

BENEFICIOS ENERGÉTICO-AMBIENTALES Y SOCIO-URBANOS A PARTIR DE LA PROMOCIÓN DE LA MOVILIDAD SUSTENTABLE EN CIUDAD UNIVERSITARIA

KOZAK, Daniel; VECSLIR, Lorena; ORTIZ, Francisco; MASSIN, Thomas; KUCHEN, Ernesto

daniel.kozak@conicet.gov.ar, lorena.vecslir@conicet.gov.ar,

ortiz.francisco.jose@gmail.com, tommassin@gmail.com,

ernestokuchen@faud.unsj.edu.ar

Centro de Investigación Hábitat y Energía (CIHE-FADU-UBA)

Resumen

Uno de los mayores desafíos de las ciudades en la actualidad consiste en transformar sus infraestructuras, estructuras urbanas y espacios públicos construidos en el siglo XX –centrados en el automóvil– con el fin de alentar el uso de modos no-motorizados para viajes cortos y el del transporte público para aquellos más largos.

Ciudad Universitaria (CU) constituye un caso emblemático y extremo en este sentido. Desde una mirada más específica, es también un ejemplo representativo de los problemas de aislamiento y accesibilidad más recurrentes en la mayoría de las ciudades universitarias latinoamericanas. Lo que originalmente se pensó como un aspecto virtuoso, su alto grado de autonomía que las protegería del mundo exterior, es actualmente uno de los mayores desafíos para adaptarlas a los objetivos del urbanismo contemporáneo, especialmente en lo que atañe a la promoción de la movilidad sustentable.

El fin de esta ponencia es evaluar los beneficios socio-ambientales que conllevaría el cambio a una

movilidad más sustentable en viajes hacia, desde y dentro de CU, con especial énfasis en los modos no-motorizados.

A partir de la aplicación de estrategias metodológicas cuali-cuantitativas, en nuestra investigación: 1) realizamos encuestas para caracterizar la participación modal actual, evaluar la satisfacción respecto de las opciones de viajes disponibles y la voluntad de cambiar a diferentes modos; 2) elaboramos escenarios proyectuales, mediante métodos de investigación a través de diseño, con intervenciones que promoverían formas de movilidad más sustentables; y 3) analizamos la información producida con el fin de estimar los beneficios socio-ambientales que podrían resultar de la aplicación de los cambios propuestos, particularmente en cuanto a la accesibilidad y los uso de suelo.

Nuestras conclusiones sugieren que los beneficios socio-ambientales que resultarían de la serie de micro y macro transformaciones propuestas serían significativos. Convertir la actual "ciudad universitaria" en un "barrio universitario" integrado, como planteamos aquí, sería una oportunidad para activar un sitio estratégico de uso desigual en la costa de Buenos Aires y un ejemplo de cómo reparar muchos de los déficits ambientales y de movilidad que asolan a los enclaves urbanos aislados y de un solo uso.

Palabras clave

Urbanismo ambiental, Transporte no-motorizado, Movilidad sustentable, Emisiones CO2, Ciclismo urbano

1. Introducción

1.1 *La movilidad sustentable como un objetivo del urbanismo contemporáneo*

La cuestión de la movilidad urbana, y particularmente su estudio para lograr mayores niveles de sustentabilidad, es un aspecto central en la planificación y gestión de las ciudades contemporáneas. Como sostienen Herce Vallejo y Magrinyà (2013) “en la sociedad actual, la movilidad de las personas ha adquirido una importancia muy superior a la que tenía en periodos anteriores de ello es prueba la relevancia que ha tomado esa palabra no solo en el discurso urbanístico ambiental sino también en los planes de infraestructuras de transporte” (p. 13). A diferencia de los abordajes que prevalecieron en el siglo pasado –cuando el campo se limitaba a los modos motorizados con fuerte sesgo hacia la producción de infraestructura vial para el automóvil particular–, la movilidad hoy se entiende como un área interdisciplinar –se trabaja con la noción de “cultura de la movilidad”, por ejemplo– y, sobre todo, como un derecho genérico. Un “derecho de derechos” que condiciona el acceso a otros tales como la vivienda, la salud, el trabajo, la cultura y la educación (Borthagaray, 2017).

Existe un amplio consenso sobre los efectos negativos de los sistemas de movilidad dominados por la infraestructura vial que prioriza el auto particular. Ello implica que uno de los mayores desafíos de las ciudades en el presente consiste en adaptar sus estructuras urbanas, infraestructuras y espacios públicos construidos en el siglo XX para “conseguir que la gente camine, o vaya en bicicleta, en desplazamientos de corta duración, que use el transporte público en desplazamientos más largos, y [así lograr] racionalizar el uso del automóvil” cuanto sea posible (Herce Vallejo y Magrinyà, 2013, p. 22). En palabras de Mataix González (2010), “las maneras actuales de acceder y movernos por la ciudad deben cambiar para que el derecho a la movilidad esté realmente garantizado y sea compatible con un nivel de calidad de vida adecuado en las ciudades” (p. 8). Los esfuerzos del urbanismo contemporáneo en gran medida están orientados hacia la “movilidad sustentable”; es “una aspiración que guía las políticas de las ciudades del mundo actual” (Gutiérrez, 2017, p. 83).

Por movilidad sustentable (MS) entendemos un tipo de movilidad que procura resolver los desplazamientos en la ciudad con el menor uso de recursos energéticos posible; que genera la menor cantidad de emisiones posible; y que logra una mayor equidad en la accesibilidad y la conectividad del territorio para la población. Es decir, que responde a las demandas contemporáneas en las dimensiones energética, ambiental y social (Herce Vallejo y Magrinyà, 2013, p. 18).

En la línea de Carme Miralles-Guasch (2002), es también extensamente compartido el abordaje que entiende a la movilidad urbana como una problemática social compleja en la que intervienen múltiples variables – sociales, económicas, espacio-temporales–, más allá de las visiones reduccionistas abocadas a la cuantificación de velocidades en función de distancias recorridas. Esta mirada presta especial atención a las especificidades de los movimientos diarios en la ciudad, las posibilidades de acceso a diferentes servicios urbanos de distintos grupos sociales, y las condiciones espaciales desde los diferentes modos de la movilidad y sus infraestructuras. Ello requiere necesariamente incorporar una dimensión cualitativa al análisis, a través de estudios de corte etnográfico sobre las razones que mueven a las personas a optar por los modos de desplazamiento: tiempo, costo, previsibilidad, seguridad, cuestiones climáticas, percepciones sobre trayectos alternativos y experiencias de viaje, entre otros.

1.2 Desafíos de movilidad en la Ciudad Universitaria de la UBA

Las ciudades universitarias en América Latina, en general, fueron creadas a partir de un mismo cuerpo de ideas: son fruto de la conjunción de un ideal arquitectónico-urbanístico modernista y los programas de grandes obras del desarrollismo latinoamericano. Para los urbanistas modernistas, las ciudades universitarias representaban una vanguardia de las reformas urbanas que llegarían a todas las ciudades; una oportunidad para la experimentación, a menor escala, como si fueran laboratorios de urbanismo (Gentile, 2004; Lejeune, 2005). Algunos de los principales ejemplos son: la Ciudad Universitaria de la Universidad Central de Venezuela en Caracas –construida entre 1940 y 1940 (Fraser, 2000)–, la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de México –comenzada en 1946– y la de la Universidad de São Paulo, planificada en 1930 y construida desde 1960. El antecedente principal en Argentina, es el de la Ciudad Universitaria de la Universidad de Tucumán, en la Sierra de San Javier, cuya construcción comenzó en 1948 y fue abandonada en 1955 (Jaimes, 2009).

Por otra parte, así como devienen de un origen más o menos similar, en la actualidad también comparten una serie de problemas afines, que generalmente son el resultado de sus débiles vínculos con las ciudades que las albergan. Aquello que originalmente fue pensado como un aspecto virtuoso –su alto grado de autonomía que las resguardaría de la ciudad exterior–, en el presente constituye uno de los mayores desafíos para adaptarlas a las metas del urbanismo contemporáneo, principalmente en cuanto a la promoción de la movilidad sustentable.

La Ciudad Universitaria de la Universidad de Buenos Aires (CU), es un caso emblemático en este sentido. La configuración de sus bordes, históricamente,

ha reforzado la separación de su entorno inmediato. La localización de CU tiene lugar en una franja de 1,35km de largo en un terreno sobre el Río de La Plata, separada del tejido urbano por una serie de barreras urbanas contundentes: el par de autopistas Lugones-Cantilo y las vías del ferrocarril Belgrano Norte. La relativa insuficiencia de oferta del transporte público, las condiciones de separación de sus bordes y la localización de la red regional de autopistas –junto con la falta de cumplimiento de las regulaciones de estacionamiento y tránsito dentro de CU– favorecen el predominio de medios de transporte motorizados y particularmente al automóvil particular.

