

EL CASO DE LA MOVILIDAD EN CIUDAD UNIVERSITARIA, CÓRDOBA

INFORME FINAL

Autores:

BOTTA, Pablo, Ingeniero en Sistemas de Información, Argentina, Santa Fe, Rosario.
CASTRO MORALES, Betty, Ingeniera Industrial, Colombia, Bogotá, Bogotá D.C.
GONZALEZ ALVO, Inés, Arquitecta, Argentina, Tucumán, San Miguel de Tucumán.
MENINI, Sheila E, Ingeniería Civil, Brasil, Minas Gerais, Juiz de Fora
RODAS, Ana P, arquitecta, Guatemala, Quetzaltenango, Quetzaltenango.
SCHWARZ, Yanelle, Arquitecta, Córdoba, Argentina.
SOSA, Beatriz S., Lic. en Diagnóstico y Gestión Ambiental. Tandil, Pcia. de Bs As, Argentina.

Colaboran:

BENITO, María A.
CHEIN, Aylén, Lic. En diseño especialidad interiores, Córdoba, Argentina.
DESTEFANIS, Natalia, Arquitecta, Córdoba, Argentina.
FAVARO, Micaela.
FOSCHIATTI, Fabiola, Arquitecta, Misiones, Argentina.
SANTIAGO, Jaquelin, arquitecta, Argentina, Santa Fe, Santa Fe
TESTORI, Carla

Coordinadoras: **DALVIT**, Vanina.
AMAYOR, Eliana.

1. PLANTEO DEL PROBLEMA

Córdoba tiene baja densidad edilicia y poblacional, es una ciudad difusa con una extensión territorial que ocupa aproximadamente el 70% de la superficie municipal. Con polaridades domésticas y sociales fuertemente marcadas y aisladas unas de otras, Córdoba genera áreas mayormente mono-funcionales y segregadas (Figura 1). En paralelo, el deficiente sistema estructural de movilidad se orienta al enfoque de demanda, aunque sin satisfacer la demanda existente. Se desarrollan así vaciamentos de vida de los espacios urbanos (calles, parques, espacios públicos, etc.) lo que genera además inaccesibilidad social, económica, cultural, educativa, físico-natural y de transporte público entre otras.

La Ciudad Universitaria (CU) replica en menor escala, en una porción del territorio, los problemas detectados en la ciudad, ya que se trata de otra zona mono-funcional- estacional que funciona ligada a las actividades netamente académicas.

En el imaginario colectivo este espacio es un gran núcleo verde urbano que se complementa con dos parques de distintas escalas, y con usos diferenciados. Uno de ellos, el Parque Sarmiento y el otro Parque de Las Tejas. A pesar de ello CU, no conecta estos espacios, y no se relaciona

de manera eficiente con ellos.

