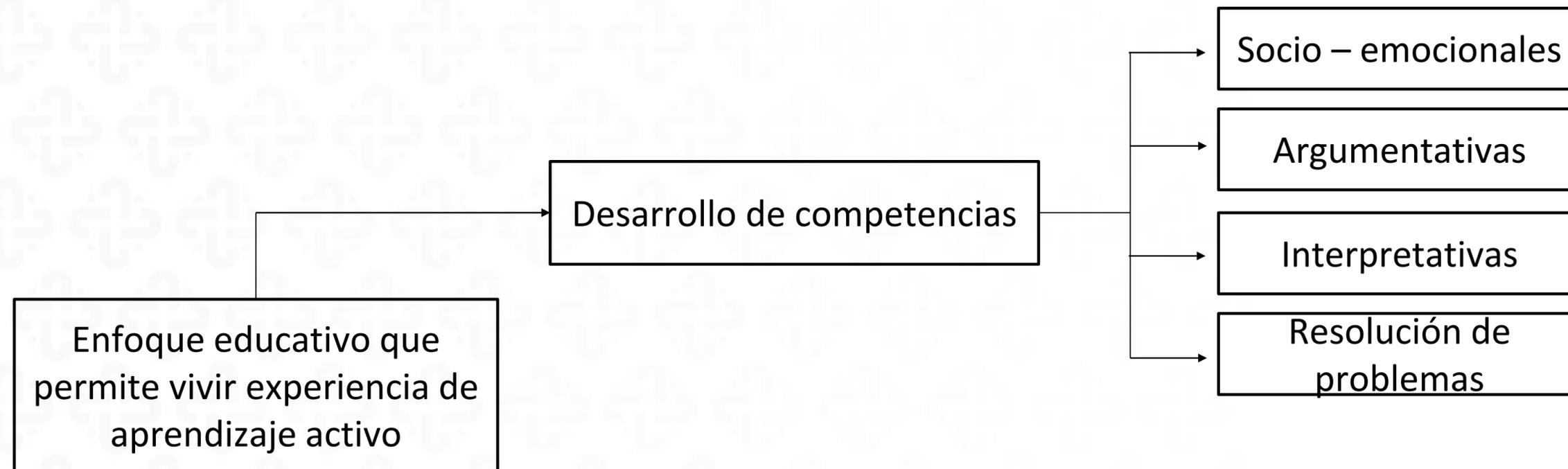
1. Generalidades STEM+ en el aula



1. Generalidades STEM+ en el aula



1. Generalidades STEM+ en el aula

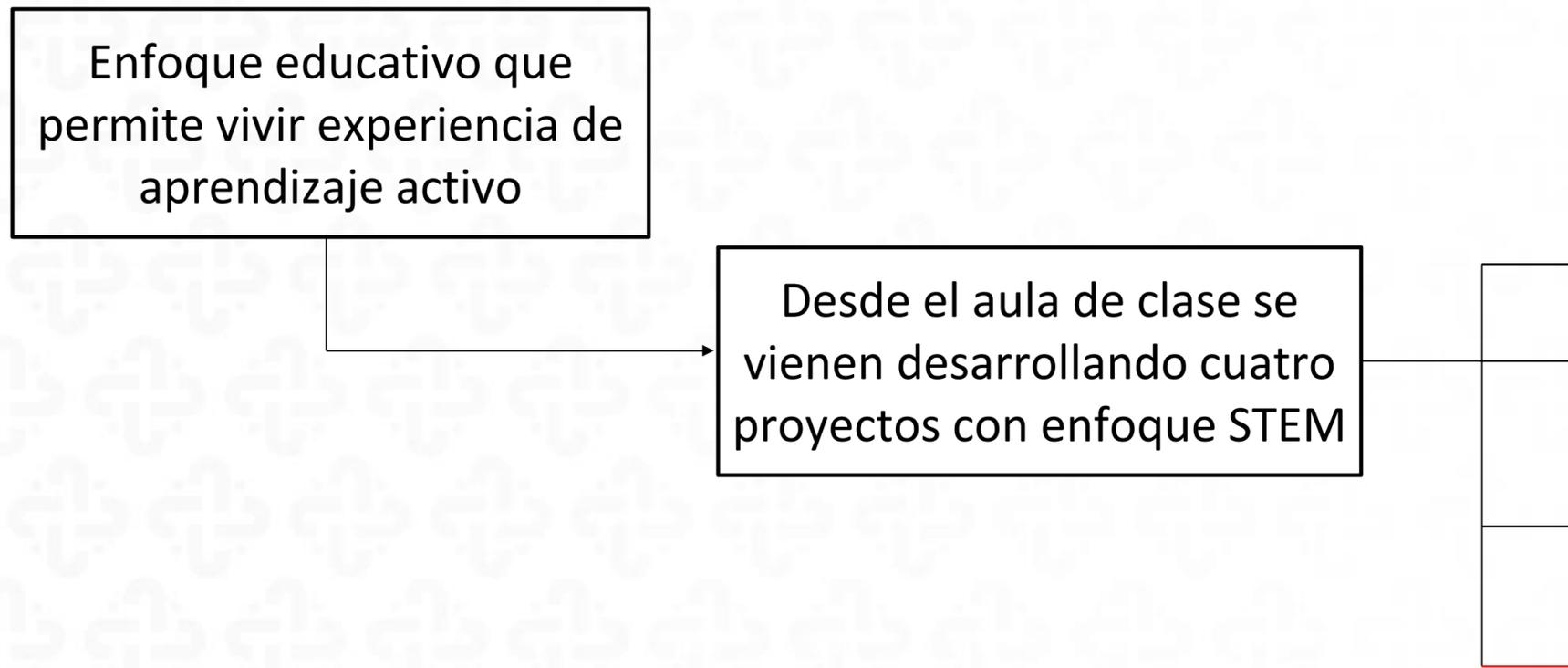


1. Generalidades STEM+ en el aula

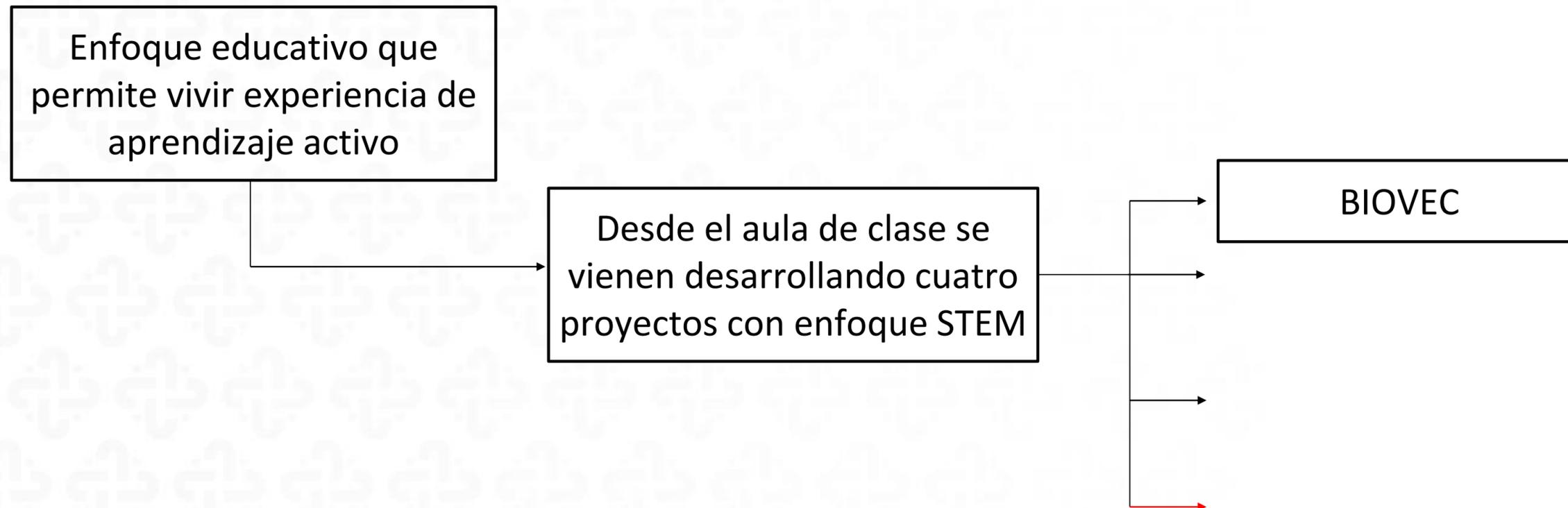
Enfoque educativo que permite vivir experiencia de aprendizaje activo

