

Título de la propuesta: Contaminación en Talca por efecto de gases contaminantes provenientes del campo vehicular de colectivos
Colegio: Liceo Diego Portales de Talca
Región: Séptima Del Maule
Integrantes del equipo: Nicol Toledo – Sebastián Retamal- Marco Obrayan- Javiera Cancino- Carlos Díaz- Nicolás Painen- Cristian Cancino- Bastián Arroyo- Sebastián Villalobos- Marco Obrayan- Raúl Andrades- Alan Suárez- Bárbara Tapia.
<p>Introducción</p> <p>A escala global, cada día mas y mas personas se trasladan desde las zonas rurales hacia las ciudades, y en consecuencia el número de habitantes en las ciudades aumenta cada minuto. De acuerdo con las proyecciones de Naciones Unidas¹, para el año 2050 el porcentaje de residentes urbanos sera de 62% en Africa, 65% en Asia y de 90% en América Latina.</p> <p>La demografía de nuestro continente tiene como común denominador una alta concentración de la población en las capitales nacionales (e.g. Santiago alberga alrededor de un 40% de la población del país). Esta particularidad implica que la mayoría de los esfuerzos de planificación y gestión de urbana son puestos en el desarrollo de las grandes ciudades, dejando de lado las ciudades de menos de un millón de habitantes. Como resultado de esto, en Santiago podemos encontrar un moderno sistema de transportes conformado por el tren subterráneo y buses colectivos, combinado con ciclovías y en el caso de algunas comunas, bicicletas públicas.</p> <p>En contraposición, ninguna otra región, incluida la del Maule cuenta con una gestión comparable, lo que ha generado el establecimiento de un sistema de transportes desorganizado, que crece a la medida de la demanda.</p> <p>En el caso de la ciudad de Talca, la expansión del sistema de transportes (en respuesta a la creciente demanda) y las características propias de éste, hacen que su presencia y crecimiento sean particularmente preocupantes desde un punto de vista ambiental y sanitario. El sistema de transportes público de la ciudad de Talca se constituye esencialmente de buses colectivos (con capacidad media para 30 personas cada uno) y de taxis colectivos (capacidad 4 personas). Frente a los taxis colectivos, los buses son especialmente eficientes en términos de número de pasajeros desplazados y combustible utilizado, sin embargo, en la actualidad solo existen 12 líneas de buses, frente a 36 líneas de taxis colectivos. Actualmente, el impacto de esta configuración del sistema de transportes sobre los diferentes aspectos ambientales y sanitarios es desconocido: emisión de partículas contaminantes y gases de combustión, contaminación acústica, etc., y este punto se vuelve especialmente relevante en el actual contexto de calentamiento global, considerando que la influencia antropogénica más importante sobre el calentamiento global son las emisiones de gases a efecto invernadero, un 20% de las emisiones a nivel mundial proviene del sistema de transportes, y en el caso de Chile estas alcanzan un 30%², 7% por sobre la media de los países de la OCDE³. Sin embargo, hasta el momento no existe una planificación a nivel central ni regional respecto de una reducción/optimización del sistema de transportes, lo cual resulta preocupante. Al impacto directo que la utilización de vehículos motorizados como sistema de transporte público tiene sobre el medio ambiente, se suman diversos efectos indirectos que van en detrimento de la calidad de vida de la población. Uno de estos es el incremento en el llamado efecto “isla de calor”, producto de los cambios en el uso de suelos. Los materiales de construcción que componen las áreas urbanas (e.g. tejados, pavimento), tienen un menor albedo que la vegetación de las áreas rurales⁴. Como resultado, las ciudades generalmente reflejan menos y absorben una mayor cantidad de energía solar en forma de calor, lo que incrementa la temperatura en la superficie y la atmósfera, y contribuye a la formación de islas de calor urbanas.</p>

En este sentido, la reducción de los llamados espacios verdes en favor de la infraestructura necesaria para los vehículos motorizados podría contribuir significativamente a la generación del efecto isla de calor en la ciudad de Talca (en Santiago se han registrado diferencias de temperatura de hasta 14°C asociadas a este efecto⁵). En el contexto de un incremento sostenido de las temperaturas a nivel global asociado al cambio climático⁶ y un aumento en la frecuencia de las ondas de calor⁷, la contribución suplementaria al incremento local de las temperaturas urbanas debido a este efecto podría tener serias consecuencias sobre la población. Este aspecto será abordado de manera secundaria en nuestro proyecto.

El problema elegido por alumnos y docentes se refiere al impacto que el actual sistema de transportes de la ciudad de Talca tiene sobre diversos aspectos de la calidad de vida de la población (calidad del aire, contaminación acústica, incremento del efecto isla de calor), y el medio ambiente (emisión de material particulado, gases de efecto invernadero, consumo de combustibles fósiles, y otros costos ambientales asociados a la producción y utilización de vehículos motorizados).