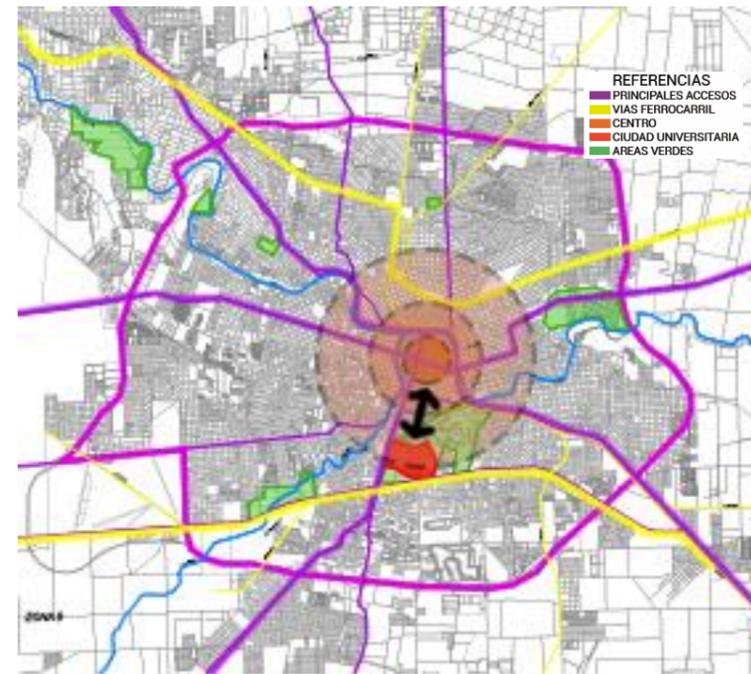


Figura 1. Problemas de movilidad en Ciudad de Córdoba

Fuente: Elaboración propia basado en cartografía de UNC

En este contexto la CU, como un acercamiento o ejemplo en micro escala de la ciudad de Córdoba, evidencia los siguientes problemas (Figura 2):

1. Es un espacio urbano sin accesibilidad universal.
2. Prevalcen las áreas para estacionamientos sobre las áreas vacantes para el desarrollo de otros usos.
3. Auto céntrica: Lo que propicia inequidad social y espacial.
4. Funciones: Es un espacio Monofuncional.
5. Desarticulación de la C.U. con el resto de la ciudad.
6. Insuficiencias en el sistema de información sobre la funcionalidad urbana
7. Deficiencias en el sistema de infraestructuras (servicios públicos, drenajes, mantenimiento de calles, etc.)
8. Riesgo de salud: Alta tasa de motorización que implica impacto en la salud – ruido - aire- (Costos evitados. Impacto, evaluación de Costo – Beneficio).
9. Paisajes anónimos de identidad ecológica nativa.
10. Falta de educación ambiental desde todas sus aristas.
11. Falta de articulación entre la jurisdicción nacional en suelo municipal

Para finalizar este planteo de la problemática de la movilidad en la Ciudad Universitaria, interesa retomar y remarcar que en términos generales la planificación basada en el enfoque de demanda utilizado para la gestión del transporte desconoce los modos sostenibles de movilidad: peatonal y en bicicleta.

En suma, los problemas mencionados se enmarcan en los ejes: políticos, económicos, social-cultural, físico natural, espacial y movilidad.

Figura 2. Problemas en Ciudad Universitaria

Fuente: Elaboración propia basado en cartografía de UNC

Una primera aproximación al problema muestra que las emisiones de CO₂ eq. provenientes de vehículos particulares son superiores en dos órdenes de magnitud a las del transporte público, siendo el vehículo particular un medio de transporte que en el reparto modal sólo representa el 18% de los viajes hacia la C.U. Por lo tanto, el vehículo particular, como el transporte privado en motocicleta deberían ser objetivos prioritarios en las políticas de gestión hacia una ciudad Universitaria más Sustentable (Ver Tabla 1).



Medio de Transporte	Viajes diarios hacia Ciudad Universitaria	Distribución Modal	Tiempo Promedio de Viaje (Min)	Distancia Promedio de Viaje (Km)	kgrCO ₂ eq./año
TNM (Caminar - Bicicleta)	11.842	19%	23	1,2	0
Transporte Urbano Público	33.893	55%	42	7,04	28.428
Taxi	2.004	3%	12	3,3	81.788
Automóvil	11.237	18%	22	7,32	1.111.819
Motocicleta	1.535	3%	25	6,04	203.169
Otro	791	1%	41	6,9	0
Emisiones Totales CO₂ eq./año					1.425.204

Cuadro 1. Reparto modal y Emisión de CO₂eq/año para viajes a Ciudad Universitaria.

Fuente: Elaborado a partir Encuesta Origen-Destino 2009. Área Metropolitana de Córdoba y Metodología IPCC 2006

Cantidad de espacios públicos. Unidad de medida: Superficie total en m²

aCalidad del espacio público. Unidad de medida: - Excelente - muy bueno avanzado – medio - malo. Índice: B - ICEP índice de calidad del espacio público.