Desde el aula de clase se vienen desarrollando cuatro proyectos con enfoque STEM

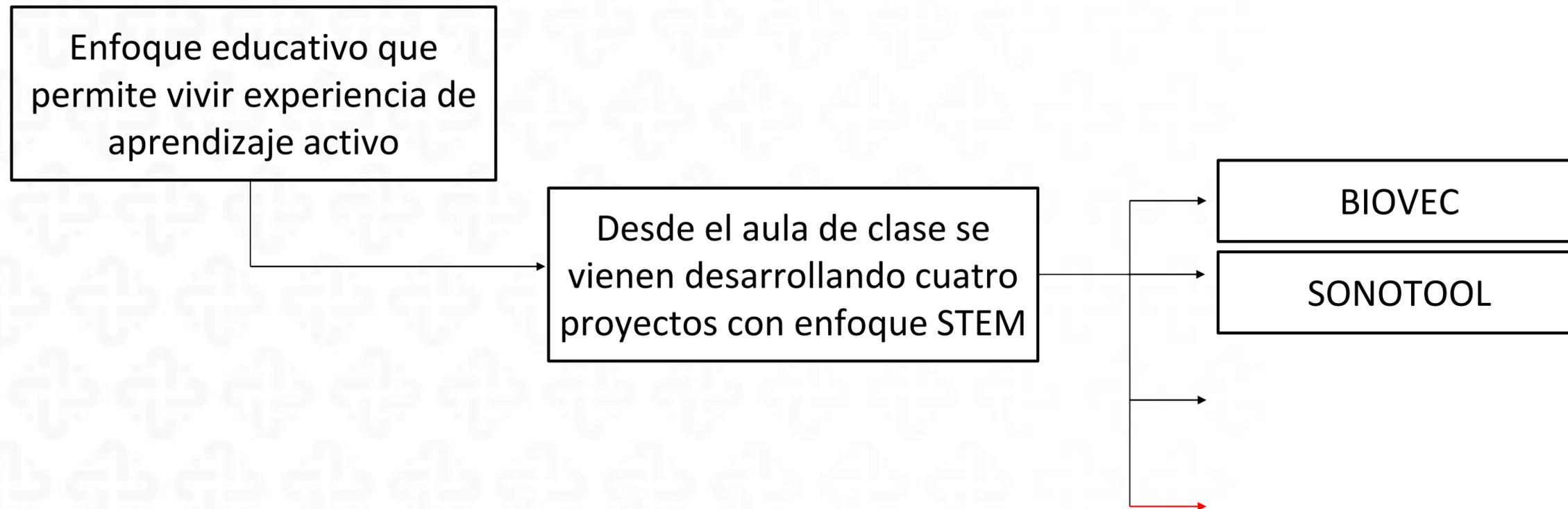
1. Generalidades STEM+ en el aula



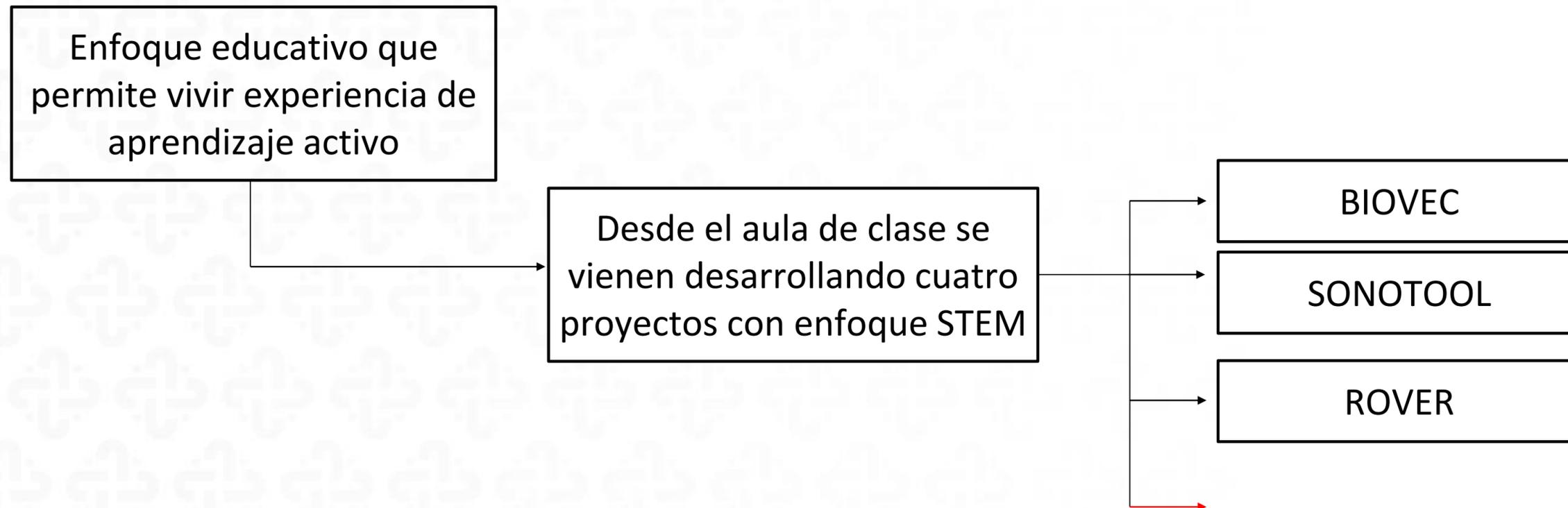
1. Generalidades STEM+ en el aula



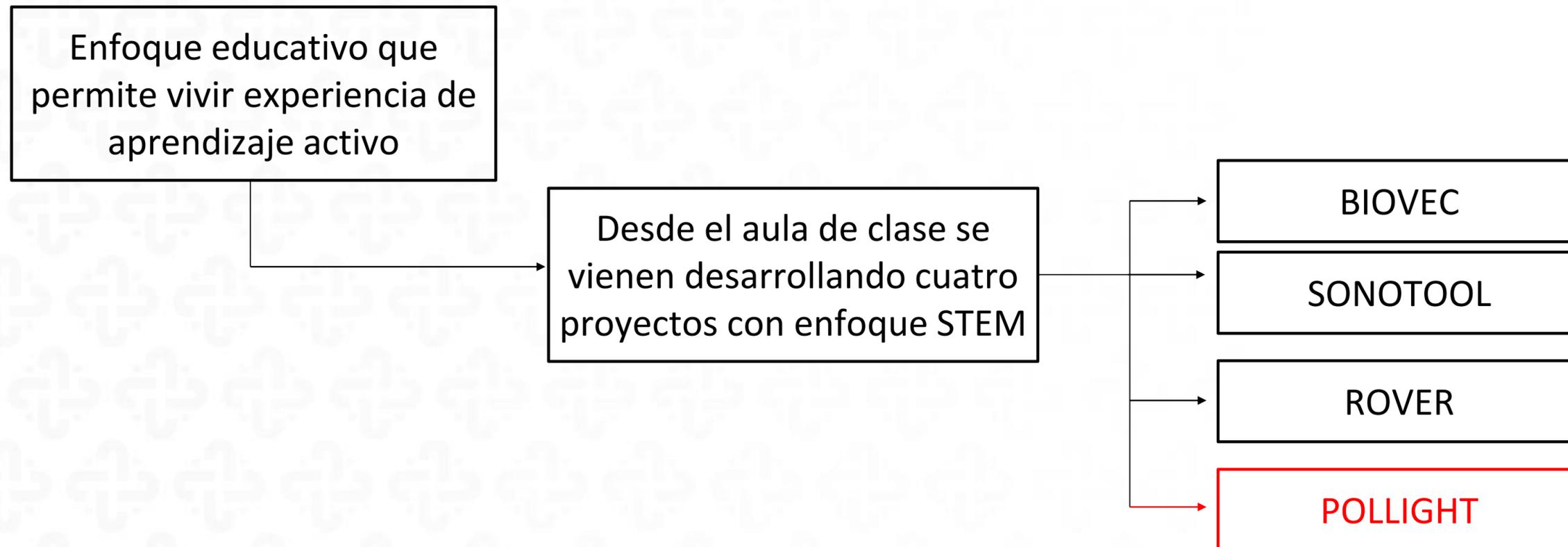
1. Generalidades STEM+ en el aula



1. Generalidades STEM+ en el aula



1. Generalidades STEM+ en el aula



2. INTRODUCCIÓN

2.1 ¿Qué es la contaminación lumínica?

2.2 Antecedentes

2.3 Situación problema

2.4 Normativa

2. INTRODUCCIÓN

2.1 ¿Que es la contaminación lumínica?

2.2 Antecedentes

2.3 Situación problema

2.4 Normativa

2. INTRODUCCIÓN

2.1 ¿Que es la contaminación lumínica?

2.2 Antecedentes

2.3 Situación problema

2.4 Normativa

2. INTRODUCCIÓN

2.1 ¿Que es la contaminación lumínica?

2.2 Antecedentes

2.3 Situación problema

2.4 Normativa

2. INTRODUCCIÓN

2.1 ¿Que es la contaminación lumínica?

2.2 Antecedentes

- Entre las actividades que requieren mayor consumo de luz artificial se tiene el comercio, la industria, las residencias y el transporte público. Es por ello que el ser humano constantemente se ve afectado directamente por este tipo de luminaria desconociendo que el aumento de la luz artificial lleva al deterioro de la salud (Shariff et al., 2020)

2. INTRODUCCIÓN

2.1 ¿Que es la contaminación lumínica?

Europa: crecimiento de población, desarrollo de electricidad, infraestructura, transporte y comunicaciones, han llevado a incremento de luz artificial (Bennie, J. 2015)

Bélgica y Eslovaquia han reducido la luz artificial apagando durante las noches la luminaria (Bennie, J. 2015)