Los anteriores problemas de accesibilidad son particularmente más graves para ciclistas y peatones. Se desaprovecha así, el potencial que tiene CU como uno de los principales generadores de viajes en bicicleta de la ciudad. En primer lugar, por la franja etaria y las características de su población; pero también, por el valor paisajístico de su borde frente al río y la cercanía con algunos de los mejores circuitos de ciclovías de la ciudad, como los de las avenidas Figueroa Alcorta, del Libertador, y en menor medida –o potencialmente– Costanera Norte y la prolongación del Vial Costero Raúl Alfonsín (en Vicente López) a través del Parque de los niños en Nuñez, que linda con la Reserva Ecológica Ciudad Universitaria (Kozak y Ortiz, 2015a; 2015b).

Mientras que las reformas relativamente recientes en CU han mejorado la infraestructura para bicicletas dentro del predio (nuevos carriles y bicicleteros), se ha prestado poca atención a la accesibilidad y las condiciones de sus bordes. El acceso por medio de modos no-motorizados sigue siendo arriesgado y dificultoso. La principal virtud de estas reformas es la separación física del flujo de transporte público del privado. Sin embargo, en términos de proximidad a los pabellones, se priorizó al automóvil privado. Sumado a un diseño de calles inadecuado (en términos de ancho de calzadas, cantidad de carriles, ubicación de estacionamientos y radios de giro), y a una oferta de estacionamiento (formal e informal) casi ilimitada, donde la aplicación de normas de estacionamiento es laxa. Todo ello genera congestión y conflictos de tráfico que afectan la condiciones de movilidad de ciclistas y peatones.

El principal acceso para modos no-motorizados en el sur del predio –por donde llega la gran mayoría de estudiantes, docentes, trabajadores administrativos y deportistas, entre otros usuarios¹– resulta insuficiente e inadecuado desde muchos puntos de vista: es inseguro e inhóspito, y está alejado de los pabellones II y III, en donde se concentra la mayor parte de la población de CU. Se trata del puente Scalabrini Ortiz, emplazado sobre donde hasta hace poco

¹ La población total de CU se estima en el orden de las 40.000 personas, incluyendo aproximadamente 1.000 docentes y 800 trabajadores no docentes.

funcionaba la estación homónima de la línea de ferrocarril Belgrano Norte, ubicada entre las avenidas Figueroa Alcorta y Güiraldes, en las plazoletas entre La Pampa y Av. Monroe –clausurada en 2015 y reemplazada por la nueva estación “Ciudad Universitaria – River Plate”, ubicada entre el predio del Club Atlético River Plate y el Pabellón III de CU, aproximadamente a 1.000m de su antigua localización.

La ubicación de la estación S. Ortiz, y consecuentemente la de su puente peatonal –utilizado también por ciclistas, aunque evidentemente ese no haya sido el propósito de su diseño–, estuvo determinada por la existencia de un antiguo balneario popular, localizado aproximadamente en donde actualmente se encuentra el club Parque Norte. La desaparición del balneario público, y especialmente la construcción de CU, no lograron desplazar por casi medio siglo la ubicación inconveniente de la estación ferroviaria; a pesar de una demanda insistente de la comunidad universitaria –especialmente desde la Secretaría de Hábitat Universitario de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU-UBA)–, y la periódica generación de proyectos alternativos, por lo menos desde mediados de los ochenta (Jaimes, 2009; Kozak y Ortiz, 2015a; 2015b).

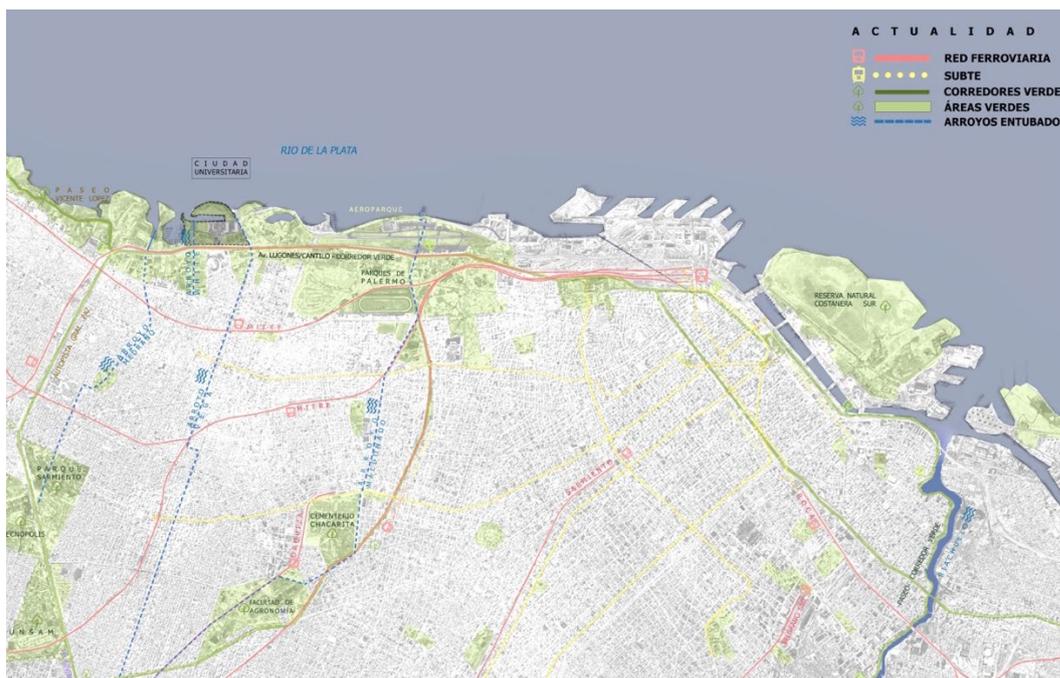
Sin embargo, la reubicación de la estación también implicó costos: el viejo puente perdió la seguridad social conferida por el tráfico de usuarios de la estación de tren y los niveles de iluminación decayeron. En contraste con la antigua estación, la nueva sólo conecta con CU, sin conexión con el tejido urbano circundante, que es de donde proviene la mayoría de usuarios de CU. Ello dificulta aún más el acceso de ciclista y peatones. Por otra parte, a 1150 metros al norte del puente Scalabrini Ortiz se ubica el puente Labruna –diseñado esencialmente para vehículos motorizados, con solo una banquina peatonal estrecha, de 70cm en sus secciones más angostas, que imposibilita la circulación de peatones y ciclistas en dirección opuesta–. En suma, a lo largo de los 1,35 km de extensión del predio de CU hay sólo un puente con una rampa utilizable por ciclistas, pero que es incómoda e insegura (Figuras 1 y 2).

Finalmente, el único acceso donde la infraestructura para transporte no-motorizados (TNM) es adecuada (vereda de usos múltiples), es el que se encuentra ubicado al sureste, sobre la costanera, un itinerario muy poco utilizado, especialmente para TNM, ya que la costanera de Buenos Aires fue históricamente aislada por barreras urbanas e infraestructuras de transporte regional (autopistas, vías de tren, aeropuerto, puerto y terminales de transporte), del resto de la ciudad.

Figura 1: Ciudad Universitaria, mapa de localización, escala micro



Figura 2: Ciudad Universitaria, mapa de localización, escala macro



1.3 Objetivos e hipótesis

El objetivo principal de este estudio es evaluar los beneficios socio-ambientales que conlleva la promoción de formas de movilidad sustentable en los viajes hacia, desde y dentro de la Ciudad Universitaria de la Universidad de Buenos Aires (CU), con especial énfasis en los modos no-motorizados. Más ampliamente, buscamos ensayar una metodología de análisis y valoración de escenarios alternativos de movilidad sustentable orientados a mejorar la articulación entre piezas con alto nivel de desconexión de la estructura urbana y con gran capacidad de atracción de viajes, como son las ciudades universitarias en América Latina.

Nuestras principales hipótesis son:

1. Las condiciones urbanas de los bordes de CU, y particularmente la inseguridad en los cruces con las autopistas, conforman barreras urbanas que actúan como principal fuente de disuasión para quienes podrían viajar cotidianamente a CU por medio de modos no-motorizados.
2. Existe un porcentaje elevado de usuarios que podría adoptar formas de movilidad sustentable en sus viajes hacia, desde y dentro de CU.
3. Mejorar las condiciones de accesibilidad de CU para modos no-motorizados podría contribuir a un mejor uso de los recursos energéticos, espaciales y económicos, propiciando un ambiente más saludable. Reduciría el tiempo de acceso a CU; ampliaría las posibilidades de accesibilidad a todos los sectores de la población; liberaría espacio para usos de mayor valor de la tierra (recreación, espacios verdes, recuperación del ecosistema/paisaje, acceso al río) que los actuales, y reduciría el impacto de externalidades negativas, como la polución atmosférica, la tasa de accidentes y la contaminación sonora.