Esto ha dado pie para que el grupo de la academia de nuestro liceo decida realizar este trabajo de investigación intentando dar respuestas a varias interrogantes que han surgido en las conversaciones dentro de esta. No sólo averiguar de dónde provienen la mayoría de los contaminantes que nos afectan a diario, sino más bien intentar dar algún tipo de solución para las futuras generaciones, entregando a la comunidad liceana información recabada en el transcurso de la investigación y las posibles soluciones elaboradas en el equipo de trabajo. Indagar, buscando información en bibliografía y en entrevistas o encuestas será nuestra metodología de trabajo y discutir en el grupo cada uno de los temas que pudiesen resultar de nuestro interés para potenciar el trabajo. Fue necesario aprender sobre geografía para entender la influencia de ésta en la calidad del aire de la capital regional, es por esto que nos acercamos a los profesores de historia del establecimiento para solicitar su ayuda, la que fue complementada con entrevistas realizadas a especialistas universitarios.

En nuestra investigación descubrimos que parte de la contaminación era emitida desde la locomoción colectiva, específicamente de la inmensa flota de vehículos de locomoción colectiva que transitan por la ciudad de Talca. Es desde allí, donde decidimos abordar el tema de nuestra investigación.

**Formulación del proyecto de Investigación-acción:
Problema que se desea resolver, hipótesis (si corresponde), objetivo general(máximo1página).**

La problemática que se abordará consiste en el impacto del sistema de transportes público en el medio ambiente y la población, particularmente la emisión de gases efecto invernadero y gases contaminantes que se emanan prioritariamente desde los vehículos motorizados. Esto nos ha motivado a realizar este trabajo de investigación mediante el cual pretendemos identificar el real efecto que provoca en la ciudad de Talca la emanación de estos gases que cada día aumentan en el centro de nuestra ciudad. Son los ciudadanos, niños jóvenes y adultos los que se ven afectados por este problema, es por esto que investigaremos con los encargados de transporte público (autoridades) intentando comprender cómo y quiénes podrían dar alguna solución o respuestas que nos ayuden a comprender la situación en la cual podremos aportar con nuevas ideas para beneficio de futuras generaciones entre las cuales estarán nuestros hijos, o desarrollar nuevos proyectos para mitigar los efectos nocivos de estos gases.

Hipótesis General

Tomando conciencia medioambiental se podrá disminuir la emisión de gases que proceden de la locomoción colectiva, los que suman al efecto invernadero; de esta manera, ayudará a mitigar el impacto humano sobre el calentamiento global.

El sistema de transportes público de la ciudad de Talca ejerce una presión sobre la calidad del aire de la ciudad, lo que se suma a un impacto estacional sobre las temperaturas en el seno urbano, a través de la contribución del actual sistema de transportes y la infraestructura asociada al llamado efecto "isla de calor".

Objetivo General:

Sensibilizar a las autoridades locales de la ciudad de Talca sobre el grave problema de contaminación por emisión de gases provenientes de la locomoción colectiva, que afecta la salud de la población que circula diariamente por el centro de la ciudad, presentando una lista de posibles soluciones que aminoran el impacto de los gases contaminantes sobre el medioambiente, elaboradas por los estudiantes del Liceo diego portales de Talca durante el presente año escolar.

Objetivos específicos:

- Estimar el impacto de los vehículos motorizados que conforman el sistema de transporte público sobre los índices de calidad del aire existentes.
- Proyectar escenarios de emisión de partículas y episodios de incremento estacional de temperatura, tomando en cuenta una optimización del sistema de transporte urbano de la ciudad de Talca.
- Estimar el costo de la introducción de un medio alternativo de transporte público.

Justificación de la relevancia de la propuesta para su entorno o región

La ciudad de Talca, capital de la séptima región, ha experimentado un incremento en su población de alrededor de un 11% en los últimos 10 años¹, lo que está por sobre el incremento en otras capitales regionales (e.g. Rancagua con un 9%¹ y Concepción con un 3%¹), e información reciente proyecta un incremento de un 4% hacia el año 2020⁸.

Ante esta evidencia, la ciudad no cuenta hasta la fecha con un plan estratégico de transporte urbano. Frente al incremento sostenido de la población es de esperar que la reacción del sector de servicios de transportes sea de un incremento de la flota de vehículos motorizados en conformidad a la demanda, lo cual no hará sino reforzar el impacto actual del sistema de transportes en la calidad del aire de la ciudad. A esto se suman el posible incremento en el número de calles y ensanchamiento de vías públicas ya existentes (tendiente a absorber el creciente parque automotriz), lo que traerá consigo una pérdida de vegetación y un incremento del llamado efecto "isla de calor".

En este contexto, se vuelve imperativo mitigar el impacto que el crecimiento de la población tendrá sobre el medio ambiente, particularmente en las emisiones de gases de efecto invernadero y expansión urbana. Nuestro proyecto busca evaluar el impacto del actual sistema de transportes y de esta manera sensibilizar y concientizar a la población y autoridades respecto de los costes mediambientales y sanitarios que un crecimiento sostenido y desordenado tendrán para la ciudad de Talca y la región del Maule.