Asia: Crecimiento económico tiene como consecuencias problemas en salud, sistema inmune, falta del sueño, cambios en el comportamiento. (Kaushik, K., Nair, S., & Ahamad, A. 2022)

América: EEUU tiene tres veces mayor cantidad de luz artificial que Europa, (Falchi, F. 2019).

2.2 Antecedentes

2.3 Situación problema

2.4 Normativa

2. INTRODUCCIÓN

2.1 ¿Que es la contaminación lumínica?

2.2 Antecedentes

Interrupción de los procesos biológicos del ser humano.
(Lin, J., et al. 2019)

Aumento de enfermedades en los humanos.
(Negro, J. 2016)

Genera gases de efecto invernadero.
(Mu, H., et al. 2021)

Obstrucción para la observación de cuerpos astronómicos.
(Chepesiuk, R. 2009)

2.4 Normativa

2. INTRODUCCIÓN

2.1 ¿Que es la contaminación lumínica?

2.2 Antecedentes

Chile es de los pocos países pioneros con legislación dedicada a preservar cielos oscuros

2.3 Situación problema

Normativa Chile: restricción de flujo radiante al exterior. Incorporando salud humana y biodiversidad. Decreto N°43 de 2023

Normativa Colombia: RETILAP establece requisitos técnicos para instalaciones publicas en Colombia



3. Preguntas de investigación

1

¿Se podrán identificar altos niveles de luz artificial en el barrio la Independencia del municipio de Itagüí a partir de inteligencia artificial (AI)?

2

¿Afectarán los niveles altos de luz artificial a los habitantes del barrio La Independencia del municipio de Itagüí?

4. Objetivos e hipótesis

4.1
Objetivo General

Objetivos
específicos

Hipótesis

Identificar las zonas con mayores niveles de luz artificial en los alrededores del barrio la Independencia del municipio de Itagüí a partir de inteligencia artificial anclada a un Dron.