2. Revisión bibliográfica

2.1 Las ciudades universitarias en los estudios de movilidad

La movilidad en las ciudades universitarias de América Latina, construidas bajo los ideales del modernismo, ha sido analizada desde diferentes perspectivas, como por ejemplo, estudios comparativos de política de movilidad en la ciudades universitarias de Río de Janeiro, Caracas y Buenos Aires (Andrés Borthagaray y Massin, 2018); trabajos basados en encuestas de movilidad, como la realizada en la Ciudad Universitaria de la Universidad de Antioquia (González Calderón, Moreno Palacio, Velásquez Gallón, 2011); y estudios centrados en el uso y percepción de los espacios públicos, como el realizado en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de México

(Quiroz Rothe, Sandoval Olascoaga, 2010). Un tema recurrente en estos trabajos es la dificultad en la accesibilidad, que en general está centrada en modos motorizados con una alta proporción de automóviles particulares. Entre otros temas recurrentes, aparece la saturación de los estacionamientos y el aislamiento de espacios abiertos.

Entre los casos europeos estudiados, vale la pena mencionar el caso de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), ubicada en Bellaterra, un área de baja densidad a unos 15 kilómetros del centro de la ciudad. Una encuesta realizada en Bellaterra, que tuvo como objetivo principal identificar las causas que dificultan el uso del transporte público, encontró que la principal causa de disuasión para la mayoría de los usuarios es el tiempo empleado en el viaje, así como la masiva concurrencia de automóviles en la red de autopistas, lo que reduce la competitividad del transporte público. En suma, el estudio concluyó que el uso del automóvil se ve favorecido por la percepción de una oferta de estacionamiento ilimitado dentro del campus y la ausencia de multas para los autos mal estacionados (Miralles-Guasch, Avellaneda, Cebollada, Frontera, 2003). El caso de la UAB es también una importante referencia para nuestro estudio, porque incluye un análisis de las emisiones de CO₂ generadas por el desplazamiento diario de la comunidad universitaria, desde y hacia el campus (Soria-Lara, Miralles-Guasch, Marquet, 2017).

Adicionalmente, estudios recientes revelaron la correlación positiva entre la construcción de infraestructuras orientadas al ciclismo y a una mejora de la seguridad,² y el aumento en el uso de bicicletas. Buehler y Pucher (2011) usan las correlaciones del análisis de regresión de Pearson para medir la relación entre niveles de ciclismo y ciclovías, así como otras variables explicativas en 90 de las ciudades más grandes de América, y concluyen que las ciudades que cuentan con redes de ciclovías y bicisendas más extensas tienen tasas de desplazamientos en bicicleta significativamente más altas –inclusive cuando se aplican variables de control, como el uso del suelo, el clima, factores socioeconómicos, precios de combustibles, oferta de transporte público y seguridad para ciclistas–.

Wardman, Tight y Page (2007) desarrollan un modelo utilizando encuestas de datos de preferencia declarada y preferencia revelada, en la Encuesta Nacional de Movilidad, así como encuestas encargadas de analizar y estudiar los

² Mientras que el primero trata sobre el diseño de calles y la adecuada delimitación de modos en el espacio, el segundo se enfoca en el entorno construido para crear la percepción de condiciones de seguridad personal, como la iluminación pública, la vigilancia y el control social (flujo de peatones y disminución de la velocidad de las vías aledañas), y la revisión del diseño de calles, la vegetación, el arte en la vía pública, el mobiliario urbano en pos de evitar condiciones espaciales que puedan facilitar la ejecución de actividades criminales.

factores que promueven el uso de la bicicleta para ir al trabajo, en un conjunto de distintos escenarios infraestructuras y políticas públicas, y concluye que la política más efectiva sería aquella que combine una serie de infraestructuras en ciclovías y biciesendas que faciliten y promuevan su uso, como el pago de un bono para quienes vayan al trabajo en bicicleta, así como también instalaciones pertinentes en los lugares de trabajo. Hull y O'Holleran (2014) revisan qué factores fomentan o disuaden el uso de la bicicleta y sugieren que una de las principales percepciones de los usuarios está centrada en la cuestión de la seguridad dentro de sus barrios. Desarrollan un sistema de puntuación de la infraestructura de biciesendas y ciclovías de seis ciudades europeas. El estudio concluye con una serie de recomendaciones para mejorar la infraestructura existente de las redes de ciclovías y biciesendas.

En las universidades de la Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA), se han realizado varias encuestas de movilidad en pos de plantear soluciones para mejorar la accesibilidad. El estudio de patrones de movilidad de estudiantes, docentes y personal administrativo en el campus universitario de Miguelete de la Universidad de San Martín (Neri et al., 2016), el del campus de Villa Domínico en la sede de Avellaneda de la Universidad Tecnológica Nacional (Bossio et al., 2018), y el del campus de la Universidad Nacional de General Sarmiento (Fernández, 2004), se encuentran entre los más conocidos.

En el caso de CU, hay un estudio del caso a pequeña escala basado en encuestas realizadas a estudiantes de un curso planificación urbana (Ortiz et al., 2011), y otras dos encuestas realizadas por el Centro de Estudios del Transporte del Área Metropolitana, en las que se cuantificó la demanda de transporte público en usuarios de CU y la capacidad de respuesta de las empresas de transporte (CETAL, 1994), como también el grado de accesibilidad, origen, tiempo, modos, combinación y percepción de los viajes (CETAM, 2013).

Entre las iniciativas promovidas en los últimos años en CU, con el fin de mejorar la accesibilidad para usuarios del transporte público, ciclistas y peatones, cabe mencionar el concurso nacional de ideas y workshop "Un Pasaje una Ciudad: Propuestas para superar límites a la movilidad saludable entre la costa, la Ciudad Universitaria y la Ciudad a la altura de la Estación Scalabrini Ortiz", organizado por el *Institut pour la Ville en Mouvement* (IVM), FURBAN y la Sociedad Central de Arquitectos (SCA), cuyo principal objetivo fue reflexionar sobre la idea del "passage" como un espacio de transición entre CU y la Ciudad, con el fin de generar ideas para mejorar la accesibilidad a CU y los parques costeros adyacentes. Tanto los resultados del concurso como la reconfiguración de la estructura vial de CU, realizada por el acuerdo entre la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y la Universidad de Buenos Aires entre

enero y julio de 2015, fueron analizados en dos artículos (Kozak y Ortiz, 2015a; 2015b).

3. Materiales y métodos

A partir de métodos cuali-cuantitativos, produjimos tres resultados complementarios: 1) una encuesta con el fin de caracterizar la repartición modal actual, y evaluar la satisfacción con las opciones de viaje disponibles y la voluntad de cambiar a diferentes modos; 2) elaboramos escenarios de intervenciones físico-espaciales para la promoción de formas de movilidad más sustentables; y 3) analizamos los datos obtenidos y desarrollamos proyecciones de los beneficios socio-ambientales que podrían resultar de la aplicación de los cambios propuestos para los accesos y usos de suelo.

3.1 Metodología de la encuesta

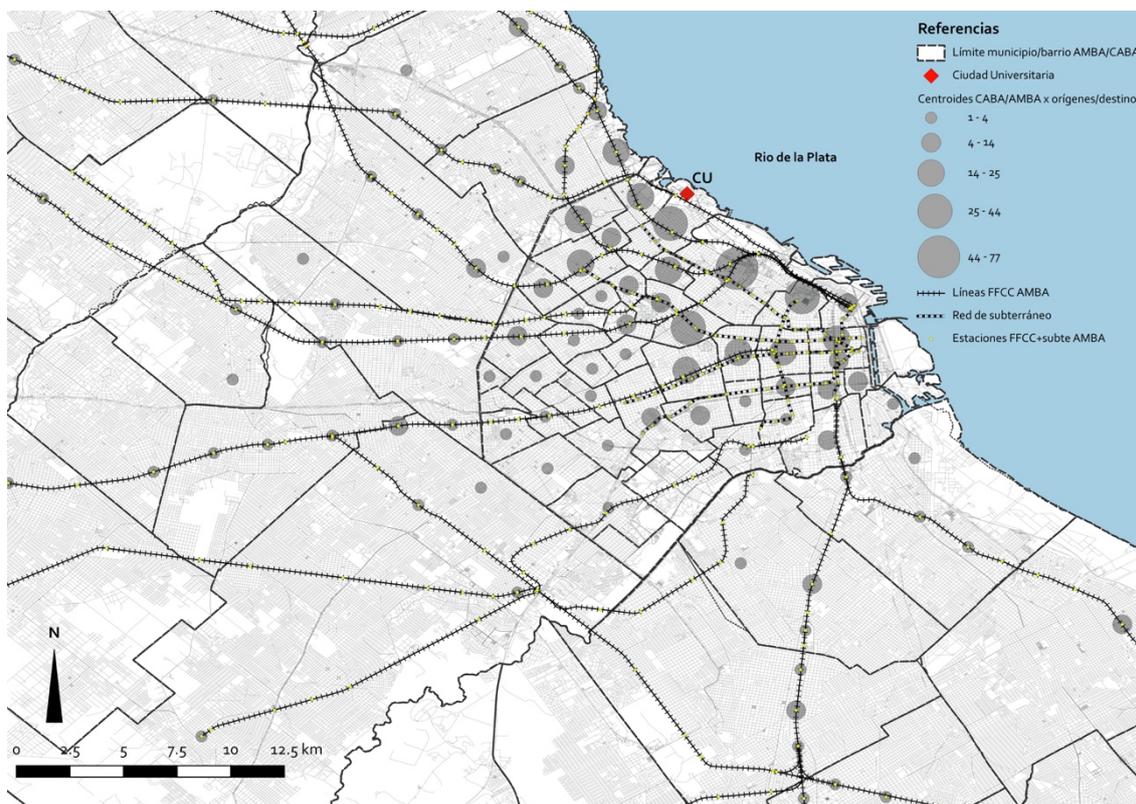
Entre mayo y octubre de 2019 realizamos una encuesta anónima online (a través de Google Forms). El número total de respuestas alcanzadas fue de 763, con 749 respuestas válidas (tasa efectiva = 98%). Las personas encuestadas incluyeron estudiantes (de cuatro unidades académicas), docentes y otros/as trabajadores/as y usuarios/as de CU, de 13 a 80 años. Esta muestra representativa proporcionó un margen de error del 5% con un nivel de confianza del 99%, suponiendo una población total de 40.000 personas en CU en días hábiles.

