

# Estudian cómo integrar la bicicleta al tren para transformar la movilidad urbana

- *Investigadores de la Escuela de Ingeniería de Construcción y Transporte PUCV realizan experimentos en un vagón a escala real para diseñar espacios que permitan incorporar ciclos al transporte ferroviario sin afectar el flujo de pasajeros, promoviendo un traslado multimodal eficiente.*

En un esfuerzo por redefinir el transporte público bajo criterios de sostenibilidad y eficiencia, el Laboratorio de Movilidad y Transporte liderado por los académicos de la Escuela de Ingeniería de Construcción y Transporte de la PUCV, Sebastián Seriani y Vicente Aprigliano, desarrolla un proyecto que busca integrar la bicicleta al tren.

El estudio utiliza experimentación a escala real para demostrar que la bicicleta puede dejar de ser un estorbo para convertirse en un motor de cambio en el sistema, modificando la percepción del ciclista dentro del transporte masivo.

Mediante experimentos en un vagón a escala real, el equipo analizó de qué manera modificar el diseño interno del tren para que los ciclistas no incomoden al resto de los pasajeros, proponiendo soluciones físicas como la eliminación de asientos para crear espacios exclusivos y la instalación de canaletas en escaleras para facilitar el tránsito.

## **Buenos diseños, buenos comportamientos**

Según explicó Sebastián Seriani, el proyecto analizó experimentalmente todo lo que se relaciona con las estaciones

del Metro de Valparaíso (Tren Limache Puerto) para ver cómo el diseño afecta el comportamiento de los pasajeros, estudiando variables como el ancho de las puertas, la ubicación de pasamanos y la posición de los asientos. Su trabajo también se centra en la accesibilidad universal, evaluando cómo las personas acceden y utilizan efectivamente el sistema de transporte.

“Además del vagón, el estudio propone mejoras en la infraestructura de circulación, como la incorporación de rieles o canaletas en los bordes de las escaleras. Esto permite que el ciclista descienda o ascienda por la escalera desmontado de la bicicleta y utilice los rieles o canaletas para mover la bicicleta de forma segura, evitando que utilice los ascensores y dañe la infraestructura existente. Buenos diseños traen buenos comportamientos, esto implica que no basta sólo con señales o pintura, sino que se requiere de cambios físicos en el entorno que intencionen un cierto comportamiento”, detalló Seriani.

La iniciativa busca ampliar el área de influencia de las estaciones, permitiendo que personas que viven más lejos utilicen la bicicleta como acercamiento al metro. El objetivo final es demostrar que un buen diseño de infraestructura induce mejores comportamientos y facilita una movilidad multimodal eficiente. Para lograrlo, los investigadores mantienen una colaboración con EFE para evaluar la viabilidad técnica de estas mejoras en el sistema ferroviario.

### **Dinámica de flujo**

Para Iván Bastías, estudiante del magíster en Ingeniería de Transporte de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso e integrante del equipo de investigación, su participación se centra en analizar la dinámica de flujo de pasajeros mediante experimentos controlados que simulan el abordaje y descenso de pasajeros en trenes con diversos elementos, como bicicletas o dispositivos de movilidad reducida.

“A través del uso de cámaras e Inteligencia Artificial, el equipo busca cuantificar tiempos de maniobra, niveles de comodidad y el impacto de estos factores en la frecuencia ferroviaria, abordando también aspectos como la sostenibilidad y factores ambientales, como el ruido dentro de los vagones, para proponer mejoras en la infraestructura pública”, agregó Bastías.

El proyecto incluyó estudios en terreno donde se identificaron los antecedentes y características de las estaciones para definir su área de influencia; experimentación en laboratorio con un vagón de metro a escala real; e inclusión de otros ciclos con el fin de probar nuevas configuraciones de espacio que no solo beneficien a ciclistas, sino también a personas en silla de ruedas o con coches de guagua.

### **Colaboración con EFE Valparaíso**

Respecto a la implementación real, Seriani destacó la colaboración con la empresa EFE Valparaíso, “con quienes hemos realizado mesas de trabajo para renovar estacionamientos de bicicletas fuera de las estaciones y explorar la posibilidad de integrar la bicicleta al tren. Incluso se planteó la idea de un vagón o estructura especial exclusiva para bicicletas, que pueda acoplarse al tren”.

Asimismo, se analiza la posibilidad de permitir el ingreso de bicicletas al tren los días de semana, en horarios de menor demanda, ampliando la actual disposición que deja ingresar bicicletas sólo durante los fines de semana.

Por último, el profesor Seriani insistió en que la continuidad en el viaje es una de las mayores ventajas de integrar la bicicleta al tren y que el objetivo principal es mejorar la calidad de vida de los usuarios mediante una comprensión profunda del comportamiento humano en el transporte masivo.

“El beneficio principal es permitir un viaje “puerta a puerta” combinando modos sustentables, considerando un área de

influencia que puede llegar, por ejemplo, hasta 5 kilómetros alrededor de las estaciones. No obstante, esto requiere que también existan ciclovías de acercamiento y continuidad en la infraestructura urbana”, recalcó.

El estudio consideró la opinión de agrupaciones ciclistas como Andes Chile ONG, cuyos representantes destacaron que la integración entre bicicleta y Metro Valparaíso (Tren Limache Puerto) puede transformarse en una solución eficiente y sustentable frente al aumento del costo de la vida y del transporte, permitiendo complementar viajes en tren y bicicleta para reducir la dependencia de micros, colectivos y automóviles. Asimismo, valoraron que iniciativas como el Foro Nacional de la Bicicleta haya impulsado la intermodalidad en el Gran Valparaíso, promoviendo una movilidad más segura, accesible e inclusiva, en línea con experiencias de otras ciudades latinoamericanas donde el transporte ferroviario permite el acceso de bicicletas en todo horario.

El estudio derivó en un primer paper financiado por el proyecto ANID Fondecyt Iniciación 11230050, el cual se puede revisar aquí: <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/24/10870>