

Índice de caminabilidad en áreas centrales: De lo cuantitativo a lo cualitativo. La experiencia en Barrio General Paz, Córdoba, Argentina

Cristian G. Terreno

Carlos M. Lucca

Sebastián Bonino

cterreno@unc.edu.ar

Observatorio Urbano Córdoba
Universidad Nacional de Córdoba

Pasantes de Práctica Profesional de Arquitectura: Dorna, Sofía Irene; Ercole Pino, Malen Marcela; López Navarro, Fiamma Yanel; Olivera, Daniela Nair; Vivas Sudack, Camila Constanza.

Pasantía Profesional Licenciatura en Geografía: Arévalo, María Belén; Fernández, María Florencia.

Fecha de recepción: 1/11/2023 Fecha de aceptación: 28/11/2023

Resumen

Desde el Observatorio Urbano de Córdoba de la Universidad Nacional de Córdoba (OUC-UNC) venimos construyendo información sobre el territorio de la ciudad de Córdoba desde 2006. La movilidad es una de las dimensiones sobre la que trabajamos, desde el transporte público hasta formas alternativas que aportan a la sostenibilidad urbana como la movilidad en bicicleta.

Desde 2021 venimos trabajando sobre la movilidad peatonal y para ello hemos construido un Índice de caminabilidad (IC) que sintetiza el estado (global y por cuadra) de la caminabilidad en el Área Central de la ciudad de Córdoba.

A partir de experiencias previas se definieron cuatro dimensiones de análisis (calidad ambiental, seguridad vial y peatonal, conectividad y actividades comerciales, y equipamiento e infraestructura), que contienen 40 indicadores. Mediante el relevamiento en campo se determinó el valor que representa el estado real del indicador utilizando el software QField. Luego, estos datos fueron transcritos a una planilla digital para el cálculo del índice y georreferenciados a través del software libre QGIS.

Este año replicamos la metodología en un barrio pericentral de la ciudad en fuerte proceso de verticalización: B° General Paz. Si bien se considera que el índice construido refleja las condiciones que impactan en los desplazamientos a pie, generando información para la formulación de estrategias de mejoramiento de áreas centrales es necesario complementarlo con un índice cualitativo que refleje la percepción de los peatones de la caminabilidad. Se busca así relacionar la metodología cuantitativa del IC con valoraciones del espacio desde el peatón, tanto desde una mirada técnica como desde la vivencia de los propios peatones con la meta de orientar políticas de mejoramiento, así como planes de intervención concretos en el corto y mediano plazo.

Palabras claves: movilidad, caminabilidad, índices, metodología

Abstract

In the Córdoba's Urban Observatory of the Universidad Nacional de Córdoba, we have been building information about the territory of the city of Córdoba since 2006. Mobility is one of the main research dimensions, from public transportation to alternative forms that contribute to urban sustainability such as cycling.

Since 2021 we have been working on pedestrian mobility. For that we have built a Walkability Index (WI) that synthesizes the state (global and by urban block) of walkability in the Central Area of the Córdoba city.

Based on previous experiences, four analytical dimensions were defined (environmental quality, road and pedestrian safety, connectivity and commercial activities, and urban equipment and infrastructure), which contain 40 indicators. Through the field survey, the value that represents the local state of the indicator was determined using QField software. Then, these data were transcribed into a digital spreadsheet for calculating the index and georeferenced through the free software QGis.

This year we replicated the methodology in a pericentral neighborhood with a strong process of densification: Barrio General Paz. Although it is considered that the index reflects the conditions that affect walking movements, generating information for the formulation of strategies to improve central areas, it is necessary to complement it with a qualitative index that reflects pedestrians' perception of walkability. The aim is to relate the quantitative methodology of the WI with evaluations of the space from the pedestrian point of view, both from a technical perspective and from the experience of the pedestrians themselves. The main goal tried to oriented policies for public space, as well as concrete action plans in the short and medium term for the qualification of sidewalks.

Key Words: mobility, walkability, index, methodology

El Índice de Caminabilidad Sintético

La caminabilidad hace referencia a la capacidad con la que cuentan las vías de circulación para garantizar un desplazamiento a pie seguro y agradable, independientemente de la condición física, las restricciones a la movilidad o la edad del peatón.

Con la finalidad de describir la caminabilidad en el microcentro de Córdoba, se construyó durante 2022 un índice que refleja el estado de situación de las variables que inciden en la misma, generando información útil para la formulación de estrategias de mejoramiento en el área central de la ciudad.

Como referencia se tuvieron en cuenta los antecedentes de los índices propuestos para ciudades como Buenos Aires (Álvarez de Celis et al. 2014), así como el proyecto desarrollado por Benjamín del Moral bajo la tutoría de Carlos Lucca, para obtener el título de Ingeniero Civil de la Universidad Nacional de Córdoba (2021, inédito).

Si bien las dimensiones de análisis pueden variar de ciudad a ciudad, la mayoría de los trabajos abordan cuatro dimensiones: calidad ambiental, seguridad vial y peatonal, conectividad y actividades comerciales, y equipamiento e infraestructura. Como calidad ambiental se toma en consideración la incidencia del arbolado público, el ruido y la calidad del aire entre otras cuestiones ambientales que llevan a elegir una vereda para transitar. En la seguridad vial y peatonal se consideran factores como la calidad del solado o el nivel de iluminación nocturno, así como las relaciones con la circulación vehicular por las calzadas. La conectividad y la actividad comercial consideran las conexiones con el transporte público y los usos de suelo sobre la calle como comercios: a mayor diversidad y conectividad, por ejemplo, con paradas de transporte público y comercios abiertos a la calle, representan una mayor vitalidad urbana que aporta a la seguridad y disfrute de los peatones. Finalmente, la infraestructura urbana se vincula a la presencia de elementos materiales de mobiliario urbano como bancos o cestos de basura, señalización general y específica para aquellas personas con capacidades diferentes, y el estado general de los solados, así como la presencia de rampas y elementos orientadores para personas con visión reducida.