Relación de habitantes y espacios verdes. Unidad de medida: m²/hab.- cantidad de m² en relación a la cantidad numérica de habitantes.

Estacionamientos en CU: Mide la variación en el número de espacios destinados al estacionamiento.

Unidad de medida: Número de estacionamientos.

- **ACCIDENTES DE TRÁNSITO:** Cantidad de accidentes con lesiones producidos dentro del polígono de CU.
Unidad de medida: Números de accidentes en un año.

- **CONTAMINACION SONORA:** Nivel de ruido en la red vial de la CU en comparación con los límites máximos permitidos establecidos por la normativa.
Unidad de medida: Decibeles.

- **RIESGO A LA SALUD:** Relacionado a la calidad del aire. Se consideran dos indicadores:
% de la tasa de morbilidad y % de la tasa de mortalidad atribuida a la exposición al aire extramuros.

- **SEGURIDAD:** Hechos delictivos en el radio de la CU.
Unidad de medida: Cantidad de denuncias (robos diarios).

- **ACCESIBILIDAD:** Definida por la capacidad de acceso al espacio urbano, social, económico, físico-natural, espacial, globalización y de información.
Se recomienda la elaboración de un índice que integre indicadores que reflejen los cambios de las variables dependientes mencionadas en la descripción de la variable accesibilidad.

- **MULTIMODALIDAD:** Personas que llegan a la CU combinando al menos dos medios de transporte.
Unidad de medida: Número de personas que arriban utilizando más de un medio de transporte/ total de personas que arriban.

- **VEGETACIÓN:** Definida por dos indicadores. Uno de ellos corresponde a la superficie con cobertura vegetal respecto de la superficie total del predio de CU. Otro, define la masa foliar que requiere la comunidad universitaria para mitigar impactos en la calidad del aire en el predio de la CU.
Superficie con cobertura vegetal: Unidad de medida: relación de porcentaje % entre la superficie cubierta y la superficie total del polígono.
Masa foliar y bienestar: Unidad de medida: m³/hab. Relación entre la masa foliar y el número de personas.

- **SATISFACCIÓN EMOCIONAL:** Nivel de satisfacción de las personas en relación a su experiencia en la CU. Se mide en NPS, entendiendo a este valor como el puntaje de satisfacción.
Unidad de medida: NPS. El rango va de 100 a -100. De 0 a 100 se considera bueno o aceptable.

- **INFRAESTRUCTURAS:** Se compone de dos indicadores. Infraestructura para el transporte, entendida como la calidad de este soporte físico. Infraestructura de servicio, entendida como la cantidad y calidad de infraestructura de servicio público para satisfacer la demanda social. Para esta variable se establecerán dos indicadores cuali-cuantitativos.

2. MODELO CONCEPTUAL: VARIABLES, INDICADORES.

La Figura 3, resume cómo se comporta la movilidad en el espacio de la Ciudad Universitaria. A continuación de ella, se presentan las variables identificadas en el problema planteado.

