

## PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

# CAPTACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (MP) EN EL SECTOR SUR DE TENIENTE SERRANO DE LA CIUDAD DE QUILPUE

## AUTORÍAS

Estay, Alicia – Figueroa, Valentina – Garrido, Paula - Moreno, Bastián – Tapia, Paulina. 2023.  
Docentes Escuela Teniente Serrano Montaner, Quilpué.

## RESUMEN

El crecimiento económico, ha llevado a cambios demográficos cada vez más acelerados, debido a la rápida urbanización e industrialización, sumado con asentamientos irregulares, servicios educativos y de salud, entre otros, los cuales conviven en un mismo sector a diario. Esto ha empeorado la calidad del aire, generado un aumento significativo en las emisiones de carbono de las ciudades, encontrándonos con material particulado en suspensión, mezcla de partículas sólidas y líquidas, transformándose en contaminantes atmosféricos, que causan enfermedades cardiovasculares, respiratorias y afecta a toda la comunidad que habita el sector. En la comuna de Quilpué y otros sectores de la V región se han generados estudios (Scapini, 2020) que han develado una clara estacionalidad de las concentraciones contaminantes, en donde la totalidad de las comunas excede el límite establecido por la OMS; Quilpué supera la norma nacional, siendo considerada como “zona saturada”. La actualización de las captaciones tiene real relevancia, y más aún si estas se generan desde los sectores más vulnerados en esta materia. A partir de lo anterior es que el presente proyecto muestra una propuesta de modelamiento de captación del material particulado (MP) en un colegio de la corporación de Quilpué, que se encuentra en el sector sur de la comuna, a través de la articulación de las asignaturas de Ciencias, Tecnología y Matemáticas, considerando los objetivos de aprendizajes del plan curricular en conjunto con el objetivo de desarrollo sostenible ODS 11, los cuales permitirán generar modelos de captación, por medio de la estrategia USAB (Araya, 2018).

## INTRODUCCIÓN

Visualizar la educación con un enfoque territorial local es preservar un modelo de fortalecimiento de valores democráticos como equidad, justicia social y derechos humanos, transformando a la comunidad educativa en ciudadanos con compromiso en el cuidado del medioambiente (Mancilla & Habegger, 2023).

Los y las estudiantes analizan y se apropian de problemáticas sociales relacionados con la realidad local – territorial, a través de estrategias metodológicas articuladas con los problemas de la vida real, que promueven una educación de calidad y propician el desarrollo de habilidades STEM, favoreciendo la argumentación rigurosa, la resolución de problemas y las habilidades de modelamiento.

El presente proyecto tiene como finalidad generar un modelo de captación de material particulado, sustancias orgánicas e inorgánicas que se encuentran en suspensión en el aire, en el sector sur de la comuna de Quilpué. Sustentándose, a través de la articulación de los objetivos de aprendizajes declarados en los programas de estudios de octavo año básico, de las asignaturas de:

**Ciencias naturales, OA 13:** Desarrollar modelos que expliquen que la materia está constituida por átomos que interactúan, generando diversas partículas y sustancias;

**Matemática, OA 15:** Mostrar que comprenden las medidas de posición, percentiles y cuartiles, según población, representándolas con diagramas y comparando poblaciones, **OA 16:** Evaluar la forma en que los datos están presentados; y **Tecnología, OA 2:** Diseñar y crear un producto tecnológico que atienda a la oportunidad o necesidad establecida, respetando criterios de eficiencia y sustentabilidad.

Los cuales se articulan con el **Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS)11** “Ciudades y comunidades sostenibles”.

## METODOLOGÍA

### PREGUNTA CENTRAL DE INDAGACIÓN

¿Es posible construir un modelo de captación de MP, aplicable a las condiciones del sector de la escuela Teniente Serrano Montaner de la comuna de Quilpué?

### HIPÓTESIS

“A través de un modelo tecnológico perfectible, podemos captar MP presente en el sector donde se encuentra ubicada la escuela Teniente Serrano Montaner de la comuna de Quilpué”.

### METODOLOGÍA

Estrategia metodológica dual de MODELAMIENTO MATEMÁTICO USAB (Araya, 2018), la cual contempla las siguientes acciones de los estudiantes:

**Etapas 1:** “Usar modelos conocidos o realizados por terceros” En la asignatura de tecnología se construirán captadores de MP con material sostenible cuyas bases contengan cuatro materiales diferentes, los que serán instalados en las inmediaciones internas y externas de la escuela.

**Etapas 2:** “Seleccionar el captador con mayor adherencia a partir de la observación de MP” En la articulación entre las asignaturas de matemática y cs naturales se establecerán las características de la adherencia de los materiales utilizados, realizando un análisis estadístico para definir las medidas de posición de la población captada y su interpretación, determinarán el modelo más eficaz de captación. Los hallazgos obtenidos se representarán en gráficos, los que, al finalizar el proyecto, permitirán sugerir acciones o medidas mitigadoras a la problemática de base.