Se definen a partir de estas dimensiones 17 indicadores (Fig. 1) con 40 variables. Para cada indicador se plantea un valor óptimo que refleja el estado deseable del mismo, lo que permite definir el valor máximo del índice de caminabilidad (situación deseable). Mediante un relevamiento de campo se determina el valor que representa el estado real del indicador, lo que permite calcular el índice de caminabilidad para cada una de las cuadras relevadas. Debido a que por cada cuadra se tomaron datos en ambas veredas (par e impar), el valor del índice refleja el estado real de la caminabilidad por cuadra y por vereda.

Con la finalidad de facilitar la presentación de los datos se definieron cuatro categorías para el índice: (i) excelente, representa valores del índice que se encuentran entre el 90% y el 100% del valor máximo del mismo, (ii) bueno, con valores del índice comprendidos entre el 70% y el 89% del valor máximo, (iii) regular, con valores del índice comprendidos entre el 50% y el 69% del valor máximo, y (iv) malo, con valores del

índice comprendido entre el 0% y el 49% del valor máximo. Para facilitar la representación gráfica de estos niveles se utilizaron cuatro colores: verde (excelente), gris (bueno), amarillo (regular) y rojo (malo).

DIMENSIONES	INDICADORES
CALIDAD AMBIENTAL	Arbolado y vegetación
	Limpieza viaria
	Contaminación sonora
SEGURIDAD VIAL Y PEATONAL	Señalización vertical y horizontal
	Sendas Peatonales
	Obras en construcción
	Presencia de Obstáculos
CONECTIVIDAD Y ACT. COMERCIAL	Distancia a Paradas del TP
	Actividad comercial
	Área destinada a movilidad motorizada
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO	Ancho de vereda
	Estado de vereda
	Mobiliario urbano
	Pendientes
	Movilidad reducida
	Estado de Rampas
	Guía no Videntes

Figura 1: Tabla con las dimensiones e indicadores seleccionados para la construcción del índice de caminabilidad sintética.
Fuente: elaboración propia OUC-UNC.

Se trabajó con datos de la Dirección de Estadísticas y Censos de la provincia de Córdoba, de la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA) y de Catastro Córdoba accesibles a través de la Infraestructura de Datos Espaciales de Córdoba (IDECOR), a partir de los cuales se realizó un relevamiento llevado adelante por pasantes de la carrera arquitectura y la licenciatura en geografía. La información se releva a través del software libre de sistema de información geográfica *QGIS*, en su aplicativo móvil *Qfield* y su posterior procesamiento en *QGIS*.

A partir de los resultados del área Central de la ciudad de Córdoba (Fig. 2), durante el corriente año replicamos la metodología en un barrio pericentral en fuerte proceso de verticalización: B° General Paz.



Figura 2: Resultado del Índice de Caminabilidad sintético de Área Central de Córdoba.
Fuente: elaboración propia de OUC-UNC.

En la aplicación del IC en B° General Paz fue posible avanzar en la utilización de los indicadores no solo para realizar el análisis sintético, sino para investigar aspectos particulares como la accesibilidad personal con movilidad reducida (Figura 3). Esto demuestra la potencialidad de la información contenida en el indicador

para investigaciones con objetivos específicos, así como también la necesidad de avanzar hacia un completamiento de IC con información cualitativa que oriente planes y proyectos de mejoramiento urbano.

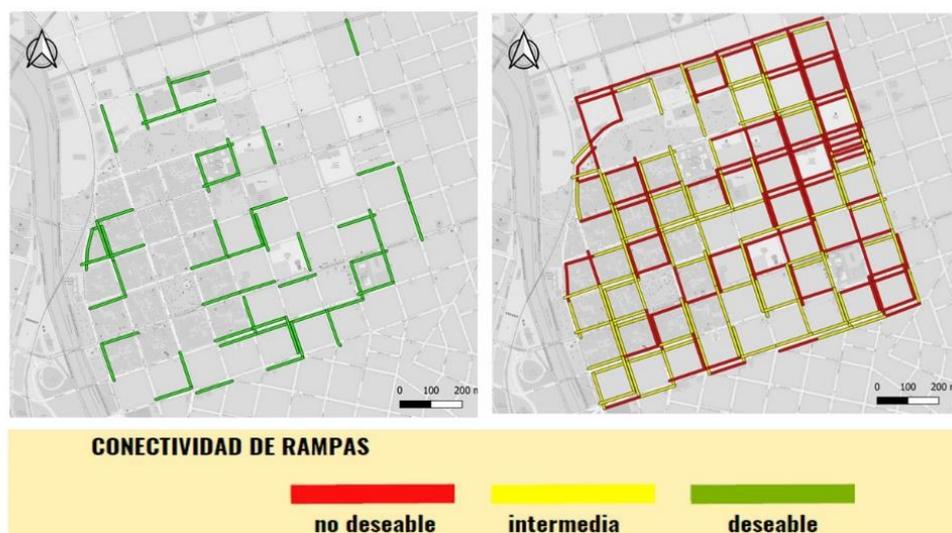


Figura 3: Análisis de conectividad para personas con accesibilidad reducida a partir de indicador rampas en esquinas en el B° General Paz.
Fuente: elaboración propia OUC-UNC.

Aportes cualitativos al Índice de Caminabilidad desde la percepción de los peatones

A partir de la aplicación del (IC) en el área central de Córdoba, hemos reconocido su potencialidad como indicador integral para evaluar el estado de las calles, en particular de las veredas en relación a la dinámica urbana. Se transforma así en una herramienta orientadora para el desarrollo de políticas de mejoramiento del espacio público pudiendo reconocerse áreas deficitarias, a mejorar o en condiciones adecuadas.

Pero si pensamos en avanzar hacia planes y proyectos de transformación del espacio público, reconocemos limitaciones que nos ofrece el IC para encararlas.

Por ello, nos propusimos sumar al IC la construcción de una valoración cualitativa desde la escala del peatón que aporte a futuros proyectos de mejoramiento del espacio público y sus procesos de gestión y que ofrezca insumos para la toma de decisiones.