4. Objetivos e hipótesis

4.1
Objetivo General

4.2
Objetivos específicos

Hipótesis

- 1 Identificar la luminaria y principales zonas con altos niveles de luz artificial.
- 2 Programar el Dron con inteligencia artificial para medir los niveles de luz artificial.
- 3 Cuantificar los niveles de luz artificial a partir de la IA
- 4 Generar estrategias para intervenir los niveles de luz artificial en el barrio la Independencia del municipio de Itagüí

4. Objetivos e hipótesis

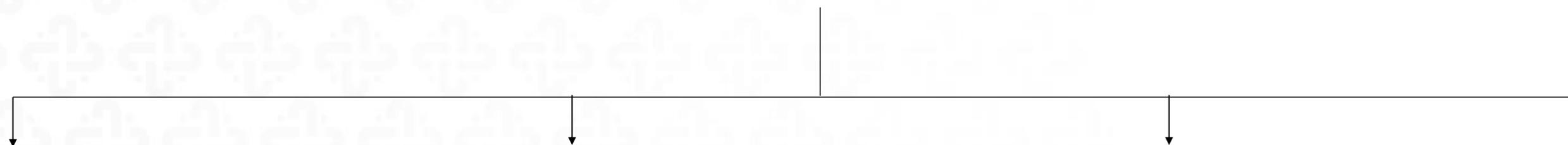
4.1
Objetivo General

Objetivos
específicos

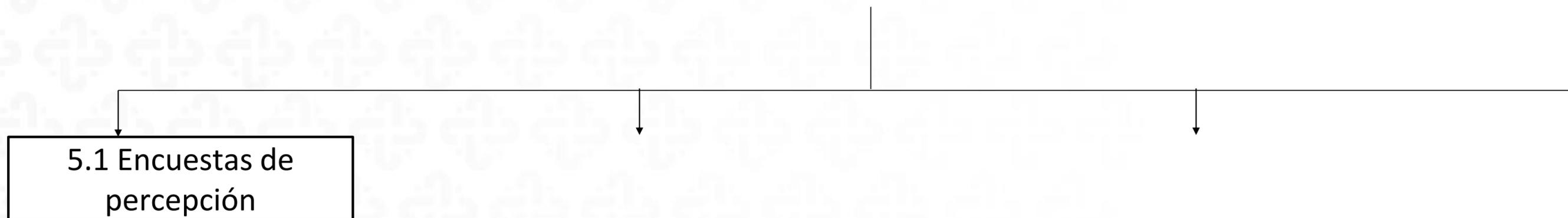
4.3
Hipótesis

Los niveles de luz artificial en el barrio la Independencia estarán por encima de lo permitido por la normativa colombiana.