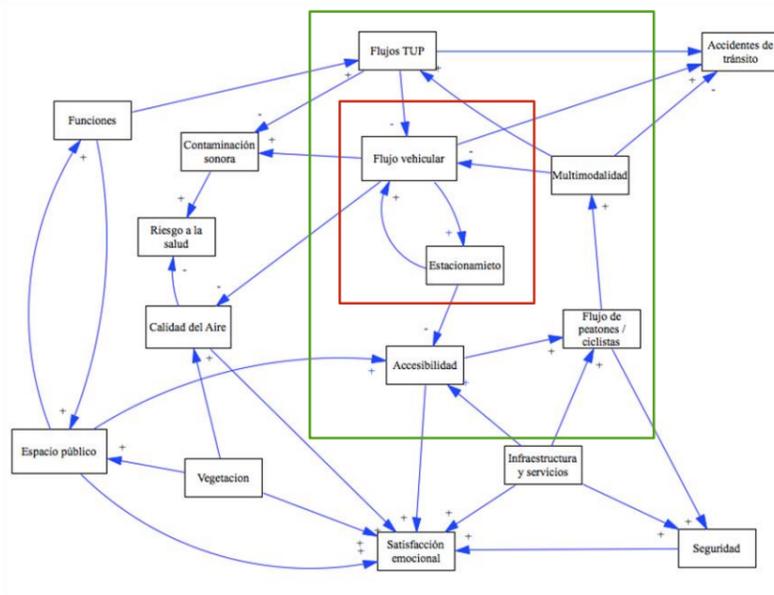


Figura 3: Diagrama de retroalimentación causal de la movilidad en Ciudad Universitaria.

Variables e indicadores:

- **FUNCIONES:** Se entiende como la cantidad de actividades presentes en el espacio, y se valora como Mono funcional (1 actividad) y Poli-funcional (2 o más actividades).
Unidad de medida: cantidad o numérico de actividades.
- **ESPACIO PÚBLICO:** Se toma al espacio público en su totalidad, desde lo cuantitativo y lo cualitativo para la valoración y caracterización en la estructura urbana. Para valorar lo observado en los indicadores propuestos se toma como parámetro el recomendado por la OMS, una existencia mínima de 10 m² por habitante. Para evaluar la calidad se seleccionan los siguientes criterios: vitalidad, accesibilidad, legibilidad, seguridad, conectividad y confort. Los indicadores propuestos para ello son:

- **FLUJO VEHICULAR AUTOS:** Cantidad de vehículos motorizados de transporte: auto particular, taxis y remises, en un intervalo de tiempo sobre la red vial de la C.U.
Unidad de medida: Autos/hora. Cantidad numérica de vehículos por hora en puntos determinados de la Red vial de la C.U.

- **TRANSPORTE URBANO PÚBLICO (TUP):** Cantidad de viajes realizados en Transporte Público Urbano a la C.U. en un intervalo de tiempo. Se tienen dos indicadores:
Viajes TUP: Mide la cantidad de viajes TUP a la C.U.
Unidad de medida: Viajes TUP/hora - cantidad numérica de viajes por hora.

- **Vehículos TUP:** Mide la cantidad numérica de vehículos TUP que transitan por la red vial de la C.U.
Unidad de medida: Vehículos TUP/hora -cantidad numérica de vehículos TUP por hora.

- **FLUJO PEATONES / CICLISTAS:** Cantidad de viajes realizados en Transporte No Motorizado -TNM (Corresponden a los viajes a pie o en bicicleta) a la C.U. en un intervalo de tiempo.
Unidad de medida: Viajes TNM/hr -cantidad numérica de viajes a pie o en bicicleta por hora.

- **REPARTO MODAL:** Es la distribución porcentual del total de viajes (Origen /Destino) a la Ciudad Universitaria en los distintos modos de transporte. Incluye transporte Motorizado y no motorizado. La comparación Temporal, se realizará tomando como línea base el matriz Origen/Destino actual y la Matriz futura, para estimar el grado de migración.
Unidad de Medida: Viajes Realizados por modo/ Total de Viajes de la Ciudad.

- **CALIDAD DEL AIRE:** Dos indicadores. El primero referido a contaminantes presentes en el aire que tienen un efecto sobre la salud. El segundo, contaminantes con efectos en el largo plazo vinculados al cambio climático.

- **PM (material particulado) PM₁₀ y PM_{2,5}:** Se toma como referencia límites máximos permitidos por normativa local, y límites sugeridos por la OMS.
Unidad de medida: ugr/m³

- **CO₂eq.:** GEI: potencial de calentamiento global, incluye CO₂, N₂O, y CH₄. Metodología aplicada: IPCC 2006.
Unidad de medida: Krg de GEIs expresado en CO₂eq.

- *En cuadro 1, se presentan las primeras estimaciones que pueden tomarse como base para estudios futuro.*

- **ESTACIONAMIENTO:** Comprende dos indicadores, ambos deben evaluarse a partir de un valor de base y su variación en el tiempo.