Esta construcción parte de reconocer dimensiones devenidas de las ya trabajadas, las que se retoman desde el espacio tridimensional de la calle, reconociendo planos (suelo, fachadas) y elementos que definen situaciones espaciales vinculadas al movimiento (postes, arbolado, objetos infraestructurales y de equipamiento como bancos, cestos o paradas de transporte público). Estas dimensiones se abordan desde herramientas técnicas disciplinares del urbanismo (planimetrías, fachadas, registros fotográficos, etc.) las cuales son atravesadas por las búsquedas previas de construir indicadores para su cuantificación.

Finalmente se considera importante sumar las voces de los usuarios, pensando en que toda planificación y gestión del espacio público debe considerar la participación ciudadana. Así el índice de caminabilidad en su dimensión cualitativa puede aportar pistas desde la percepción del peatón hacia procesos urbanos más democráticos.

De esta forma se busca integrar aspectos cuantificables con aspectos cualitativos al IC, aceptando el desafío de poner en relación formas de trabajo diferentes que buscan ser complementarias.

Antecedentes teóricos y metodológicos

Chris Bradshaw (1993), teórico y activista urbano ha definido la caminabilidad (en inglés *walkability*) a través de cuatro características básicas:

- Un microambiente físico creado por el ser humano "favorable para recorrerlo a pie": amplio, con aceras niveladas, intersecciones cortas, calzadas angostas, mobiliario urbano, buena iluminación y ausencia de obstrucciones.
- Una gama completa de destinos útiles y activos a poca distancia: comercios, servicios, oficinas,

consultorios profesionales, ocio, bibliotecas, etc.

- Un entorno a partir de lo natural que modera los extremos del clima (viento, lluvia, asoleamiento) y ofrece cobijo. No tiene ni ruido excesivo, ni contaminación del aire proveniente del tráfico motorizado ni suciedad de las actividades propias y del entorno.

- Una cultura local social y diversa. Esto aumenta el contacto entre las personas y las condiciones para el comercio social y económico (Bradshaw, 1993, p. 2).

Para medir la calidad propuso un índice que considera 10 indicadores y su respectiva fuente de datos:

1. Densidad (personas por hectárea en las superficies para peatones).
2. Espacios de estacionamiento fuera de la vía pública (número por hogar).
3. Número de lugares para sentarse en bancos por hogar (incluye asientos en los patios delanteros).
4. Posibilidades de encontrarte con alguien conocido mientras se camina (encuesta).
5. Edad a la que se permite que un niño camine solo (encuesta).
6. Calificación de las mujeres sobre la seguridad del vecindario (encuesta).
7. Capacidad de respuesta del servicio de transporte (frecuencias).
8. Número de "lugares de importancia" del vecindario (importantes para el encuestado) nombrados por el encuestado promedio (encuesta).
9. Zona verde (medición).
10. Aceras con sus dimensiones y relaciones con la calzada y la edificación (relevamiento).

Este relevamiento ha sido aplicado a ciudades de América del Norte, que si bien coinciden en la forma del trazado de origen (retículas ortogonales) con las ciudades latinoamericanas, las transformaciones en los últimos 70 años han sido muy diferentes, orientadas a la vivienda individual suburbana y a la movilidad con vehículos privados en el caso de las ciudades del hemisferio norte. Si bien estos fenómenos también han emergido en las últimas décadas en Latinoamérica, en Argentina como en otros países de la región conviven con centralidades activas y barrios preexistentes en renovación junto a barrios populares y asentamientos informales resultados de la extensión urbana.

A partir del análisis bibliográfico introductorio, el grupo de estudiantes pasantes con el que se trabajó este índice en el marco de las Prácticas Profesional Asistida (PPA) obligatorias de la carrera de Arquitectura y de la Licenciatura en Geografía manifestaron la importancia de incorporar la mirada de género y la seguridad para construir el índice de caminabilidad.

Esto lleva a repensar el valor universal del objetivo del índice de caminabilidad y la necesidad de revisar la casuística latinoamericana para generar un indicador válido para nuestros contextos locales.

A partir de estas inquietudes se profundizó en la búsqueda de casos de Latinoamérica y se accedió a diferentes experiencias como la del trabajo desarrollado por el Instituto de *Caminabilidad* de San Pablo, Brasil y que ha sido publicado por el Banco Interamericano para el Desarrollo (BID, 2022). En este documento se propone una metodología para calcular un índice técnico de caminabilidad sensible al género. El trabajo se basa en la experiencia desarrollada por este Instituto surgido a partir de una OGN de San Pablo denominada *Sampapé* (abreviatura de 'San Pablo a pie') que ha desarrollado diferentes experiencias con colectivos de la ciudad y ha propuesto transformaciones para espacios urbanos desde la perspectiva del peatón. La metodología parte de análisis y relevamientos con diferentes herramientas que incluyen la participación de los habitantes en dichos relevamientos. Un ejemplo de referencia ha sido el curso taller desarrollado por iniciativa del SESC Avenida Paulista en la calle *Leôncio de Carvalho* de la capital paulista (Sanpapé, 2022). Allí se evalúa la caminabilidad de manera cualitativa a partir de 6 dimensiones y 25 indicadores (Fig. 4) y luego se proponen transformaciones junto a los habitantes. La propuesta desarrolla precisiones conceptuales y propone y pone en acción diferentes herramientas para evaluar la caminabilidad junto a los habitantes.



Figura 4: Índice de Caminabilidad propuesto por Instituto de *Caminabilidade* de San Pablo con 6 dimensiones y su aplicación en dos indicadores. Fuente: Sanpapé (2022).

Otra experiencia surge de un trabajo final desarrollado sobre los espacios públicos de la ciudad de Cuenca, Ecuador donde se desarrollan relevamiento de dos plazas y su entorno en el casco histórico de esta ciudad ecuatoriana (Izquierdo Espinosa et al. 2021). Allí se recuperan las propuestas de Ian Gehl (2017) para relevar con participación ciudadana el espacio público y proponer a partir de allí estrategias de valoración. Se reconocen aquí diferentes herramientas cartográficas sintéticas para integrar a un índice de caminabilidad cualitativa. Allí se reconocen precisiones tanto en las categorías, como por ejemplo la permeabilidad de las envolventes (fachadas estimulantes, regular, ciego, vacío) o en la percepción de la seguridad (a través de diferentes posiciones y sus visuales, así como puntos ciegos) y los modos de registrarla a través de mapas y planimetrías temáticas superponibles (Fig. 5).