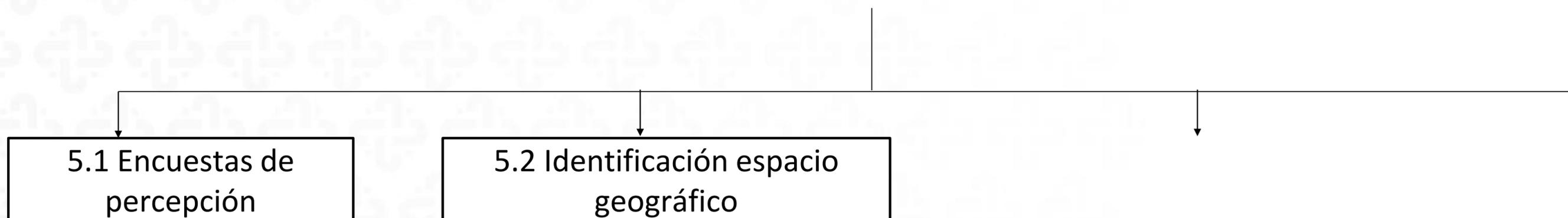
5. Metodología



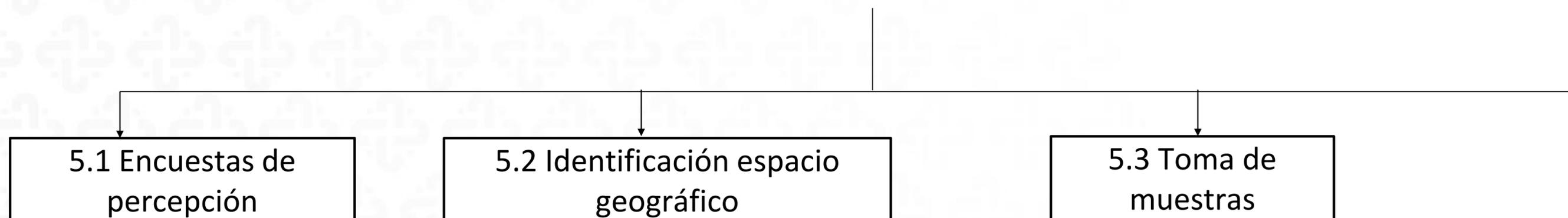
5. Metodología



5. Metodología



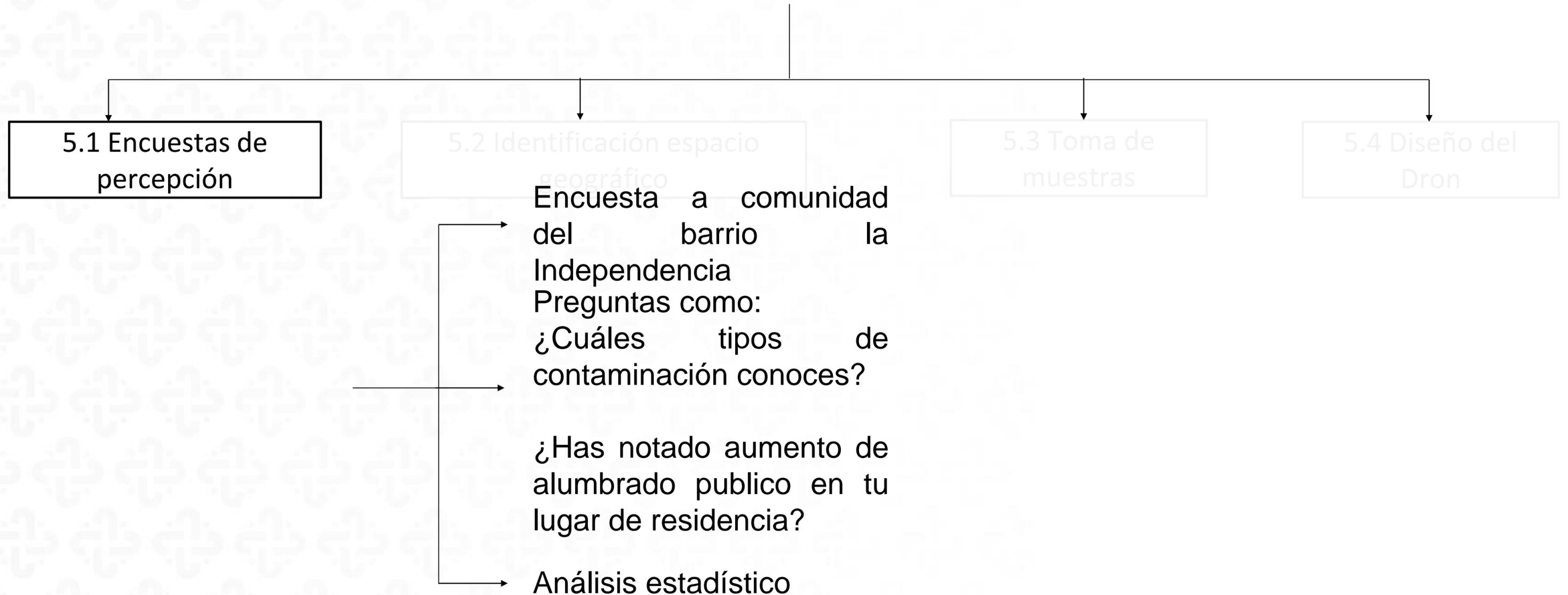