- **Superficie de Estacionamiento:** Superficie destinada al estacionamiento de los vehículos en una jornada.
Unidad de medida: m² de estacionamiento.

3. ACCIONES PROPUESTAS PARA MEJORAR EL PROBLEMA: HACIA LA SOSTENIBILIDAD DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA

Las acciones propuestas para mejorar la Movilidad en CU, apuntan a generar una movilidad, Productiva, Inclusiva, Segura Justa y Verde, la cual debe suceder en espacios vibrantes que generen emoción al usuario.

Se formulan propuestas para las escalas Macro y Micro que corresponden a la escala Ciudad de Córdoba y a la escala Ciudad Universitaria respectivamente.

3.1. PROPUESTAS DE MACROESCALA (CIUDAD DE CÓRDOBA)

1. Potenciar un sistema de Movilidad multimodal. Para lo cual se deben identificar los nodos de integración modal, para desarrollar intervenciones urbanas transversales (Que integren las dimensiones Política, Económica, Social, Cultural, Físico Natural y Espacial), mediante acciones como:
 - a. Recuperación del sistema movilidad férreo, recuperando y reacondicionando la traza existente que sirve la zona Norte, este y sur de la ciudad y diseñando nuevas trazas que cubran el sector oeste, favoreciendo la articulación entre ellas y, con el fin de facilitar la movilidad de la ciudad por las avenidas principales desde el área metropolitana al centro de la ciudad y a la Ciudad Universitaria.
 - b. Implementar un sistema de bicisendas que se articulen con los demás modos de transporte en los nodos de integración modal.
 - c. Reestructurar el Sistema de Transporte Público en autobuses e integrar a la red multimodal

3.2. INTERVENCIÓN EN MICROESCALA: CIUDAD UNIVERSITARIA

1. Realizar una intervención general de los espacios públicos, considerando especialmente el sistema de circulación peatonal y bicisendas del interior del campus, previendo además adecuar algunos de ellos con sistema de cobertor (semicubiertos), para protección en días de lluvia y cambios en el clima. Considerar en esta intervención la incorporación de superficies verdes y vegetación adecuada (árboles, arbustos) que aminoren los efectos del impacto sonoro, calidad de aire y calidad visual del entorno.
2. Implementación de un sistema de transporte no motorizado al interior de la ciudad universitaria (bicicleta y de peatones) para traslado, pudiendo en una segunda etapa considerar la posibilidad de incorporar un modo de transporte en ómnibus que utilice energía alternativa. Este sistema debe satisfacer la movilidad integral dentro de la ciudad universitaria.

3. Peatonalizar los siguientes ejes viales en el polígono de la C.U:
 - a. La Avenida Enrique Barros desde Avenida Los Nogales (rotonda con Av. Chacabuco) hasta Avenida Raúl Haya de la Torre
 - b. La Avenida Raúl Haya de la Torre, desde Av. Ciudad Valparaíso hasta Avenida Dr. Medina Allende

Generando un Gran Boulevard Universitario con la visión de un Parque Lineal en "T" Urbano. La peatonalización de ambas avenidas tendrá el carácter de calles de convivencia, a fin de eliminar el acceso vehicular, como soporte al cambio de paradigma de una ciudad que cuenta con una movilidad estructurada a partir del automóvil.