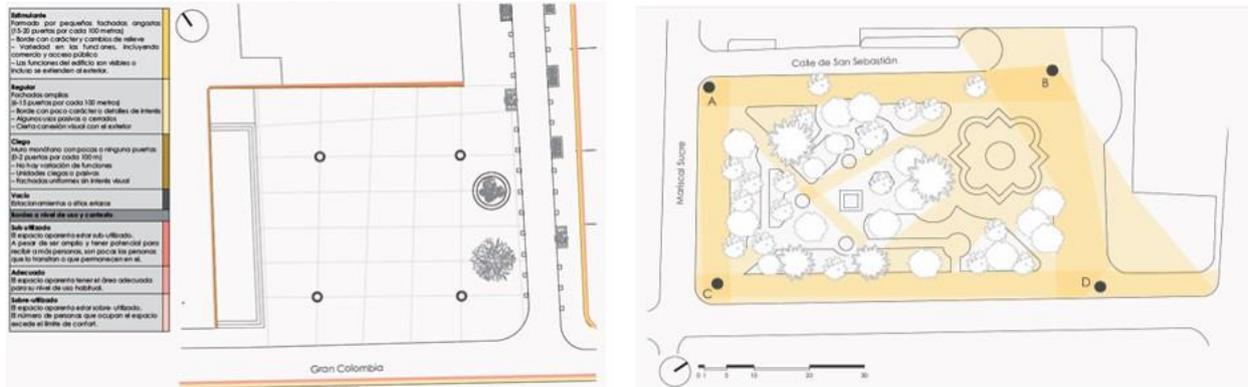


Figura 5: Valoración de la calidad del espacio público en relación a la apropiación en dos espacios del Centro histórico de Cuenca, Ecuador: Permeabilidad de las envolventes y percepción de seguridad. Fuente: Izquierdo Espinosa et al. (2021).

Finalmente se ha indagado en las posibilidades que brindan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) para trabajos sobre el espacio público y la caminabilidad. Fuentes como *Google Street View* pueden ser integradas a formas de análisis automatizados que junto a otra información puede permitir análisis masivo de información como presenta el trabajo de Galen Weld et al. (2019) y que se muestra en la figura 6.

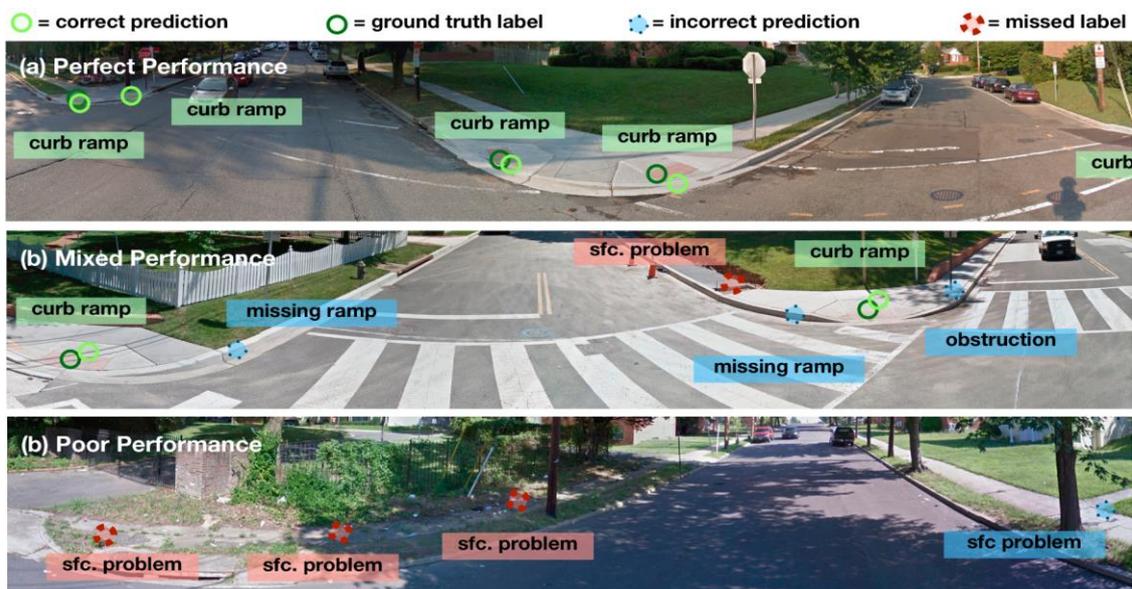


Figura 6: Análisis automatizado en base a cuatro elementos a reconocer: rampas, falta de rampa en esquina, obstrucciones y superficies problemáticas. Los colores indican el grado de acierto de la automatización: verdes reconocidos, azul incorrecto, rojos no reconocidos.

Fuente: Weld et al. (2019).

Propuesta conceptual y metodológica

Tomando como base las 4 dimensiones de referencia para la construcción previa del IC (calidad ambiental, seguridad vial y peatonal, conectividad y actividad comercial, e infraestructura urbana) y la trama de indicadores que de ellos se derivan, se realiza una selección para profundizarlos de forma cualitativa. Esta selección se basa en la consideración que, para alcanzar un desarrollo cualitativo que sirva de base para procesos de transformación debe realizarse una reducción en la cantidad, así como una mayor integración entre ellos, de forma que en un indicador complejo se presenten varios de los desglosados en el análisis cuantitativo.

La seguridad personal es un indicador prioritario debido a las condiciones locales del espacio público y a una lectura de género, así como desde la niñez y los adultos mayores.

Indicadores propuestos

A continuación, se presentan los siete (7) indicadores propuestos, con sus objetivos y descripción de sus características, herramientas para su medición y categorías para valoración propuestas. Estas se ejemplifican con imágenes de referencia tomadas del ensayo realizado en una cuadra de barrio general Paz de la ciudad de Córdoba.