5. Metodología



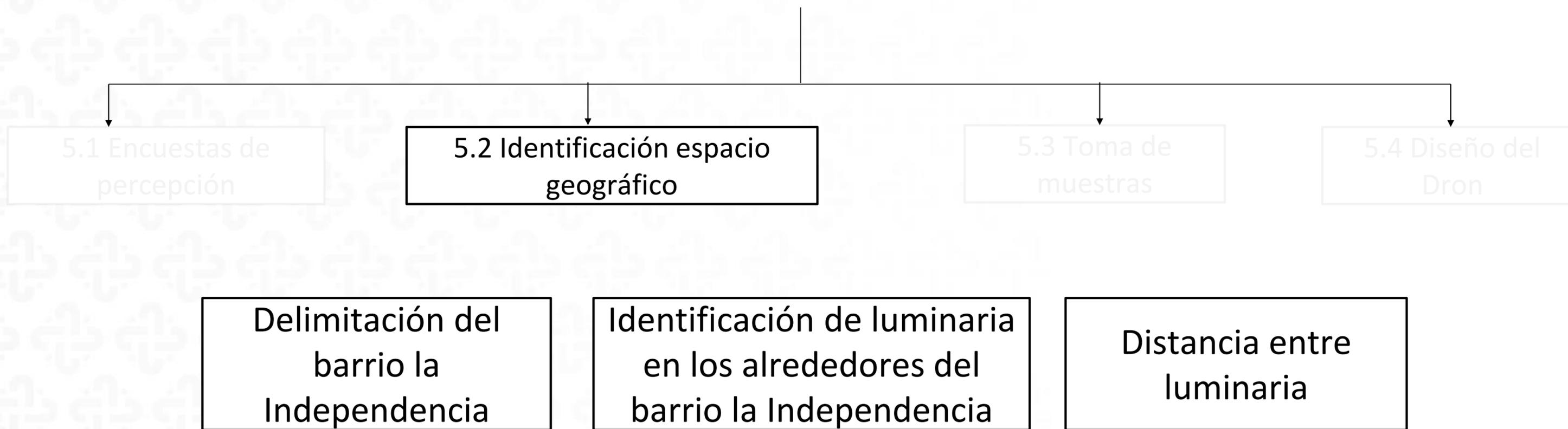
5. Metodología



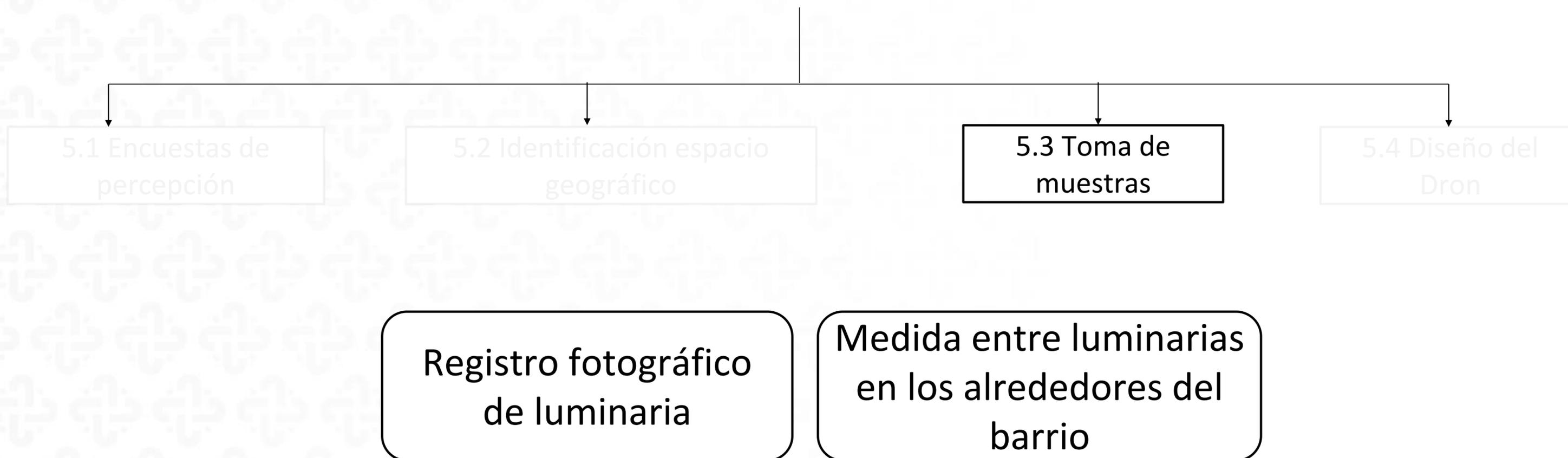
5. Metodología



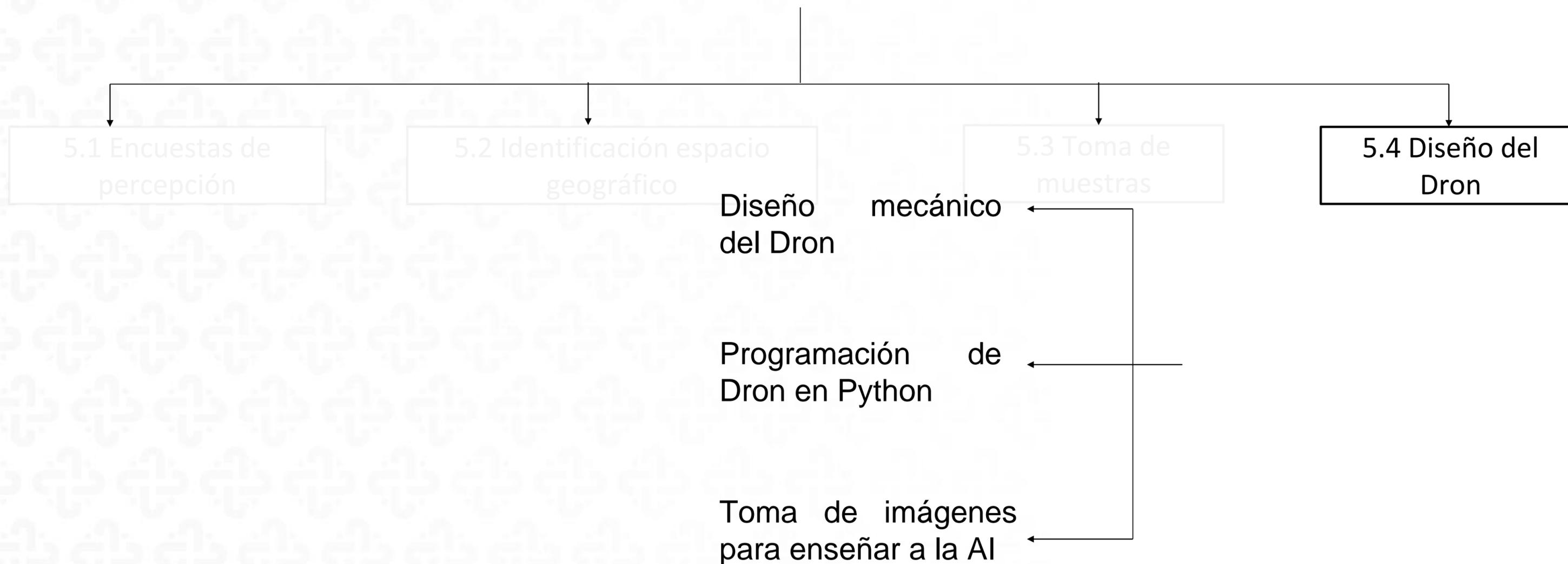