El objetivo de la encuesta fue obtener una mejor comprensión de los patrones de movilidad actuales desde/hacia CU, con el objetivo de cuantificar los niveles actuales de emisiones de CO₂ y estimar las reducciones en estos valores que resultarían de los escenarios propuestos. Para lograr estos objetivos, la encuesta incluyó 18 preguntas cortas, organizadas en seis bloques. Todas las preguntas fueron presentadas en formato de respuesta cerrada, excepto aquellas que preguntaban sobre una ubicación física.

3.2 Cuantificación de emisiones de CO₂

Los resultados de la encuesta nos permitieron estimar las emisiones de CO₂ desglosadas por modo y distancia desde/hacia CU. Este cálculo de CO₂ fue desarrollado en cuatro pasos. Primero, convertimos todas las respuestas en la pregunta de origen del viaje (centro del barrio o localidad, estación de subte o tren más cercana) a puntos. Se identificaron 322 sitios que fueron georreferenciados (Figura 3). Estos puntos representan en su mayor parte estaciones de transporte público (subte y trenes), como también puntos nodales relevantes en la Ciudad y el Área Metropolitana.

Figura 3: Áreas de mayor densidad de orígenes/destinos desde/hacia CU.



En segundo lugar, calculamos las distancias y los tiempos de viaje, según el modo de transporte, desde estos 322 lugares hasta CU y viceversa. Utilizamos la herramienta de mapeo de *Google Maps*, para georeferenciar viajes desde múltiples puntos de la ciudad, mediante diferentes modos de transporte (en automóvil, transporte público, bicicleta y a pie). En todos los casos, el resultado consiste en alternativas de rutas por modo y una estimación del tiempo de viaje, la distancia y el costo.

En tercer lugar, realizamos una revisión exhaustiva de la literatura sobre datos de emisiones de CO₂ y adoptamos la siguiente fórmula de gramos de CO₂ por pasajero/km, que incluye la tasa de ocupación promedio por vehículo (Tabla 1).

Tabla 1: Datos de emisiones de CO₂ adoptados

Modo	Emisiones de CO₂ (g CO₂ por pasajero/km)
Automóvil (como conductor/a o conducido por otro/a)	121
Bicicleta	0
Caminata	0
Colectivo	81
Combi	121
Motocicleta	96
Subte	30
Taxi, Uber y remis	121
Tren	35

Fuente: Elaboración propia en base a ADEME, 2018; Agencia Europea del Medio Ambiente, 2019; Delijn, s/f.; Departamento de Negocios, Energía e Estrategia Industrial, 2019; Consejo Consultivo de las Academias Europeas de Ciencia, 2019; Fernández Vázquez & Lazzo, 2018; Ríos Bedoya et al., 2016; STIB, 2008; TRACCS, 2013

3.3. *Formulación de escenarios e investigación a través del diseño*

La elaboración de escenarios nos permitió utilizar métodos de Investigación a través de Diseño –que combinan instrumentos de investigación tradicionales con herramientas prácticas de diseño en distintas escalas– para desarrollar ciclos iterativos de prueba-error-perfeccionamiento (Frayling, 1993). Los escenarios fueron producidos a partir de la consideración de diferentes acciones de diseño que surgirían, por un lado, de los resultados de la encuesta y, por el otro, de una evaluación de las posibilidades de transformación urbana que CU y su contexto inmediato ofrecen desde un punto de vista de planificación y diseño urbano.

Más que con la idea de probables escenarios cuantitativos, trabajamos con el formato de pregunta "¿qué pasaría si ...?" (Secchi, 2002). Es decir, aislar acciones de diseño relacionadas con la movilidad CU seleccionadas y explorar qué sucedería si estas alcanzaran diferentes formas posibles:

¿Qué pasaría si...

1) se implementara un sistema de transporte interno que conectase los diferentes edificios y programas de CU, incluyendo el acceso a la estación de tren, estacionamiento de bicicletas y automóviles y paradas de colectivos?

2) se eliminaran o reformularan las barreras físicas que separan a CU de la trama urbana y de la costa fluvial?

3) se generase una diversificación de programas y usos de suelo, incluida la vivienda?

Dentro de este marco, propusimos dos escenarios con niveles crecientes de complejidad vinculados a etapas sucesivas de desarrollo. A partir del estudio de la línea de base, el primer escenario se basó principalmente en acciones que abordan problemas de seguridad, mejoras en la infraestructura vial (puntos de acceso y conexiones a la red de ciclovías de la ciudad) y mejoras en el transporte público. El segundo escenario fue pensado como un nuevo "barrio universitario" (en oposición a la "ciudad universitaria" actual), con una mezcla de usos, continuidad de espacios abiertos e integración física entre el sitio y sus alrededores (Tercco, 2010).

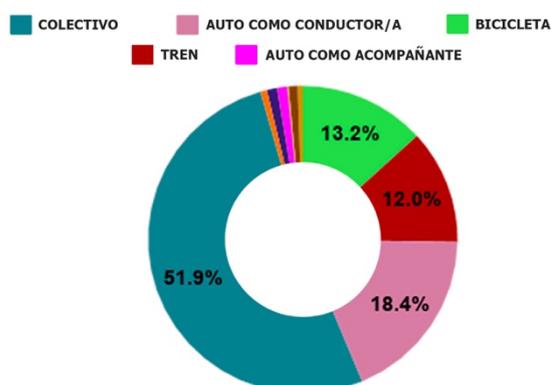
La evaluación de emisiones de CO₂ en ambos escenarios fue estimada con la misma metodología e indicadores que se utilizaron para el estudio de la situación actual. Así, evaluamos los beneficios en la dimensión sociourbana y cuantificamos los efectos ambientales de los cambios en los patrones de movilidad planteados en los diferentes escenarios.

4. Resultados

4.1 Encuesta

A partir de la encuesta, identificamos la cuota modal actual hacia y desde CU (Figura 4). Actualmente, el colectivo es el modo más utilizado (388 de 749) seguido de "auto como conductor/a" (137), bicicleta (99) y tren (90).

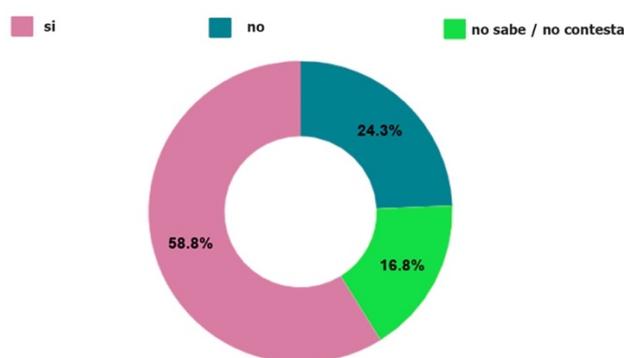
Figura 4: Distribución actual de modos hacia/desde CU