1. Ingresos

Se busca relevar los ingresos a cada edificación presentes en una cuadra, ya que se los considera un elemento importante para la seguridad personal: representan el acceso a espacios a los que se puede acudir en caso de una situación de peligro. A partir de ello se proponen las siguientes categorías: ingresos privados, cocheras, selectivos o masivos

- **Privados:** corresponden a ingresos de casas particulares o edificios privados tanto de departamentos como de instituciones particulares sin atención al público. Corresponde al nivel más bajo de acceso en caso de emergencia puesto que no brinda la posibilidad de ingreso, o las probabilidades son muy bajas y de accionar no inmediato.
- **Cocheras:** Aquí entran todos los ingresos vehiculares tanto públicos como privados. Los ingresos vehiculares privados pertenecen a las edificaciones antes mencionadas. Se considera de aún menor respuesta inmediata que el primer indicador, ya en los ingresos vehiculares públicos se contempla la posibilidad de encontrarse abiertos durante el día.

Así los ingresos vehiculares públicos pueden responder a instituciones o comercios que brinden su acceso al público en general y por lo tanto se encuentran en su mayor parte del día abiertos, considerándose un lugar de acceso inmediato.

- **Selectivos:** Son aquellos ingresos donde su acceso es selectivo, mediante un portero, o sistema de reconocimiento y posterior apertura del mismo. Suelen entrar en este indicador los casos de oficinas privadas, gimnasios con identificación de usuarios, o locales que por robos hayan dispuesto para su seguridad de un sistema de apertura mediante domótica.

Son accesos que no tienen en su mayoría respuesta inmediata ante situaciones de emergencia.

- **Masivos:** Ingresos públicos sin selectividad y de rápido acceso. Generalmente son negocios, bares y restaurantes, locales de comidas rápidas, shoppings, hospitales, etc. Son los accesos que permiten acceso inmediato ante situaciones de emergencia.

Como tarea previa se localizan ingresos y cocheras a través de *StreetView*.

Se registran en planimetría como líneas de anchos estandarizados (ingresos individuales 1.00m., colectivos, de 1.20 a 2.00m, cocheras 3.00m.), para finalmente usar una serie de íconos que representan cada una de las categorías propuesta de forma de general una lectura rápida del indicador y la posibilidad de superponerlo con otras capas de relevamiento.

2. Fachadas

Las fachadas de las edificaciones como límites frontales que definen uno de los laterales del espacio de la vereda son un elemento clave en la vitalidad del espacio público. Su correspondencia con la línea municipal o las articulaciones a través de retiros opcionales u obligatorios conforman una espacialidad reconocida como posibilitantes de actividades privadas y públicas.

Se proponen cuatro categorías: estimulantes, convencionales, poca interacción y ciegas.

A continuación, se definen dichas categorías y se brindan imágenes, a modo de ejemplo, para facilitar su clasificación en trabajo de campo:

- **Estimulantes:** Fachadas transparentes por el uso de aventanamientos o paneles de vidrio/sintético que permiten una cierta visualización interior/externo que logra una conexión visual con el entorno que permita por ejemplo receptor señales o situaciones de peligro que ocurran en el exterior (vereda) desde el interior, y así poder brindar una rápida acción.

Generalmente este tipo de fachadas corresponden a locales comerciales, oficinas de servicios, instituciones públicas, etc. (fig. 7).

Se debe tener en cuenta si su condición de estimulante cambia en el tiempo, ya sea por el cierre nocturno mediante cortinas, o paneles ciegos de distinta materialidad (ejemplo toldos, lonas, etc.).

- **Convencionales:** Son las fachadas que generalmente corresponden a residencias (casas/departamentos), cuyo frente materializado es permeable solamente por su aventanamiento (generalmente de medidas estandarizadas) o por sus ingresos (fig. 7). Destaca la especial importancia de evaluar si esas aberturas permanecen cerradas en su totalidad y se constituyen de esta forma en fachadas perceptualmente ciegas.



Figura 7: Ejemplo de fachadas estimulantes (izquierda) y convencionales (Derecha).

Fuente: Relevamiento propio OUC-UNC y *Streetview*.

- **Poca interacción:** Componen esta categorización las fachadas si bien permeables, de alguna forma impiden su vinculación entre el interior y exterior. Este impedimento se puede dar por varios elementos o factores, los cuales pueden corresponder a los siguientes ejemplos:
Una fachada de local comercial usada como gimnasio con tratamiento de filtros en sus ventanales mediante publicidad de la institución, colocación de servicios, precios, ofertas, horarios, muestra de vestimenta o productos que venden (a modo de vidriera) etc.
Un patio de ingreso anterior al ingreso mismo de un edificio de departamentos o un edificio de alguna institución u oficinas. La distancia entre ambos ingresos impide la vinculación directa entre interior y exterior, sin embargo, el tratamiento de esa fachada puede resultar estimulante por el uso de iluminación, mobiliario, vegetación entre otros.
Vidrieras de locales comerciales totalmente cargadas de productos, con un mínimo y/o interferido ángulo de visión interior/externo.
- **Ciegas:** Fachadas totalmente ciegas, ya sea por su constitución material como por su condición temporal de cierre (ejemplo negocios clausurados)
Su clasificación de 'ciegas' por su materialidad corresponde a edificaciones que su fachada frentista o ingreso principal lo tienen en otra calle y su contrafrente o vista lateral a la cuadra relevada es de nula vinculación. Se da el caso de laterales de edificios en hormigón visto, ladrillo, murales sobre revoque, etc. (fig. 8).