5. Metodología



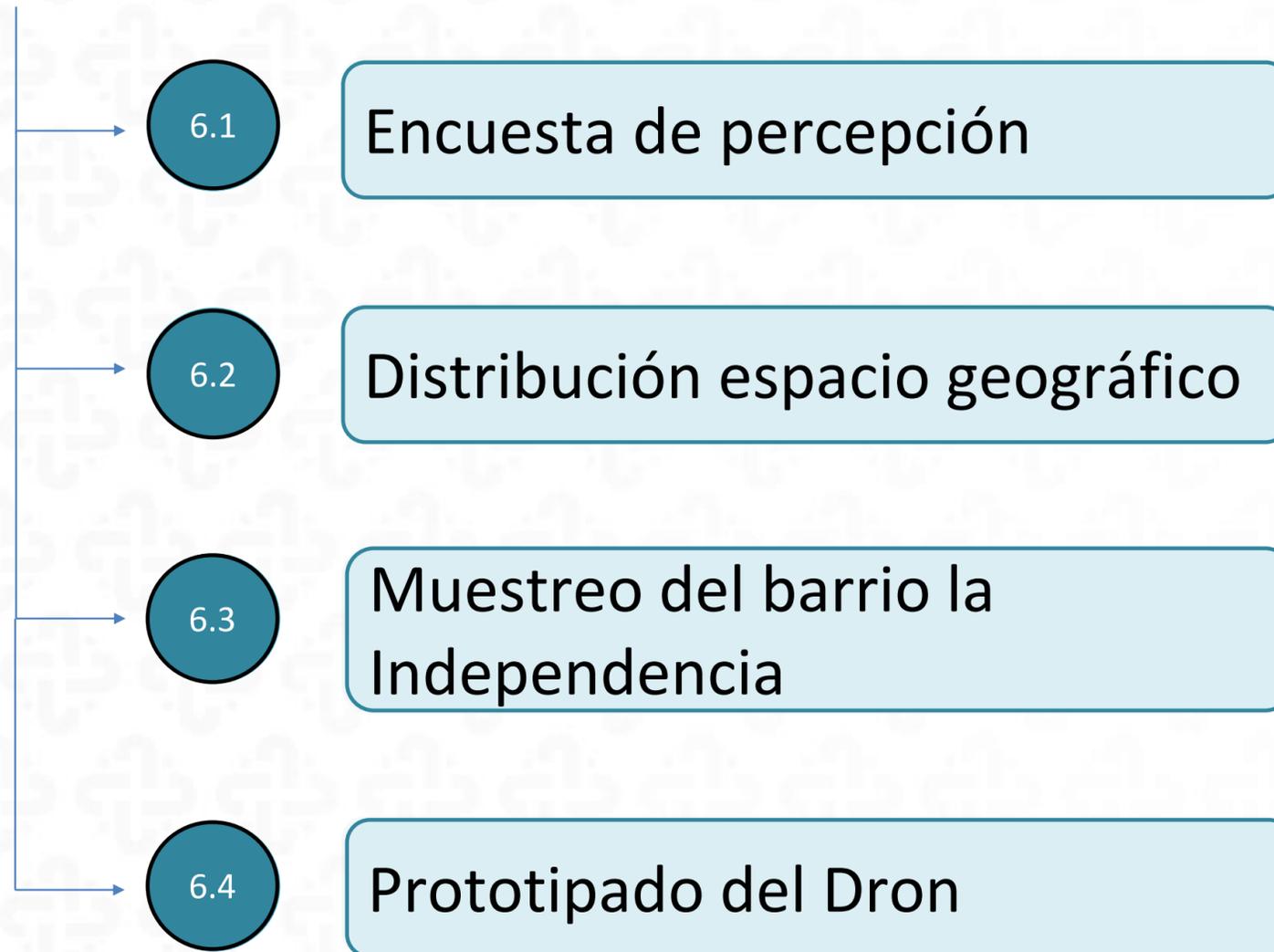
5. Metodología



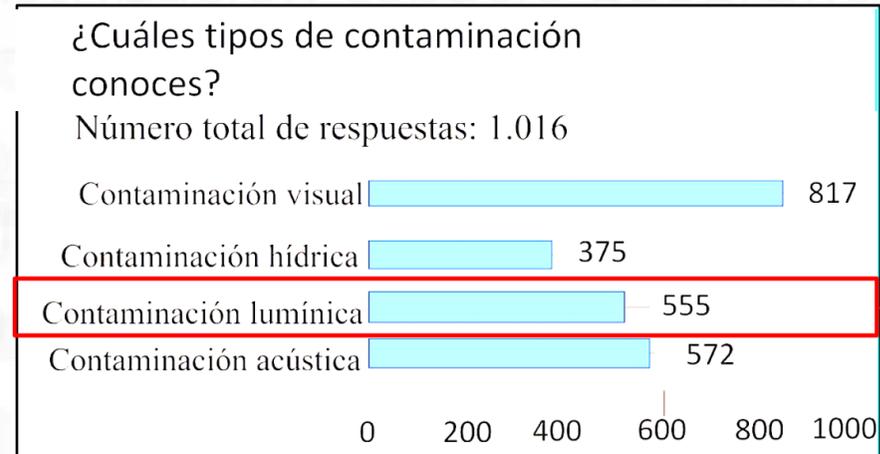
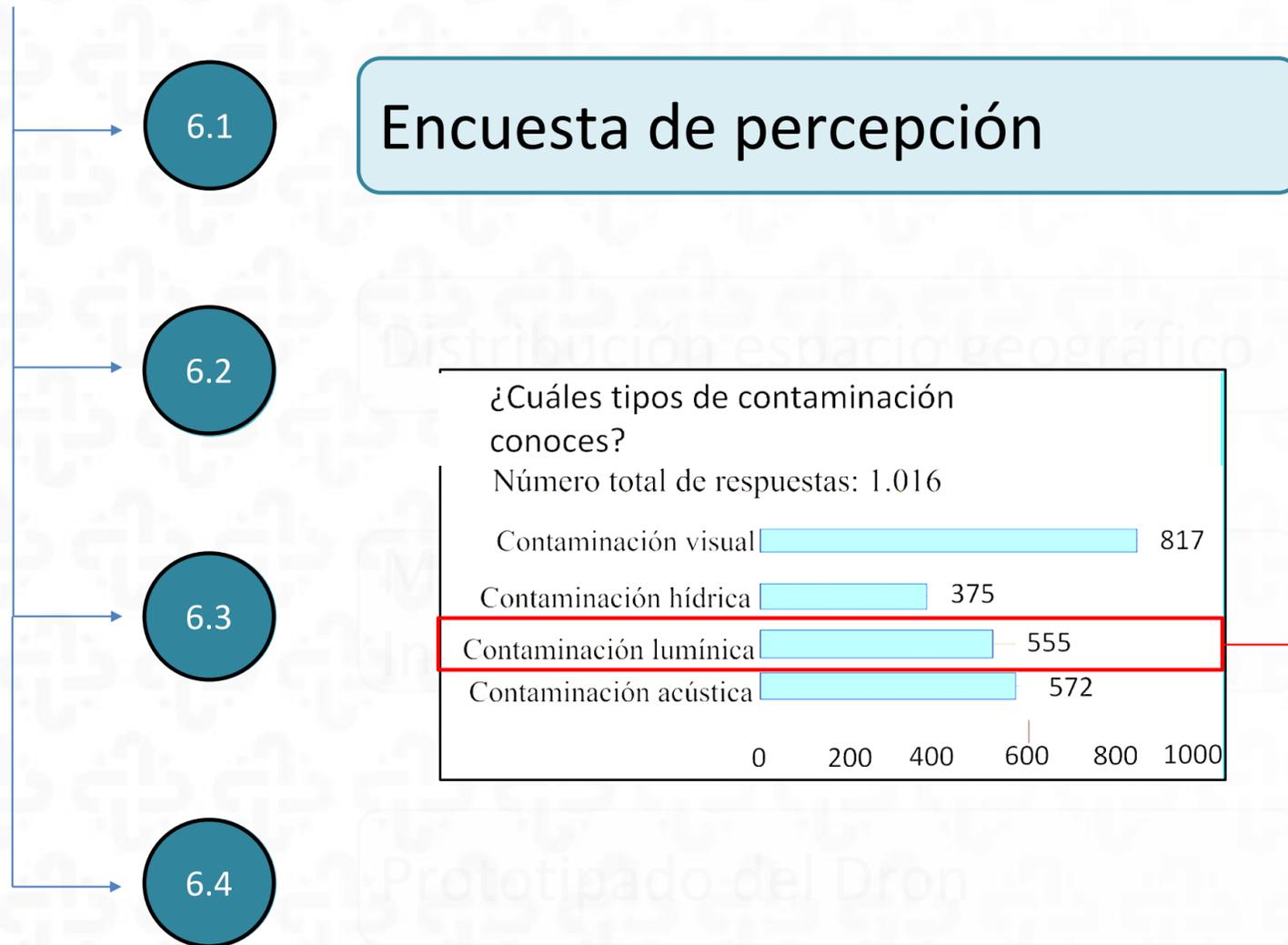
5. Metodología