4.1.1 Análisis de predisposición a cambiar de modo de transporte hacia/desde CU

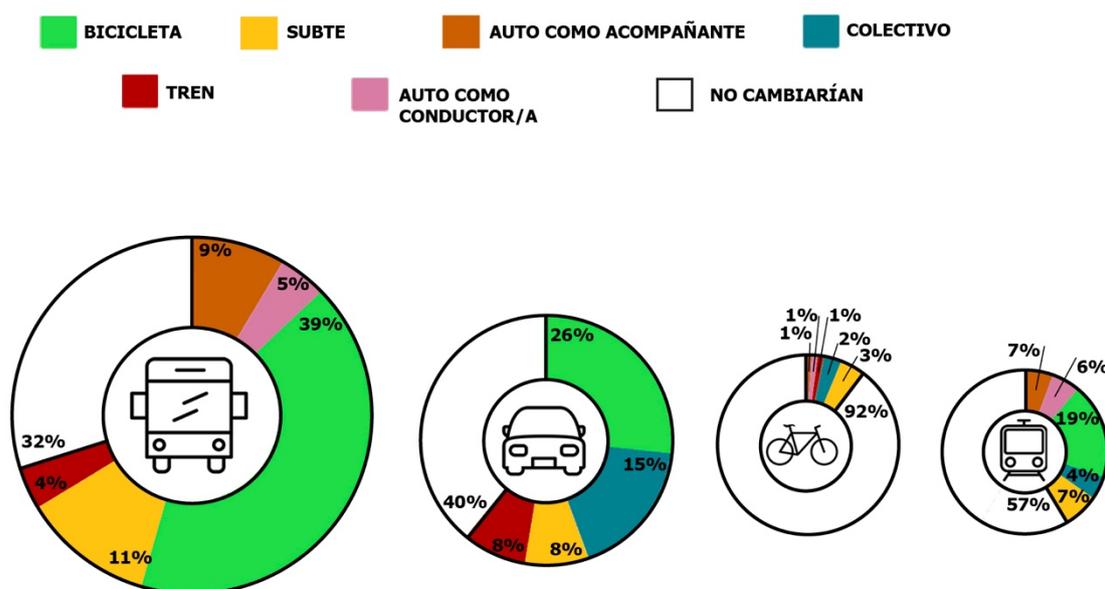
La encuesta nos permitió evaluar la satisfacción con el modo actual de acceso/salida y medir la voluntad de los encuestados para cambiar su modo de transporte (de su modo habitual a transporte público y/o bicicleta o a pie). A partir de la pregunta "¿Te gustaría viajar hacia/desde CU utilizando un modo de transporte diferente?", de las 749 respuestas válidas, 441 personas (59%) respondieron que les gustaría cambiar su modo de viaje, mientras que 182 (24%) respondieron que no cambiarían y 126 (17%) no respondieron o no pudieron decidir (Figura 5).

Figura 5: Predisposición a cambiar hacia/desde CU



Cuando se les preguntó a qué modo de transporte cambiarían, el 39% de los usuarios de colectivos respondieron que cambiarían a la bicicleta, el 26% de los usuarios de autos contestaron que cambiarían a la bicicleta y el 19% de usuarios de tren también dijeron que cambiarían a la bicicleta. El grupo de usuarios más satisfecho fue el de ciclistas. El 92% de los encuestados declararon que no cambiarían su modo actual (Figura 6).

Figura 6: Modo de transporte al que los encuestados respondieron que cambiarían discriminado según modo de acceso actual



La Tabla 2 resume los resultados del modo de acceso actual y el modo al que los usuarios cambiarían. El 28% de los encuestados respondieron que cambiarían su modo de transporte a una bicicleta o caminar (213 de 749), entre ellos 152 cambiarían del autobús a la bicicleta. Las respuestas más frecuentes son, de colectivo a auto / combi / taxi (60), de colectivo a subte (44, en la actualidad opción “no disponible”) y de auto / combi / taxi a bicicleta (37).

Tabla 2. Matriz de deseo de cambiar el modo de transporte

		Modo al que los usuarios desean cambiar*							Total
		Auto/taxi	Bicicleta	Caminar	Colectivo	Moto	Subte	Tren	
Modo de transporte actual utilizado	Auto/taxi	37	1	20	1	13	12	84	
	Bicicleta	3	0	1	2	3	1	10	
	Caminar	1	3	0	0	0	0	4	
	Colectivo	60	152	2	2	44	13	273	
	Moto	0	1	0	1	0	0	2	
	Subte	0	0	0	0	0	0	0	
	Tren	12	16	1	3	0	6	38	
	Total	76	209	4	25	5	66	26	411**

* Solo se tienen en cuenta las personas que desean cambiar de modo.

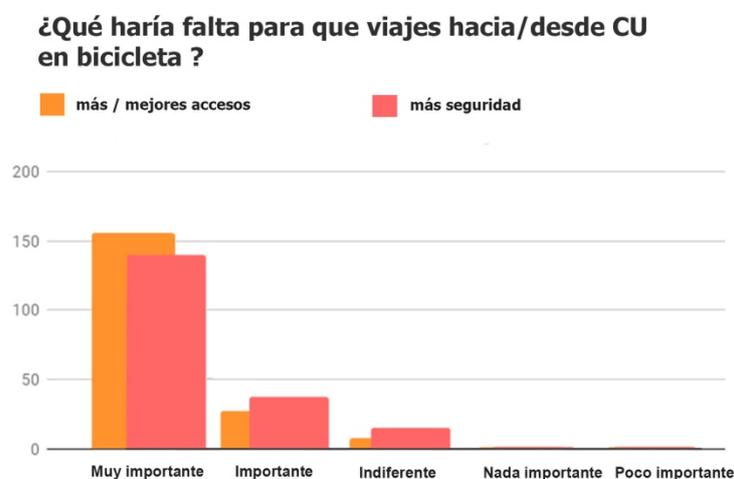
** La diferencia entre el número que respondió que les gustaría cambiar el modo (441) y el número de respuestas en esta matriz (411) se debe a 30 respuestas incompletas que no especificaron el modo al que les gustaría.

Otra dimensión analizada en la encuesta fue la razón para elegir el modo de transporte actual y la opinión sobre mejoras posibles en relación a las opción de viaje actual, que podrían persuadir a aquellos que actualmente no eligen modos no motorizados para hacerlo.

Cabe señalar que el 16% de los encuestados respondió que no tenía más opción de viaje que la actual. Entre quienes eligen la bicicleta, la practicidad, el costo y la velocidad son las principales razones para elegirla, mientras que también se mencionaron las preocupaciones ambientales y de salud.

Del 28% de los encuestados que declararon que les gustaría usar la bicicleta, cuando se les preguntó "qué se necesitaría para elegir viajar a CU en bicicleta", el 94.4% consideró que era muy importante tener más y mejores opciones de acceso (201 de 213) y el 89% consideró que era muy importante mejorar la seguridad (190 de 213) (Figura 7).

Figura 7: Importancia de la accesibilidad y la seguridad para cambiar a la bicicleta



4.1.2 Análisis de emisiones de CO₂

Según los resultados de la encuesta y en base a las fórmulas de equivalencia adoptadas (ver Tabla 1), estimamos las emisiones de CO₂ producidas por pasajero encuestado por semana, por todos los viajes hacia y desde CU. El número de respuestas válidas fue de 736, con un promedio de 1626 gr de CO₂ / pasajero por día, con un mínimo de 0 g (en bicicleta o caminando) y un máximo de 12.652 g (4 viajes por semana en un automóvil, considerando 80 km para cada uno de los viajes entrantes y salientes).

Proyectando estos valores a la población total de CU (estimada en 40.000) y usando los resultados de nuestra encuesta, las emisiones totales por día sumarían 65.040 kg de CO₂.

4.2 Análisis de los escenarios

Las acciones incluidas en la elaboración de escenarios se basaron en dos tipos principales: las dirigidos a producir una transformación físico-espacial –como la construcción de infraestructura– y las destinados a crear cambios programáticos orientados a promover modos alternativos al automóvil particular. En ambos casos, el objetivo final fue planificar y diseñar mejoras de conectividad en CU y prever su transformación a lo largo del tiempo. Prestamos especial atención a la información recopilada a través de la encuesta en relación a los cambios específicos que alentarían a cambiar su modo de movilidad actual a aquellos identificados como posibles viajeros en bicicleta.

Así establecimos tres configuraciones:

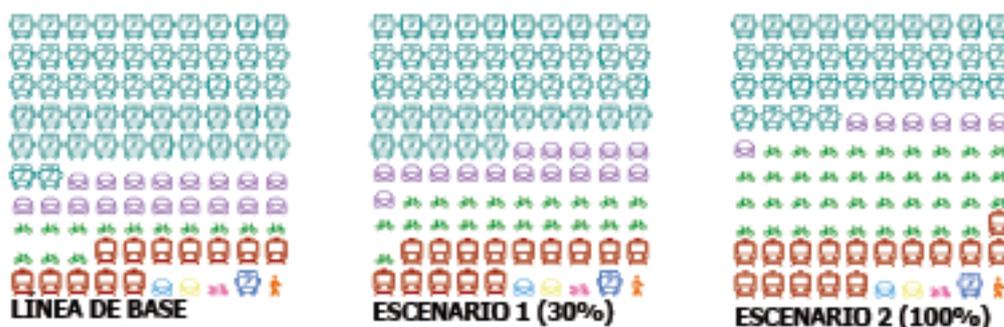
- 1) Los *patrones de movilidad actuales* de CU y el estado de la infraestructura del estudio de línea de base;
- 2) *Escenario 1*, o mínimo, que propone acciones enfocadas en cambios en la infraestructura de transporte y carreteras y que serían asequibles en el mediano plazo; y
- 3) *Escenario 2*, o máximo, más ambicioso, con propuestas a largo plazo, destinadas a superar todas las barreras y factores de disuasión reconocidos como aquellos que impiden lograr patrones de movilidad más sustentables en CU, así como cambios en el uso del suelo que transformarían la ciudad universitaria actual en un "barrio universitario".

Las transformaciones consideradas entre el estudio de línea de base, y los escenarios 1 y 2, se propusieron como acumulativas, con creciente complejidad administrativa, tiempos de ejecución y costos. De esta forma, las propuestas responden a un cronograma progresivo destinado a evitar contradicciones e inconsistencias en las etapas.