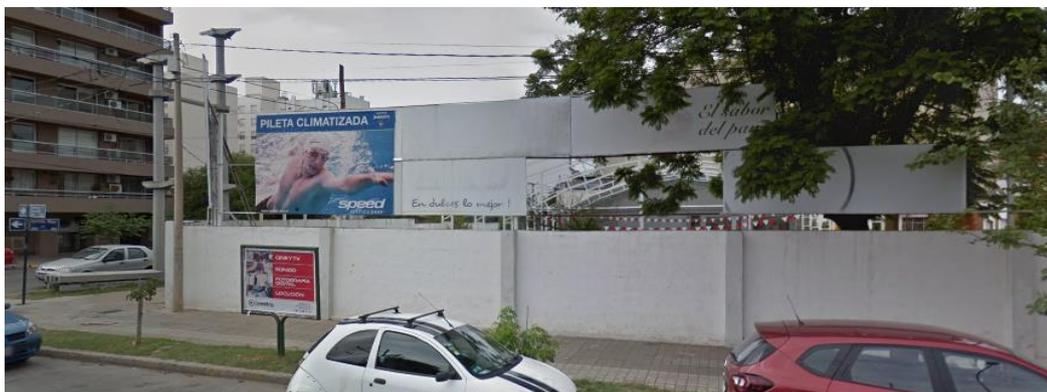


Figura 8: Ejemplo de Fachada ciega en Barrio General Paz. Fuente: Relevamiento *Streetview*.

Como modo de representación se proponen líneas en planimetrías paralelas a las fachadas con codificación de colores complementadas con fotografías de referencia. Como resultado toda la línea municipal aparece representada de forma completa de una esquina hasta la otra incluida la ochava. Se complementa con imágenes de 4 a 6 situaciones representativas.

3. Perfil de fachadas

Las fachadas de las edificaciones como límites frontales que definen uno de los laterales del espacio de la vereda aportan como reconocimos en el punto anterior a la vitalidad del espacio público en general, y su conformación es un elemento importante en la seguridad interpersonal. En particular consideramos clave la conformación del límite, en particular la presencia de entrantes en las fachadas que generan sombras visuales (fig. 9), los cuales son puntos posibilitantes para esconderse y sorprender a transeúntes por parte de delincuentes.

Por ello se registran estos puntos desde la mirada del peatón en las diferentes direcciones de flujo en la vereda.

Se parte de una tarea de previa de representación en planimetría del perfil de fachada a través de *GoogleMaps* y *StreetView*, para luego en campo tomar fotografías en tres puntos (esquinas y mitad de cuadra) y a partir de allí registrar puntos de sombra visual.



Figura 9: Entrantes de fachada que generan sombras visuales desde la vereda.

Fuente: Relevamiento propio OUC-UNC.

4. Arbolado

El reconocimiento del arbolado responde tanto a fines prácticos como ambientales: No se consideran aquí las características estéticas propias de las especies relevadas. Su relevamiento permite reconocer relaciones con el plano de piso (nivel de daño al pavimento) como del espacio de la vereda (obstaculización en la circulación o de potencial riesgo para los caminantes de altura de ramas) (fig. 10).

Para visualizar estos elementos, se tienen en cuenta factores como: su magnitud, referente a la altura del mismo, al ancho de su tronco y a la extensión de su copa; si es reglamentario o no, recordando que para Córdoba existe una ordenanza que establece qué especies son aptas para el arbolado público; su edad de desarrollo (árboles jóvenes sin desarrollo no otorgan aún los beneficios de su propósito, al mismo tiempo que su crecimiento se puede ver afectado por circunstancias climáticas o vandálicas, mientras que los árboles maduros presentan un deterioro que puede causar accidentes por ejemplo a partir de desprendimientos de ramas), su estado de conservación y su ubicación respecto de la línea municipal, así como la existencia o no de cazuela y la eficacia de la misma.

Como en los casos anteriores se parte de una representación en planimetría de localización de árboles a través de *GoogleMaps* y *StreetView*, para luego en campo revisar la distancia a la Línea de Cordón Vereda (LCV) y registrar las características específicas para su valoración.

5. Objetos

Este indicador hace referencia a la existencia de elementos u objetos propios de la ciudad, ubicados en las veredas que aportan a la calidad del espacio público, pero que también pueden ser un obstáculo para la movilidad de los peatones. Algunos de ellos se reconocen como equipamiento o mobiliario y otros se corresponde a soportes para la provisión de infraestructura. Se propone la siguiente clasificación:

- **Postes:** de señalización, de semáforos, de luminarias públicas, de servicios como energía eléctrica (cableados de media tensión / baja tensión / transformadores) teléfono o cable. Se suman catenarias para el sistema de trolebuses eléctricos.
Se tendrá en cuenta para todos los casos su distancia a la Línea Municipal (LM) y Línea de Cordón Vereda (LCV), y si el mismo interfiere o no en el espacio para el tránsito peatonal o, por el contrario, se encuentra en una zona delimitada a tal fin.
Para el caso de postes de cableado con energía eléctrica se tendrá además en cuenta un factor extra (antes mencionado) que refiere a su estado y correcta aislación considerando el riesgo eléctrico.
- **Paradas:** Paradas de colectivos, relevar su dimensión y ubicación respecto de la vereda, debidamente localizada y con sus principales características que la componen (cartel informativo, señalización, rampa de acceso para sillas de ruedas a colectivos adaptados, techo para evitar insolación excesiva en verano o para evitar mojarse en época de lluvia, asientos para poder esperar, etc.).
- **Cestos de residuos:** Se revela no sólo la existencia del mismo, sino su estado y sus dimensiones, este último aspecto influye particularmente en el transitar de la población en cuanto se perciba como un 'obstáculo' o su ubicación y sus dimensiones permitan, por el contrario, un bien a la limpieza y el orden general de la cuadra.

- **Elemento de apoyo a infraestructuras:** aquí aparecen por ejemplo ventilaciones de cámaras subterráneas de transformadoras de la energía eléctrica, tableros telefónicos zonales que se presentan como volúmenes cuyas dimensiones son claves para el flujo de peatones funcionando como obstáculos materiales y visuales para el caminar (fig. 10).



Figura 10: Ejemplo de Arbolado público en relación a veredas y de objetos en veredas.

Fuente: Relevamiento propio OUC-UNC y fotografías de los autores.

6. Usos

Este indicador hace referencia al destino o fin de la edificación relevada y que se vincula a la vitalidad del entorno a partir de los usos y sus mixturas. Se propuso partir de las categorías convencionales del urbanismo:

- Comercial (abierto o cerrado)
- Institucional (abierto o cerrado)
- Residencial

De la clasificación anterior se desprenden sub-variables que tienen que ver con el horario en que el uso de la edificación se desarrolla. Se considera que no es lo mismo un bar abierto e iluminado con gente sentada en la vereda por la noche, que un local comercial cerrado y enrejado a la misma hora. La percepción general de una cuadra en cuanto a la seguridad personal se define a partir de dichos usos de las edificaciones y el horario en el cual se transita.