4. Estructuración de la Red de sendas peatonales. Esta red debe permitir conectar todos los nodos internos de la Ciudad Universitaria y suturar con los nodos urbanos perimetrales.
5. Definición e implementación de recorridos urbanos que atraviesen e integren a la Ciudad Universitaria con el resto de la ciudad y viceversa. Estos circuitos deben contar con puntos donde se desarrollen actividades de carácter:
 - a. Cultural
 - Museos
 - Exposiciones
 - Actividades identitarias de la cultura cordobesa
 - b. Deportivas
 - c. Recreativas
 - d. De servicios a la comunidad Universitaria y a la sociedad en general
6. Creación de una Red de "Puntos Mate". Esta red consiste en la creación de espacios urbanos que sirvan de soporte a una actividad social identitaria de la cultura argentina.
7. Como estrategia de sutura entre la ciudad y la Ciudad Universitaria, se propone "Ecotonos", los cuales se constituyen en nodos articuladores que contienen Estaciones Multimodales, Parques Recreio deportivos con vegetación y equipamientos públicos en el E.P.A.U (Espacio Público Abierto Urbano), entendidos como edificios y mobiliario urbano. Uno de estos edificios se plantea en un espacio vacante estratégico para la articulación con el Barrio Nueva Córdoba (Entre Calles Venezuela y Medina Allende).
8. Reducir la superficie de estacionamientos actual, reemplazándolas por residencias para albergar a la comunidad académica de la Universidad. Para esto se propone intervención en dos etapas; en la primera etapa como urbanismo táctico (viviendas en pequeña escala) y en una segunda etapa la consolidación del sistema de residencias estudiantiles en edificios de usos mixto (Vivienda, comercio, deportivo, etc.).
9. Formulación del Plan Maestro de Infraestructura que soporte las intervenciones propuestas, el cual incluye:
 - a. Red de Movilidad
 - b. Sistema de señalización
 - c. Red de Energía

- d. Red de Iluminación
- e. Red de provisión de agua
- f. Red de gas
- g. Red cloacal

Todas las intervenciones propuestas, están enfocadas hacia el cambio de paradigma de la movilidad urbana en una ciudad sustentable (Ver Figura 4 y Figura 5).

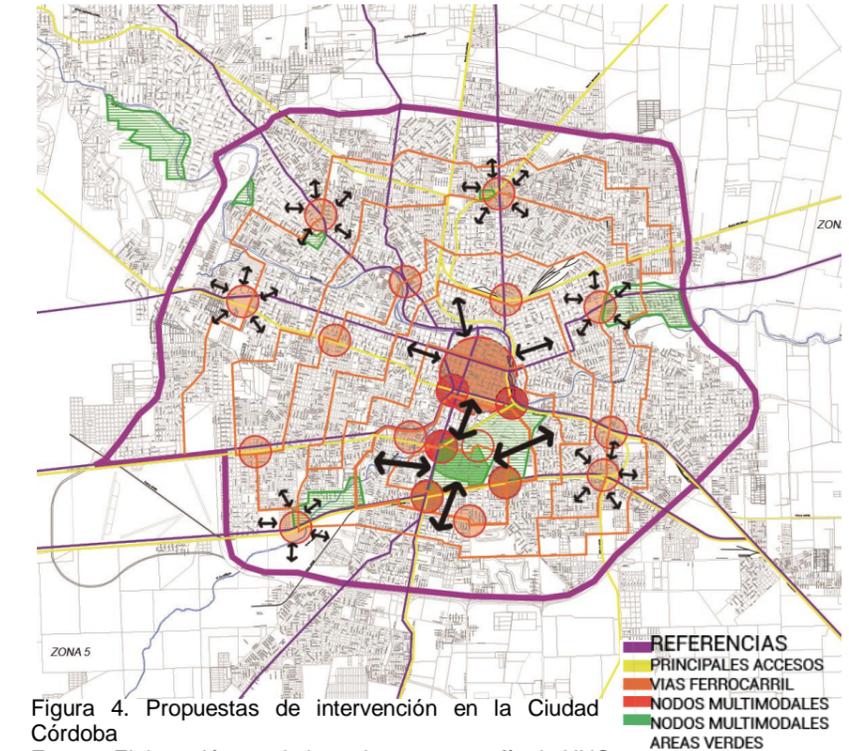


Figura 4. Propuestas de intervención en la Ciudad Córdoba
 Fuente: Elaboración propia basado en cartografía de UNC



Figura 5. Propuestas de intervención en la Ciudad Universitaria.
 Fuente: Elaboración propia basado en cartografía de UNC