Una vez estimada la cuantificación de las emisiones de CO₂, se realizó un conjunto de proyecciones para evaluar los beneficios ambientales de las posibles acciones propuestas en ambos escenarios. Según las propuestas incluidas en el Escenario 1, se asumió que el 30% de los encuestados que manifestaron la voluntad de cambiar sus patrones de desplazamiento, realizarían ese cambio. Mientras que en el caso del Escenario 2, se supuso que la totalidad de encuestados lo haría (Figura 8). Esta es una estimación conservadora, ya que en los cálculos no consideramos la demanda inducida

que resultaría de la construcción de una infraestructura de movilidad más sustentable (Wardman, Tight y Page, 2007).

Figura 8. Participación modal para cada escenario



4.3.1 Escenario 1: mejoras de accesibilidad a medio plazo

El tipo de propuestas que se incluyeron aquí, tomadas de planes existentes o como resultado de esquemas *ad hoc*, tenían como objetivo proponer mejoras específicas en los puntos de acceso, particularmente para modos no motorizados, como puentes nuevos / mejorados, ciclovías, cambios en la geometría vial, rediseño de intersecciones y adición de semáforos. En particular, las siguientes son algunas de las acciones propuestas (Figura 9):

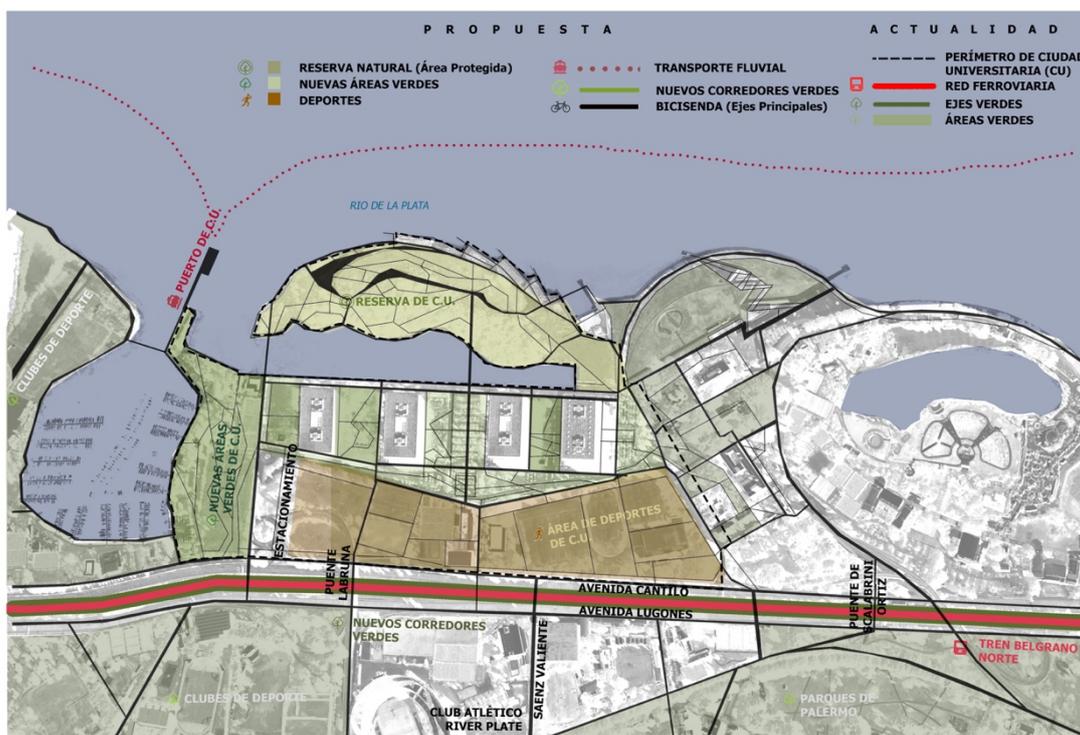
- mejora de las redes de ciclovías internas y externas en términos de seguridad vial y diseño, incluyendo conexiones adicionales para llegar a CU;
- mejora de dos puentes existentes, Scalabrini Ortiz y Labruna; incluyendo una extensión de lo anterior para superar un cruce inseguro y la adición de carriles formales para ciclistas y peatones en este último, así como mejoras en la iluminación y señalización en ambos;
- construcción de un nuevo puente para peatones y ciclistas, de acuerdo con los resultados del concurso reciente *Parque de la Innovación* que conecta a CU con un sitio frente al estadio del *Club Atlético River Plate*;
- apertura de una calle existente (Sáenz Valiente) que ha sido cedida al *Club Atlético River Plate* y construcción de un puente peatonal que lo conecta con la nueva estación Ciudad Universitaria – River Plate del ferrocarril Belgrano Norte y CU;
- reducción y reorganización de los espacios de estacionamiento en CU, mantenidos en ambos lados del sitio, evitando el paso de automóviles particulares; y reutilización de espacios abiertos anteriormente utilizados para estacionamiento.

Al mismo tiempo, el Escenario 1 también incluye la realización de proyectos de transporte público a gran escala, que generarían nuevos modos guiados y no guiados, que exceden las CU, tales como:

- un nuevo corredor BRT a lo largo de Costanera Norte con acceso a CU a través de la puerta noreste;
- una nueva línea de tren ligero que conecta CU con importantes centros de transporte (Liniers y Pacífico);
- y una innovadora línea de transporte por agua.

Además, también se incluyeron mejoras en el sistema de integración de tarifas, frecuencias de autobuses, áreas y horarios de cobertura.

Figura 9: Escenario 1: microescala



Para este primer escenario, consideramos que de la totalidad de encuestados que declararon que les gustaría cambiar su modo de transporte, el 30% lo haría si se produjeran los cambios en este escenario. En base a esta premisa, realizamos los siguientes cálculos para estimar las posibles variaciones de las emisiones de CO₂ (Tabla 3) que disminuiría del valor actual estimado en 100.187 g de CO₂ por día. Es decir, la emisión promedio en el universo encuestado sería de 1.515 g de CO₂ por día por persona (por debajo de 1.626 en la situación actual). Proyectar esta cifra a la población total de CU, daría

como resultado un total de 60.591 kg de emisiones de CO₂ por día, lo que representa una reducción de 4.448 kg de CO₂ por día.

Tabla 3: Escenario 1: estimación de las posibles variaciones de las emisiones de CO₂

de / a	auto / taxi			bicicleta			caminar			colectivo			moto			subte			tren		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Auto / taxi				11	-2597	-28,827		-2597	0	6	-905	5,430				4	sd	sd	4	-1224	4,406
bicicleta	1	2597	2,337										1	1813	1,088	1	sd	sd			
caminar				1	0	0															
colectivo	18	905	16,290	46	-1692	77,155	1	-1692	1,015				1	121	73	13	sd	sd	4	-319	1,244
moto																	sd	sd			
subte																					
tren	4	1224	4,406	5	-1373	6,590				1	319	287				2	sd	sd			
Total	23		23,034	62		-112,572	1		1,015	7		-5,143	1		1,160	20		sd	8		-5,651

R: Distribución del 30% de los encuestados que cambiarían su modo de transporte (en número de personas)
 B: variación promedio en las emisiones de CO₂ como resultado del cambio en el modo usando datos de distancia de la encuesta (en g CO₂ / persona)
 C: Cambios potenciales en las emisiones de CO₂ (en g / día) en el Escenario 1. El acceso en subte a CU actualmente no está disponible, por lo tanto, es imposible estimar las emisiones
 Nota 1: Se supuso que los usuarios que cambiaban los modos de transporte se distribuirían de manera homogénea entre las diferentes opciones.
 Nota 2: Para realizar los cálculos de las 732 respuestas, fueron asumidos los siguientes valores de contaminación promedio (en g / persona / día): auto / camioneta / taxi, 2597; bicicleta, 0; Caminando, 0; colectivo, 1692; Moto, 1813; Tren, 1313.