Como modo de representación se parte de la base elaborada para el indicador 'Fachadas' y se trabaja de forma similar con líneas en planimetrías paralelas a las fachadas con codificación de colores complementadas con fotografías de referencia. Se complementa con imágenes de 4 a 6 situaciones representativas.

7. Solados

Los solados están intrínsecamente relacionados con el material del que se constituye la vereda y su estado. Cambios en el solado, modificaciones en el mismo por factores externos como cañerías rotas, levantamiento de raíces de árboles fuera de su cazuela, etc., determinan y delimitan un caminar distinto según la situación que se trate, pudiendo en algunos casos resultar en la caída del caminante o impedimento de su paso.

Aquí el recorrido de relevamiento es clave para reconocer, ubicar, representar en planimetría y clasificar las situaciones problemáticas. En futuros relevamientos se buscará automatizar el registro a partir de trabajar con *Qfield*, geolocalizar y registrar de forma integrada.



Figura 11: Ejemplos de solados de veredas del área de estudio con situaciones problemáticas. De izq. a der.: raíces fuera de la cazuela, deterioro de solados o falta de completamiento a partir de un mejoramiento de la calzada.

Fuente: Relevamiento propio OUC-UNC.

Definición de la muestra

La cantidad de datos a recolectar para complementar el índice de caminabilidad desde la percepción del peatón, así como las diferentes piezas para representar los indicadores seleccionados, requieren una definición de una muestra acotada.

La definición de la muestra consiste en seleccionar cuadras representativas de al menos tres situaciones: Excelente (la cuadra que tenga el valor más alto de IC), Malo (la cuadra que tenga el valor más bajo de IC) y regular (la cuadra que tenga un valor intermedio entre el mayor y menor IC). Se podrá ampliar la selección de muestras siguiendo alguno de los siguientes criterios:

- Multiplicar cada caso, es decir, seleccionar 2 situaciones excelentes, 2 situaciones malas y 2 situaciones regulares (o 3 para cada caso, o 4 y así sucesivamente). De esta manera se podrán comparar perceptualmente distintos casos que tengan IC similares.
- Tomar puntos medios entre Excelente - Regular, y entre Regular - Malo. De esta manera se obtendrá un mayor abanico de situaciones.
- Combinar los dos criterios anteriores.

Es importante que la cantidad de cuadras seleccionadas sea la misma para cada situación de IC, es decir que no se deberá tomar, por ejemplo, 3 muestras de situaciones excelentes y solo 1 de situación mala.

Resultados

Se ha aplicado el índice de caminabilidad desde la percepción del peatón en dos calles de B° General Paz con una situación regular y mala. A continuación, se presentan resultados del relevamiento (fig. 12, 13 y 14).

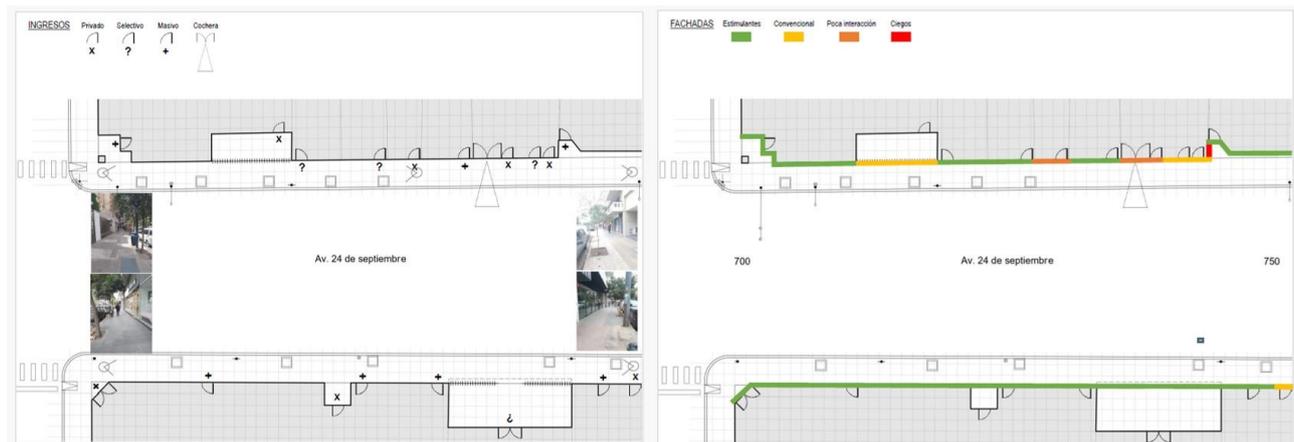


Figura 12: Relevamiento del indicador 'ingresos' (izq.) y 'fachadas' (der.) de un tramo de las calles seleccionadas en B° General Paz.

Fuente: Relevamiento propio OUC-UNC.