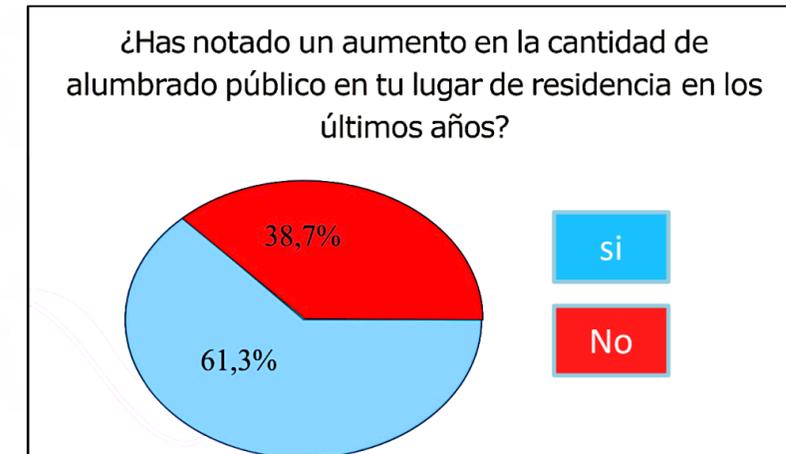
6. Resultados



6. Resultados



54,6%



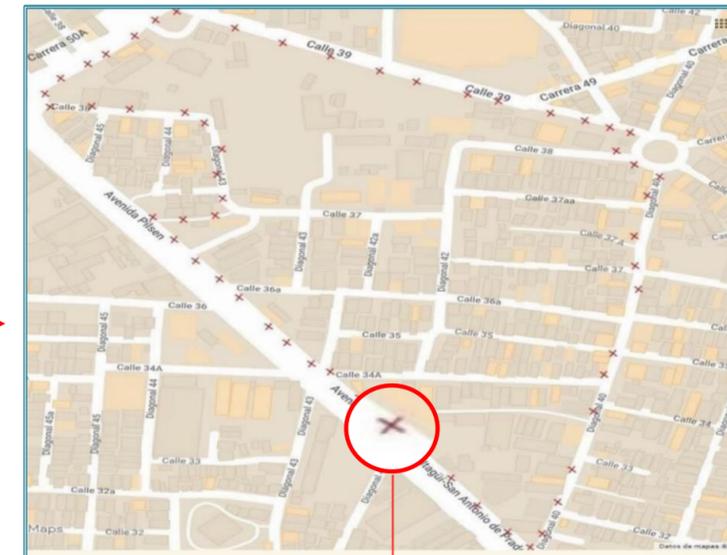
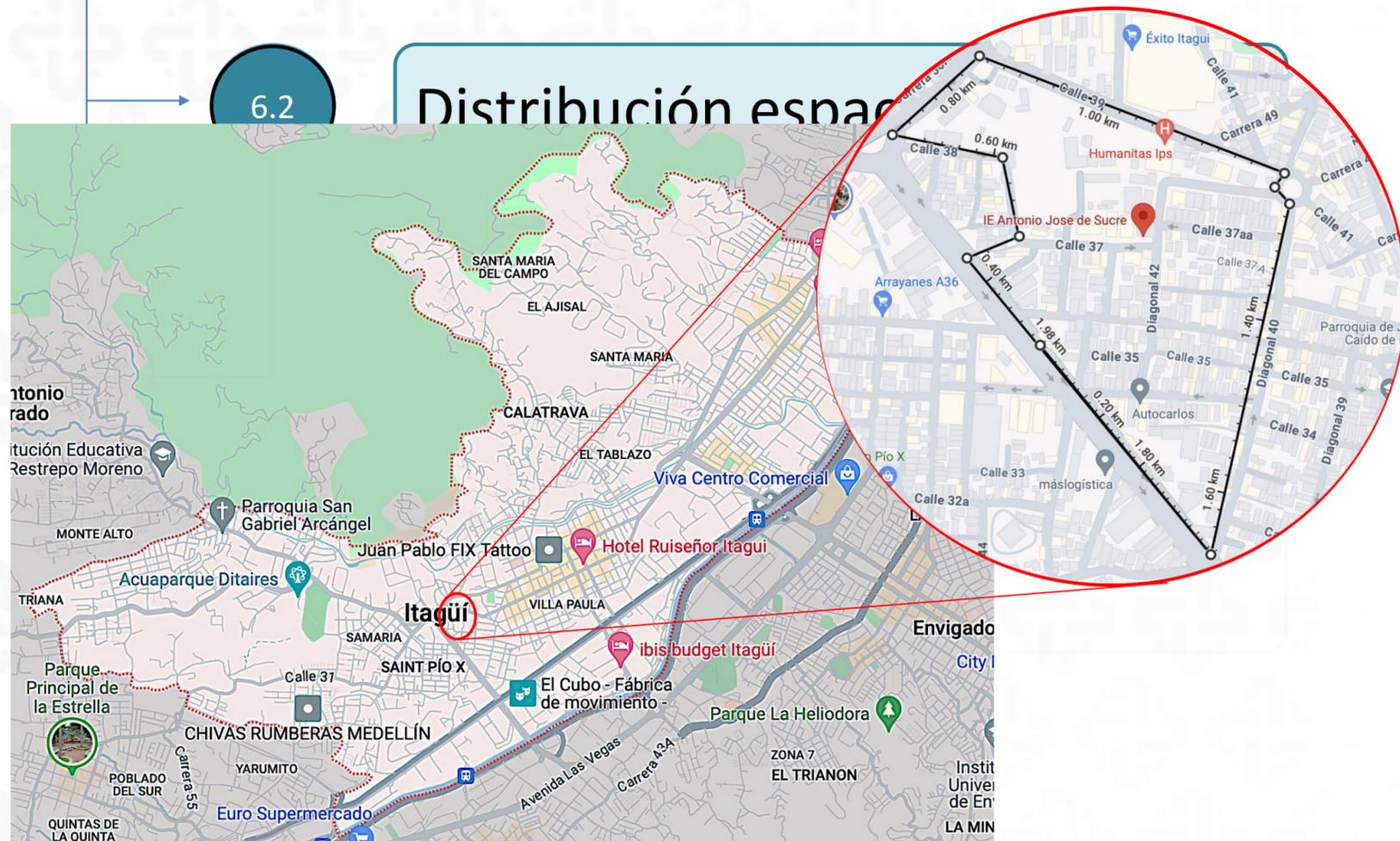
6. Resultados

6.1

Encuesta de percepción

6.2

Distribución espacial



57 lámparas alrededor del barrio la Independencia



6. Resultados



6.1

Encuesta de percepción

6.2

Distancia entre postes

Tipo de lámpara

6.4



barrio la...

Poca distancia:
Entre 11m - 30m

Efecto
deslumbrante



Ángulo erróneo

Alta luminiscencia

6. Resultados

6.1

Encuesta de percepción

6.2

Distribucion espacio geografico



```
djlover.py x
1 from djitellopy import Tello
2 tello = Tello()
3 tello.connect()
4 print(tello.get_battery())
5 tello.takeoff()
6
7 tello.move_forward(100)
8 tello.rotate_clockwise(180)
9 tello.rotate_counter_clockwise(180)
10 tello.move_up(20)
11 tello.flip_back()
12 tello.move_back(100)
13
14 tello.land()
15
```

PROTOTIPADO

Diseño electrónico del Dron

Programación en Python

Pruebas con prototipo del Dron

7. Experiencias significativas

Feria de la ciencia institucional



Exposición Universidad EAFIT



Exposición Semana de la Luz Universidad EAFIT



Competencia Odyssey – desierto de la TATACOA



8. Referencias bibliográficas

- Bennie, J., Davies, T. W., Duffy, J. P., Inger, R., & Gaston, K. J. (2015). Contrasting trends in light pollution across Europe based on satellite observed night time lights. *Scientific Reports*, 4, 1–6.
<https://doi.org/10.1038/srep03789>
- Chepesiuk, R. (2009). Missing the dark: Health effects of light pollution. *Environmental Health Perspectives*, 117(1), 20–27. <https://doi.org/10.1289/ehp.117-a20>
- Kaushik, K., Nair, S., & Ahamad, A. (2022). Studying light pollution as an emerging environmental concern in India. *Journal of Urban Management*, 392405. <https://doi.org/10.1016/j.jum.2022.05.012>
- Lin, J., Ding, X., Hong, C., Pang, Y., Chen, L., Liu, Q., Zhang, X., Xin, H., & Wang, X. (2019). Several biological benefits of the low color temperature light-emitting diodes based normal indoor lighting source. *Scientific Reports*, 9(1), 1–8.
- Mu, H.; Li, X.; Du, X.; Huang, J.; Su, W.; Hu, T.; Wen, Y.; Yin, P.; Han, Y.; Xue, F. Evaluation of Light Pollution in Global Protected Areas from 1992 to 2018. *Remote Sens.* 2021, 13, 1849.
<https://doi.org/10.3390/rs13091849>
- Negro, J. (2016). Mejor en el lado oscuro: efectos de la contaminación lumínica sobre la biodiversidad y la salud humana. *Chronica Naturae*, 12(6), 6–12.

ITAGÜÍ TERRITORIO STEM+
DESARROLLO **SOCIAL Y EMPRESARIAL**

“Una ciudad como laboratorio de oportunidades STEM+”

¡MUCHAS GRACIAS!