4.3.2 Escenario 2: transformación a largo plazo, de una ciudad universitaria a un "barrio universitario"

El Escenario 2 o "máximo", sería el punto final de un proyecto a largo plazo. En esta etapa, se consolidarían las operaciones relacionadas con la accesibilidad y la movilidad, y se implementarían las propuestas para la transformación de los usos del suelo y el paisaje urbano en general (Figuras 10 y 11). Estas

acciones que conducirían a la reconfiguración de CU como un nuevo barrio totalmente integrado en el tejido urbano de Buenos Aires, incluirían:

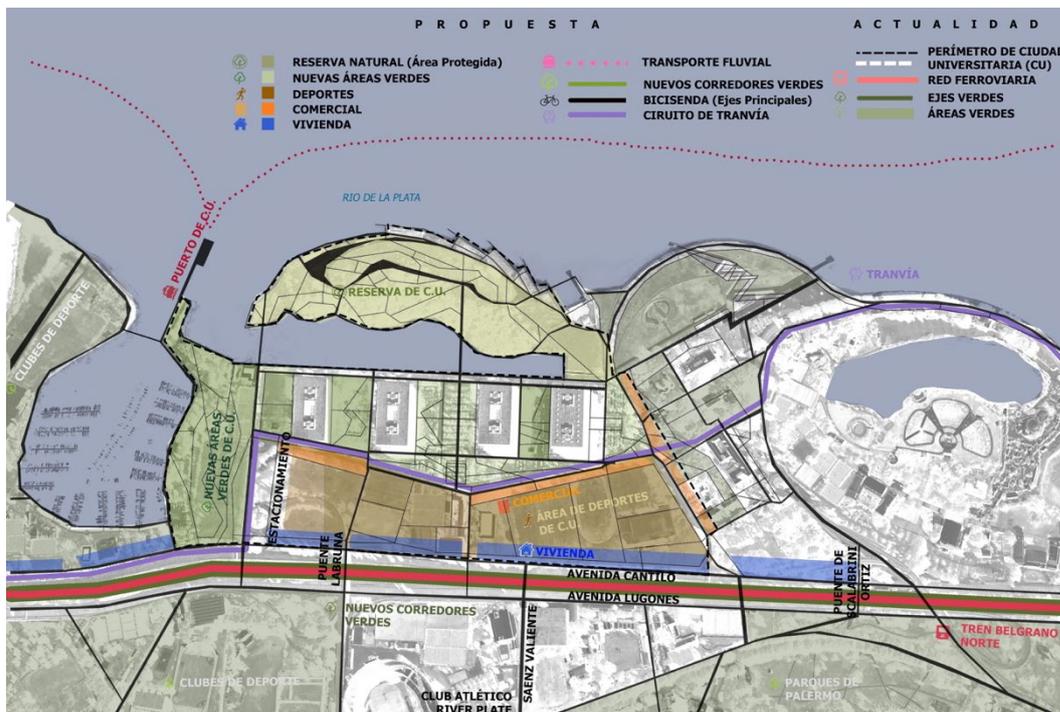
- cambios en los usos de suelo, con la incorporación del comercio y la vivienda que, además de las actividades deportivas, académicas y de investigación existentes, garantizarían la combinación de usos;
- la superación de la barrera de la vía rápida contigua (Lugones / Cantilo), a través de su conversión en una avenida urbana, con semáforos, cruces a nivel y cruces ferroviarios adecuados;
- la consolidación de una fachada urbana, en continuidad con la trama urbana existente;
- la generación de nuevas áreas y corredores verdes, y su sistematización con los espacios abiertos existentes;
- en relación con lo anterior, la continuidad de un paseo marítimo y la mejora de sus componentes del paisaje.

Más allá de las intervenciones en accesibilidad y movilidad interna, los cambios propuestos para este escenario en términos de mayor compacidad / densidad de construcción, mezcla de usos, aumento de superficies absorbentes, protección de cursos de agua y áreas de reserva natural, incidirían en la sustentabilidad ambiental, la experiencia diaria del usuario y la calidad del paisaje urbano. Cabe señalar que estas propuestas incluyen la conservación de la propiedad de la tierra en la Universidad de Buenos Aires. Además, se podría argumentar que las mejoras en las condiciones ambientales y la accesibilidad inducirían a más personas a usar CU: Buenos Aires tiene una baja relación de espacio público abierto per cápita y CU podría integrarse a un sistema lineal de parque / paseo a lo largo de la costa. Por último, la Universidad de Buenos Aires ha expresado planes para trasladar facultades, institutos y oficinas administrativas a CU. Los niveles actuales de congestión en las horas pico en CU, ya sea en modos de transporte público desbordados o en automóviles particulares, harían problemático el flujo adicional desde el punto de vista del tráfico. Servir a estos movimientos adicionales con modos de transporte más sustentables implicaría un mayor ahorro de emisiones.

Figura 10: Escenario 2: escala macro



Figura 11: Escenario 2: de Ciudad universitaria a un "barrio universitario"



En este segundo escenario, todos los encuestados que expresaron su voluntad de cambiar su modo de transporte en la encuesta (59% del total), fueron considerados para el cálculo. Por lo tanto, los procedimientos fueron más simples que en el Escenario 1, ya que contemplamos todo el universo de usuarios de CU. De esta manera, el promedio por persona encuestada sería de 1.206 g por día (en comparación con 1.626g en la situación actual). Proyectar esta cifra a la población total de CU, daría como resultado un total de 48.240 kg de emisiones por día, es decir, una reducción de 16.800 kg de CO₂ por día. Finalmente, si estos datos se proyectan para todo un año, considerando los días hábiles, el Escenario 1 produciría una reducción de 1.085 toneladas de CO₂, y el Escenario 2 más de 4.000 toneladas (Tabla 4).

Tabla 4: Resultados de disminución de emisiones en los escenarios 1 y 2

	Situación actual	Escenario 1 (30% de cambio)	Escenario 2 (100% de cambio)
n	736	724	724
Emisión total de CO ₂ (g)	1.196.890	1.096.703	873.188
Promedio (g de CO ₂ por persona/día)	1.626	1.515	1.206
Mínimo (g de CO ₂ por persona/día)	0	0	0
Máximo (g de CO ₂ por persona/día)	12.652	12.652	12.652
Total de emisiones en CU por día (población de 40.000 personas) kg	65.040	60.591	48.240
Reducción de emisiones por año (considerando 244 días de trabajo) (Tn)	-	1.085	4.099

5. Conclusiones

Como sucede en muchas ciudades en Latinoamérica, Buenos Aires enfrenta el desafío de integrar su ciudad universitaria al tejido urbano. Originalmente concebidas como enclaves aislados para protegerlas del mundo exterior, las ciudades universitarias fueron generalmente ubicadas en predios distantes y en entornos ambientales favorecidos, próximas a redes de autopistas regionales, generando una dependencia cada vez mayor en los modos de transporte motorizados. Un cambio de paradigma en su rol como así también las crecientes preocupaciones sobre el cambio climático, requieren más y mejores conexiones con sus contextos: mejorar las opciones de movilidad sustentable juega un rol fundamental, especialmente la oferta de alternativas de transporte no motorizado dada la las características etarias de sus usuarios/as. Con el fin de echar luz sobre esta problemática, este estudio busca estimar los beneficios ambientales que traería un cambio en la matriz modal de ingresos/egresos en CU. Para llevarlo a cabo, realizamos encuestas que sirvieron para entender la matriz modal actual. A partir de allí obtuvimos las distancias por modo como así también las frecuencias de viaje, que nos permitieron estimar los niveles de emisión de CO₂ actuales. También obtuvimos información cualitativa acerca de la satisfacción con las opciones de transporte disponibles actualmente, como

así también sobre la voluntad de migrar hacia otros modos, los factores que previenen de adoptar otros modos y calibrar los posibles cambios que persuadirían a los/as usuarios/as frente a un cambio de modo. Los resultados de la encuesta sirvieron de base para la construcción de escenarios de intervención espacial de complejidad incremental y diversidad de usos del suelo. Luego analizamos los beneficios ambientales de estos escenarios basados en la magnitud de los cambios de la matriz modal. Basándonos en nuestra encuesta pudimos corroborar nuestras tres principales hipótesis:

1. Las condiciones urbanas de los límites de CU, y particularmente la falta de cruces seguros de la autopista, forman barreras urbanas y actúan como la principal fuente de disuasión para el 28% de los usuarios que viajan diariamente a CU por medios no motorizados.
2. Aproximadamente el 60% de los usuarios de CU adoptaría formas de movilidad sustentable en sus viajes hacia, desde y dentro de CU.
3. Mejorar las condiciones de accesibilidad en CU para modos no motorizados contribuiría a un uso más eficiente de los recursos económicos, espaciales y energéticos, y a crear ambientes más sanos.

En particular, si un 30% de aquellos/as que expresan su voluntad de migrar hacia modos no motorizado lo hiciera, esto se traduciría en una reducción del 7% respecto de línea de base. Si la totalidad de este 60% de usuarios cambiara su modo de transporte, se alcanzaría una reducción del 26% en las emisiones de CO₂. La combinación de las encuestas con los métodos de investigación a través del diseño que utilizamos en esta investigación son especialmente pertinentes para estudiar situaciones urbanas complejas. En este caso, nos permitió examinar los impactos de intervenciones espaciales plausibles y de la creciente diversidad y complejidad en los patrones de movilidad de las ciudades universitarias, como así también otros impactos socioeconómicos y ambientales que serán cuantificados en futuras investigaciones. La reducción de emisiones de CO₂ aquí mostradas son un claro indicador de los beneficios socio ambientales que resultarían de la mejora de la accesibilidad de CU y la promoción del uso de modos no motorizados.

Por otra parte, estas estimaciones son conservadoras si tenemos en cuenta los beneficios adicionales que surgirían como consecuencia del aumento de usuarios/as de CU debido a la expansión de los espacios verdes y el potencial aumento de la capacidad académica y administrativa de la UBA en CU. Considerar el flujo adicional con la matriz modal actual resultaría poco realista desde el punto de vista de la capacidad de tráfico y dañino desde un punto de vista ambiental. Convertir la actual ciudad universitaria en un "barrio universitario" totalmente integrado activaría un sitio estratégico en la costa de

Buenos Aires que en este momento se utiliza de manera desigual. CU se subutiliza de manera significativa durante largos períodos de tiempo y está saturada y abrumada en las horas pico de los estudiantes. Mejorar su accesibilidad, priorizar los modos no motorizados y, en general, promover una transformación a gran escala sería una oportunidad para revertir muchos de los déficits ambientales y de movilidad que afectan a los enclaves urbanos aislados de un solo uso.