**Etapas 3:** “Ajustar el modelo de captador de MP bajo el principio de la biomimesis” En cs naturales se analizarán diferentes tipos de hojas con MP presentes en el sector aledaño a la escuela, posteriormente en matemática, traducirlos estadísticamente y compararlos con los de la etapa anterior.

**Etapas 4:** “Construir un nuevo captador de MP 3D” En cs naturales se reflexionará en torno a las variables: *coordenadas de posición, dirección del viento y humedad*; estableciendo la procedencia del material particulado, mientras que en la asignatura de tecnología se construirá el prototipo de captador de MP 3D con material sostenible, considerando la información proporcionada por cada una de las etapas.

## CONCLUSIONES

- El abordaje de los objetivos de aprendizaje, a través de la Metodología USAB (Araya, 2018) permite el desarrollo de los y las estudiantes en la habilidad de modelamiento, los cuales parten usando aquellos modelos realizados por terceros, para luego aprender a seleccionar y finalmente ajustar la información proporcionada. Esto permite el desarrollo de habilidades más profundas en el aprendizaje, como el diseño y creación de nuevos modelos, poniendo en juego la reflexión y la argumentación, en un contexto real y significativo, generando competencias para el buen ejercicio de la ciudadanía.
- Los resultados matemáticos que se obtendrán en la investigación, permitirán diseñar y mejorar el diseño del modelo 3D de captación del MP suspendido en el aire en el sector donde se encuentra la escuela Teniente Serrano Montaner de la comuna de Quilpué.
- El modelamiento matemático permitirá evaluar el colector que permite mayor captación de MP, a partir del análisis e interpretación de los datos obtenidos de las medidas de posición (cuartiles y/o percentiles), estableciendo tendencias. Por otro lado, estos hallazgos posibilitarán comprender, con recursos visuales, la distribución del MP del sector de teniente Serrano, a través de gráficos y tablas.
- Además el uso de materiales sustentables y coherentes con el contexto educativo, que serán considerados para la construcción del captador de MP en 3D, posibilitarán el proceso de prototipado y testeo del nuevo modelo, llevando al análisis y reflexión constante a las y los estudiantes.
- Este desafío involucra un alto nivel de trabajo colaborativo tanto entre estudiantes, docentes y familia, pues implica la articulación de acciones en respuesta de la problemática ambiental detectada, las cuales generan habilidades interpersonales y actitudinales, tales como evaluar e implementar ideas, aprender a reconocer y apreciar similitudes y diferencias, aprender a trabajar en equipos, desarrollando perceptividad social y capacidad de persuasión (Araya, 2015).

## RESULTADOS

Frente a los resultados que se obtendrán, a partir del modelamiento matemático en STEM, es posible establecer:

1. A partir de la habilidad de modelamiento, los y las estudiantes podrán establecer las características idóneas e identificar factores que intervienen en la captación de diversos tipos MP, permitiendo emular su génesis a través de un modelo prototipo en 3D, diseñado a partir de la utilización de material sostenible.
2. El identificar el modelo más eficaz en la captación de MP, permitirá considerar las características del material de adherencia (vaselina, miel, bandas depilatoria, pétalos de algodón) e incorporarlas al modelo prototipado en 3D, ajustándolo a los patrones visibilizados en los captadores naturales (hojas de árboles) presentes en el sector de la escuela Teniente Serrano.
3. Por otra parte, si bien los diferentes modelos de captación de MP que serán utilizados inicialmente en la investigación de los estudiantes no permitirán identificar el tipo que se encuentra en suspensión (MP 10 y MP2,5), sí entregarán información certera de que existe un alto índice de este contaminante en la atmósfera del sector.
4. El análisis estadístico para definir las medidas de posición, ya sea en cuartiles y/o percentiles del material orgánico e inorgánico en suspensión, en conjunto con las variables asociadas; *coordenadas de posición, dirección del viento y humedad*; permitirá establecer desde donde proviene la mayor captación de MP, ya sea sector noroeste o suroeste de la escuela (carretera de alto tráfico vehicular, recinto habitación altamente poblado o sector residencial que convive con el bosque). Lo que sugiere que el modelo 3D debe considerar características de durabilidad, factibilidad y movilidad.
5. La construcción de este modelo de captación de MP y el análisis e interpretación de los datos vertidos en gráficos, a partir de la correlación existente entre el tipo de material captador de MP y los factores asociados a las coordenadas de posición, dirección del viento y la humedad, permitirán en investigaciones futuras, delimitar el tipo de partículas contaminantes y posibles acciones de mitigación para mejorar la calidad del aire y el compromiso de mejorar la calidad de vida de la población y la preservación de los ecosistemas.

## FOTOGRAFÍAS



Contacto:  
[tenienteserrano@educaquilpué.cl](mailto:tenienteserrano@educaquilpué.cl)  
+ 9 88383725 - 323209234  
Escuelatteserranomontaner   
Ignacio Serrano