Debido a las características propias de la administración de nuestro país, nuestros resultados podrían también ser puestos en contexto y aplicados a otras capitales regionales, debido a que los sistemas de transportes en la medianas y grandes urbes de Chile es muy similar.

Nuestra región, la séptima tienen como capital a nuestra ciudad de Talca de aproximadamente 300.000 mil habitantes. Se encuentra ubicada en la depresión intermedia, valle que se extiende por buena parte del territorio continental de Chile, y que se encuentra en el espacio que se desarrolla entre la cordillera de la Costa por el Oeste y la de los Andes por el Este.

Su ubicación geográfica le da condiciones especiales para la agricultura, pero también para la acumulación de gases provenientes de industrias y de vehículos motorizados.

En encuestas de satisfacción realizadas a ciudadanos comunes pudimos constatar que los efectos nocivos están siendo percibidos por todos.

Metodología tentativa:

Describa que métodos utilizarían para resolver o ejecutar el proyecto de investigación-acción, o qué requeriría para desarrollar una solución.

- Con el fin de evaluar y estimar el impacto del actual sistema de transporte público de la ciudad de Talca (buses colectivos y automóviles) en la calidad del aire, se realizará un censo del parque automotriz existente.
- A partir de estos resultados, se realizarán estimaciones sobre la capacidad máxima que el sistema actual posee, y cómo este cambiaría de acuerdo con el incremento de la población proyectado por el Instituto Nacional de Estadísticas.
- Se plantearán posibles escenarios de reducción del volumen de vehículos motorizados, y el costo asociado.
- Se proyectarán soluciones alternativas de tipo "0" emisión para el transporte público Talquino que complementarían el actual sistema de transportes.
- Se estimará la contribución que las principales avenidas de la ciudad ejercen sobre el efecto estacional "isla de calor", tomando en cuenta la superficie de éstas, el número y altura de las construcciones circundantes y los materiales que constituyen las actuales construcciones.

Resultados esperados

-Se pretende incorporar nuevos conocimientos sobre el tema estudiado, para poder así comprobar la veracidad de las hipótesis planteadas al comienzo de la investigación, por ejemplo sobre los resultados del censo del parque automotriz y sus posteriores efectos sobre la calidad del aire, establecer posibles soluciones para ser presentadas a las autoridades a modo de aporte desde nuestra institución.

-Sensibilizar a la comunidad Portaliana y a los habitantes de la comuna sobre los problemas ambientales que nos aquejan, en especial sobre la contaminación ambiental para que juntos podamos visibilizar y encontrar soluciones a corto plazo.

-Proponer modificaciones al plan actual de Transporte Público.

Calendarización de actividades a realizar (máximo 1 página).

Martes 21 de Noviembre: Censo parque automotriz

Miércoles 22 de Noviembre: Revisión bibliográfica y datos relevantes y pertinentes, por ejemplo INE, Universidades, estudios sobre el tema

Jueves 23 de Noviembre: confección de encuestas callejeras

Viernes 24 de Noviembre: ejecución de encuestas callejeras

Miércoles 29 de Noviembre: análisis de resultados de las encuestas

Viernes 31 de Noviembre: Investigación bibliográfica y webgráfica

Lunes 04 de Diciembre : entrevistas a autoridades de transporte y medioambiente.

Taller (elaboración de propuestas de soluciones al problema estudiado)

Martes 05 de Diciembre: Taller, construcción de gráficos de los datos obtenidos en las encuestas.

Miércoles 06 de Diciembre: Elaboración de Informe

Jueves 07 de Diciembre: Presentación de avances del Informe a directivos de nuestro liceo

Lunes 11 de Diciembre: Construcción de cronograma de actividades para continuación del proyecto para el próximo año.

Bibliografía o fuentes de información:

1. International Transport Forum website: <https://2016.itf-oecd.org/reducing-air-and-noise-pollution-cities>. Consultado: 11/11/2017.
2. The World Bank website: <https://data.worldbank.org/indicator/EN.CO2.TRAN.ZS?end=2014&locations=CL&start=1960&view=chart> . Consultado: 11/11/2017.
3. Transport Greenhouse Gas Emissions Country data 2010. 2011. International Transport Forum OECD. 79 pp.
4. Martina Zeleňáková, Pavol Purcz, Helena Hlavatá, Peter Blišťan, Climate Change in Urban Versus Rural Areas, In Procedia Engineering, Volume 119, 2015, Pages 1171-1180, ISSN 1877-7058, <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.08.968>.
5. Universidad de Chile website: <http://www.uchile.cl/noticias/130608/ondas-e-islas-de-calor-en-santiago> . Consultado: 11/11/2017.
6. Nasa Earth Observatory website: <https://earthobservatory.nasa.gov/Features/WorldOfChange/decadaltemp.php> . Consultado: 11/11/2017.
7. Climate signals website: <http://www.climatesignals.org/climate-signals/increased-extreme-heat-and-heat-waves> . Consultado: 11/11/2017.
8. Instituto Nacional de Estadísticas website: <http://www.inemaule.cl>. Consultado: 11/11/2017.