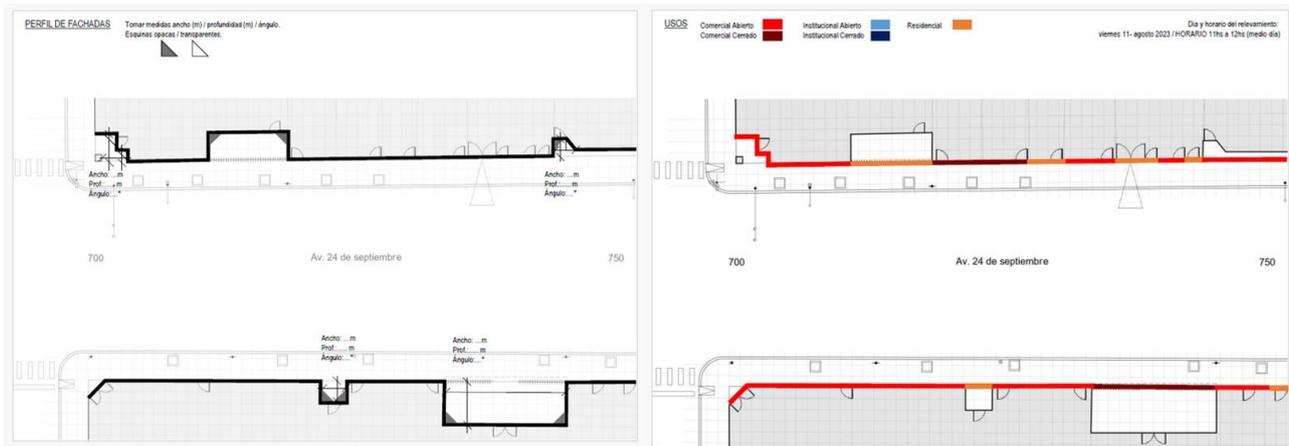


Figura 13: Relevamiento del indicador ‘Perfil de fachada’ (izq.) y ‘usos’ (der.) de un tramo de las calles seleccionadas en B° General Paz.

Fuente: Relevamiento propio OUC-UNC.

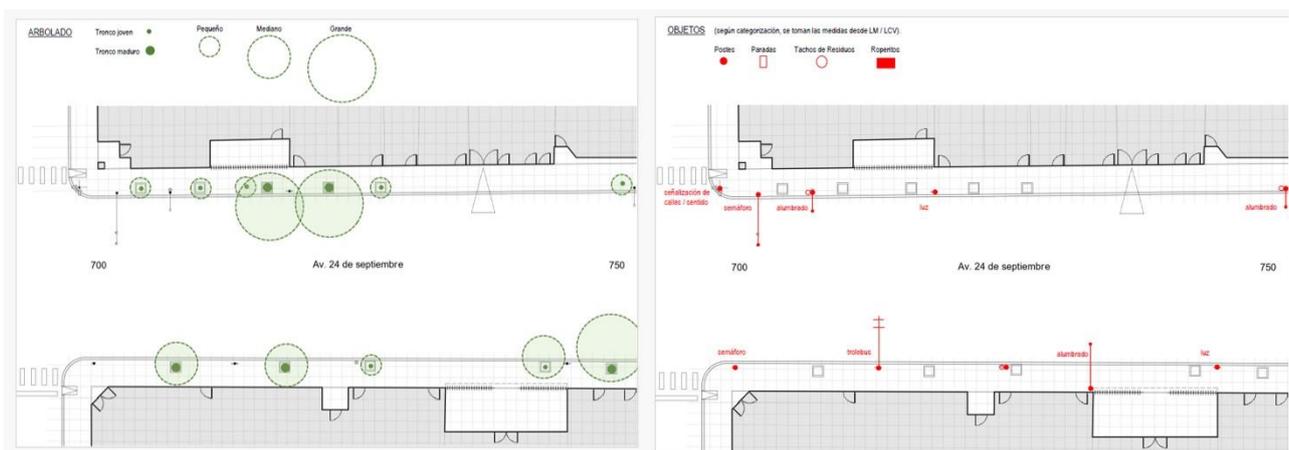


Figura 14: Relevamiento del indicador ‘arbolado’ (izq.) y ‘objetos’ (der.) de un tramo de las calles seleccionadas en B° General Paz.

Fuente: Relevamiento propio OUC-UNC.

Finalmente se realizó una primera muestra de encuesta a transeúntes, que permiten validar los datos de relevamientos técnicos, aunque se reconoce como necesario profundizar en su construcción tanto para validar la herramienta como para verificar la utilidad de los datos relevados para la elaboración del índice. A partir de los resultados obtenidos nos proponemos los desafíos para la siguiente etapa de elaboración y ajustes:

- Se integrarán las capas en su formato planimétrico (fig. 12, 13 y 14), a fin de obtener una síntesis gráfica complementada con imágenes de referencia.
- Se buscará integrar los datos relevados al sistema de información geográfica con *Qfield* de forma de obtener de los datos cualitativos una cuantificación, así como su geolocalización.

De esta forma se busca generar una manera integral, que vincule lo cualitativo con lo cuantitativo y que permita la interacción tanto para una comunicación general de los resultados, como a su aplicación en planes y proyectos de mejoramiento del espacio público.

Bibliografía

- Álvarez de Celis, F. et al. (2014) *Índice Sintético de Caminabilidad. Metodología*. Ministerio de Desarrollo Urbano. Secretaría de planeamiento. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. <https://buenosaires.gob.ar/archivo-de-publicaciones-2010-al-2016/indice-de-caminabilidad-2014>
<https://buenosaires.gob.ar/sites/default/files/media/document/2015/11/05/6e643515949224715fda59e545c6189bcf35d78f.pdf>
- Bradshaw, C. (1993). Creating and using a rating system for neighborhood walkability: Towards an agenda for “local heroes.”. In *14th International Pedestrian Conference*, Boulder, Colorado, 1(14), pp. 1-10.
- del Moral, B. (2021) *Caminabilidad en Córdoba*. Trabajo Final de Carrera. FCEFYU.UNC. (inédito).
- Gehl, J. (2017). *Guía: La dimensión humana en el espacio público: recomendaciones para el análisis y diseño*. Chile: Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
- Izquierdo Espinoza, M. C., & Jiménez Nicolalde, V. M. (2021). *Apropiación del espacio público. Sentido de pertenencia en la plaza Santo domingo y el parque San Sebastián del Centro Histórico de Cuenca* (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay).

- Sabino, L., Tini, B., Sato, B., Farias, D., Pitombo, F., Beaujon, A., ... & Guerrero, P. (2022). *Metodología para calcular el índice técnico de caminabilidad sensible al género*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Sanpapé. (2022). *Análises Caminabilidade e Usos Rua Leôncio de Carvalho*. SESC Avenida Paulista.
<https://drive.google.com/file/d/12VFR3XjTEeTNRvWS2PnoFZO2Mx8VzUK/view>
- Weld, G., Jang, E., Li, A., Zeng, A., Heimerl, K., & Froehlich, J. E. (2019). Deep learning for automatically detecting sidewalk accessibility problems using streetscape imagery. In *Proceedings of the 21st International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility* (pp. 196-209).