Agradecimientos

En primer lugar, agradecemos a Santiago Mercader, Luciana Pacheco, Antonia Rubinstein, Camila Lennon, Pilar Costa y Cecilia Metz por su contribución y compromiso a lo largo de este estudio, y por producir las figuras que ilustran este artículo. Estamos muy agradecidos con Lucas Galak y Sebastián Anapolsky por sus agudos aportes en la elaboración de la encuesta y la cuantificación de las distancias de viaje; a Ken Kruckemeyer por sus invaluable comentarios después de leer nuestro manuscrito; y a Andrés Borthagaray, Andrea Gutiérrez y John Martin Evans por sus consejos metodológicos. Finalmente, nuestro agradecimiento también a nuestros colegas del equipo de investigación María Verónica Snoj, Ana María Compagnoni, Polo Jaimes, Markus Vogl, Itza Nonatzin Chávez Negrete, Susana Mühlmann y Claudio Delbene.

Este trabajo fue financiado por la Universidad de Buenos Aires a través del Programa Interdisciplinario UBACyT.

Bibliografía

- ADEME (2018). Expertises, chiffres clés.
<https://www.ademe.fr/expertises/mobilite-transports/chiffres-cles-observations/chiffres-cles>
- Borthagaray, A. (2017). Pour un dialogue entre la recherche et l'action. Colloque International "Etre métropole dans un monde incertain". Paris, 14-15 September.
- Borthagaray, A.; Massin, T. (2018). Políticas de accesibilidad física a las ciudades universitarias latinoamericanas: una revisión crítica. X Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo, Barcelona-Córdoba, Junio 2018. <http://hdl.handle.net/2117/134734>
- Bossio, D., Caparelli, C., Filgueira, E., Giormenti Moravec, B., Gurrera, W. López Dentone, F., Piccirillo, J., Rolón, H. (2018). La movilidad de los estudiantes de la Facultad Regional Avellaneda de la Universidad Tecnológica Nacional. *Rumbos Tecnológicos* 10, .167-186.

- Buehler, R., Pucher, J. (2011). Cycling to work in 90 large American cities: new evidence on the role of bike paths and lanes. *Transportation* 39, 409-432.
- CETAM (1994). Distribución de la población usuaria de Ciudad Universitaria. Technical Report, Unpublished results.
- _____ (2013). Encuesta rápida sobre accesibilidad a Ciudad Universitaria. Resultados preliminares, August 2013. Personal communication
- Delijn, s/f CO2-emissions of vehicles.
<https://www.delijn.be/en/overdelijn/organisatie/zorgzaam-ondernemen/milieu/co2-uitstoot-voertuigen.html>
- Department for Business, Energy & Industrial Strategy (2019). Greenhouse gas reporting: conversion factors 2019. United Kingdom public sector information website.
<https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2019>
- European Environmental Agency (2019). Emisiones de dióxido de carbono procedentes del transporte de pasajeros.
<https://www.eea.europa.eu/es/pressroom/infografia/emisiones-de-dioxido-de-carbono/view>
- European Academies' Science Advisory Council (2019). Decarbonisation of transport: options and challenges. EASAC Policy report 37
https://easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/Decarbonisation_of_Transport/EASAC_Decarbonisation_of_Transport_FINAL_March_2019.pdf
- Fernández, L. (2004). La movilidad de los usuarios del campus de la Universidad Nacional de General Sarmiento. Tesis Licenciatura en Urbanismo. Instituto del Conurbano, UNGS.
- Fernández Vázquez, TDI, Lazzo N. (2018). Estimación de las emisiones de CO2 de los estudiantes de la UCB (Campus Tupuraya), por el uso de transporte y propuestas de mitigación. *Acta Nova* 8(3), 433 - 450.
- Fiorito, M. (2017). Universidades y Campus: arquitecturas para la educación superior en argentina (1956-1971). *Cuadernos de Historia del Arte* 28, 257-298.
- Fraser, V. (2000). *Building the New World: Studies in the Modern Architecture of Latin America, 1930-1960*. London: Verso.
- Frayling, C. (1993). *Research in art and design. Research papers*, 1(1). Londres: Royal College of Art.
- Gentile, E. (2004). Ciudad Universitaria. In: Liernur y Aliata (eds.) *Diccionario de Arquitectura en la Argentina. Estilos, obras, biografías, instituciones, ciudades*. Clarín Arquitectura, pp. 83-88.
- González Calderón, C., Moreno Palacio, D. y Velásquez Gallón, S. (2011). Análisis de la movilidad en campus universitarios: caso de estudio Universidad de Antioquia. *Revista Politécnica*, 7(12), 49 - 57.
- Gutiérrez, A. (2017). Bicicletas y territorio. *Vademecum para relanzar una movilidad durable*. In: PIUBAT, Alberto Muller (Ed.) *Transporte Urbano e*

- Interurbano en la Argentina. Aportes desde la Investigación, Buenos Aires: EUDEBA, pp. 83-95.
- Herce Vallejo, M., Magrinyà, F. (2013). El espacio de la movilidad urbana. Buenos Aires: Café de las ciudades.
- Hull, A., O'Holleran, C. (2014). Bicycle infrastructure: can good design encourage cycling? *Urban Planning and Transportation Research* 2(1), 369-406.
- Jaimes, P. (2009). La Ciudad Universitaria de la Universidad de Buenos Aires, 1958-2009. Unpublished results.
- Kozak, D., Ortiz, F. (2015a). El acceso peatonal y ciclista a la Ciudad Universitaria de Buenos Aires. Monográfico de la Revista de la Facultad de Arquitectura. *Passages, espacios de transición para la ciudad del siglo XXI*. Montevideo: Universidad de la República, pp. 110-119.
- _____ (2015b). Llegar a Ciudad Universitaria en bicicleta [o caminando]. *Café de las ciudades, Revista digital*, Diciembre, 153.
- Lejeune, J. F. (2005). Dreams of Order: Utopia, Cruelty, and Modernity. In: Lejeune, J. F., ed. *Cruelty and Utopia: Cities and Landscapes of Latin America*. Princeton.: Princeton Architectural Press, pp. 30-49.
- Mataix Gonzalez, C. (2010). *Movilidad Urbana Sostenible: Un reto energético y ambiental*. Madrid: Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid.
- Miralles-Guasch, C., Avellaneda, P., Cebollada i Frontera, A. (2003). Los condicionantes de la movilidad en un nodo de la ciudad metropolitana: el caso de la Universitat Autònoma de Barcelona. En: Lorenzo López Trigal, Carlos E. Relea Fernández, José Somoza Medina (coords.) *La ciudad: nuevos procesos, nuevas respuestas [actas del VI Coloquio de Geografía Urbana]*, León, Universidad de León, Secretariado de Publicaciones y Medios Audiovisuales, pp. 97-106.
- Neri, N., Galeota, C., Barlassina, M., Álvarez, D., Dobrusky, F., Zárate, J. (2016). Estudio de Movilidad y Accesibilidad al Campus Miguelete de la UNSAM. Instituto del Transporte.
- Ortiz, F. et al. (2011). Encuestas e informe sobre los patrones de movilidad de alumnos de Planificación Urbana, Cátedra Garay. Buenos Aires - FADU, Universidad de Buenos Aires, Unpublished results.
- Quiroz Rothe, Sandoval Olascoaga (2010). Uso y percepción de los espacios públicos de Ciudad Universitaria. *Bitácora Arquitectura*, Vol. 21. <http://www.revistas.unam.mx/index.php/bitacora/article/view/25196>
- Ríos Bedoya, V., Marquet, O., Miralles-Guasch, C. (2016). Estimación de las emisiones de CO2 desde la perspectiva de la demanda de transporte en Medellín. *Revista Transporte y Territorio* 15, 302-322.
- STIB (2008). Résumé de l'étude réalisée par CO2logic pour le compte de la STIB.
- Secchi, B. (2002). Scenarios. Planum. <http://www.planum.net/diary-06-scenarios-bernardo-secchi>

- Soria-Lara, J., Miralles-Guasch, C., Marquet, O. (2017). The influence of lifestyle and built environment factors on transport CO2 emissions: the case study of Autonomous University of Barcelona. *Architecture* 12(34), 11-28.
- Tercco, M. (2010). Terquedad de la no-Ciudad Universitaria. *Café de las ciudades*, 90. Disponible en:
http://www.cafedelasciudades.com.ar/terquedades_90.htm
- TRACCS (2013). Database. DG CLIMA, European Commission.
<https://traccs.emisia.com/download.php>
- Wardman, M., Tight, M., Page, M. (2007). Factors influencing the propensity to cycle to work. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 41(4), 339-350.