



2019 10 al 13 de septiembre - Cartagena de Indias, Colombia

RETOS EN LA FORMACIÓN
DE INGENIEROS EN LA
ERA DIGITAL



DEFINICIÓN DE INDICADORES DE UN OBSERVATORIO URBANO-METROPOLITANO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE

**Cerato Adriana, Maldonado Marcelo, Benito Natalia, Bracamonte Juan Pablo,
García Ramiro, Capdevila Lisandro**

**Universidad Nacional de Córdoba
Córdoba, Argentina**

Resumen

Los espacios metropolitanos se caracterizan por presentar heterogeneidad debido a marcadas diferencias en los procesos de urbanización que en él coexisten y de crecimientos demográficos muy diferenciados, asociados a déficit de infraestructura que repercuten en problemáticas en aspectos funcionales, sociales y ambientales.

Los citados desequilibrios generados en esta dinámica de crecimiento se ven reflejados en un aumento de población que se ha producido de manera espontánea y sin planificación lo que derivó en un crecimiento desarticulado de áreas urbanizadas y servicios de infraestructuras suficientes para respuesta a la creciente demanda.

En este sentido, poder contar con información confiable, conformando bases de datos, representa un insumo fundamental para el conocimiento e interpretación de las distintas conformaciones territoriales y su dinámica de urbanización.

El objetivo de este proyecto es sentar bases para la definición de un sistema de indicadores que permitan la conformación de un observatorio urbano territorial en un contexto metropolitano tomando como caso particular localidades pequeñas y medianas del Área Metropolitana de Córdoba y basado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) planteado por Naciones Unidas, ajustado y adecuado a la realidad metropolitana de Córdoba.

Con el fin de alcanzar los objetivos del trabajo, se plantea un esquema que contempla un marco teórico conceptual, luego la profundización en torno a la identificación de indicadores con un

enfoque sistémico, su verificación con localidades del Área Metropolitana de Córdoba y finalmente recomendaciones y conclusiones.

Con este fin se procuró identificar aquellas variables fundamentales que permitan una lectura clara del sistema territorial en relación a los desarrollos urbanos a fin de contar con criterios de abordaje integral como un enfoque para definir estrategias mancomunadamente en el conjunto metropolitano.

El abordaje sistémico de estas variables considera la articulación de aspectos de demanda y oferta que integran los distintos subsistemas: físico-espacial, socio-económico y jurídico-institucional, relacionados con las dimensiones generales, de las cuales se derivan los distintos indicadores en los Programas considerados de referencia.

En el presente trabajo se incluyen avances relacionados con la definición e interpretación de los Indicadores territoriales y ambientales que permitan caracterizar e interpretar las principales variables relacionadas con los aspectos físico-espaciales.

Palabras claves: observatorio, indicadores, ciudades sostenibles

Abstract

The metropolitan spaces are characterized by heterogeneity due to marked differences in the urbanization processes that coexist in it and of very differentiated demographic growths, associated with infrastructure deficits that have repercussions on problems in functional, social and environmental aspects.

The aforementioned imbalances generated in this growth dynamic are reflected in a population increase that has occurred spontaneously, without planning, which led to a disarticulated growth of urbanized areas and sufficient infrastructure services to respond to the growing demand.

In this sense, being able to count on reliable information, forming databases, represents a fundamental input for the knowledge and interpretation of the different territorial conformations and their dynamics of urbanization.

The objective of this project is to lay the foundations for the definition of a system of indicators that allow the conformation of an urban territorial observatory in a metropolitan context taking as particular case small and medium localities of the Metropolitan Area of Córdoba and based on the Sustainable Development Goals (ODS) proposed by the United Nations, adjusted and adapted to the metropolitan reality of Córdoba.

In order to achieve the objectives of the work, we propose a scheme that includes a conceptual theoretical framework, then the deepening around the identification of indicators with a systemic approach, its verification with localities of the Metropolitan Area of Córdoba and finally recommendations and conclusions.

To this end, an attempt was made to identify those fundamental variables that allow a clear reading of the territorial system in relation to urban developments in order to have criteria of integral approach as an approach to define strategies jointly in the metropolitan area.

The systemic approach of these variables considers the articulation of demand and supply aspects that integrate the different subsystems: physical-spatial, socio-economic and juridical-institutional, related to the general dimensions, from which the different indicators in the Programs are derived. considered as reference.

This work includes advances related to the definition and interpretation of territorial and environmental indicators that allow characterizing and interpreting the main variables related to the physical-spatial aspects.

Keywords: *observatory, indicators, sustainable cities*

1. Introducción

Los procesos de urbanización y metropolización son fenómenos complejos que deben ser abordados con un enfoque sistémico que desarrolle estrategias de Ordenamiento Territorial como política de Estado, abordando la temática desde un enfoque integral que contemple la interacción de los diferentes componentes del sistema territorial con principal atención en la cuestión ambiental. En este sentido, poder contar con información confiable, conformando bases de datos sistematizadas, representa un insumo fundamental para el conocimiento e interpretación de las distintas conformaciones territoriales y su dinámica de urbanización y representa una etapa clave dentro de todo proceso de planificación orientado a definir de manera apropiada políticas y acciones orientadas a un desarrollo armónico y sostenible.

De esta manera, el proyecto que se lleva adelante se orienta a un análisis de variables fundamentales y su sistematización con el fin de poder sentar bases para la definición de un sistema de indicadores que permitan la conformación de un observatorio urbano territorial en un contexto metropolitano tomando como caso particular localidades pequeñas y medianas del Área Metropolitana de Córdoba.

El proyecto adopta como marco de actuación los estudios desarrollados dentro del programa ONU-Habitat de la Organización de Naciones Unidas (ONU), cuya misión es promover el desarrollo de asentamientos humanos sostenibles del punto de vista social y medioambiental con un enfoque integral y global, y su objetivo principal se centra en generar bases para la conformación de un Observatorio Urbano-Metropolitano basado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) planteado por Naciones Unidas, ajustado y adecuado a la realidad metropolitana de Córdoba.

El esquema metodológico (Figura 1) se ha planteado en cinco grandes etapas, que se apoyan en los procesos de investigación que realizó el equipo en investigaciones precedentes. En primera instancia, este contempla un marco teórico conceptual, luego la profundización en torno a la

identificación de variables e indicadores con un enfoque sistémico y su verificación con localidades del Área Metropolitana de Córdoba, para arribar finalmente a las recomendaciones y conclusiones obtenidas.

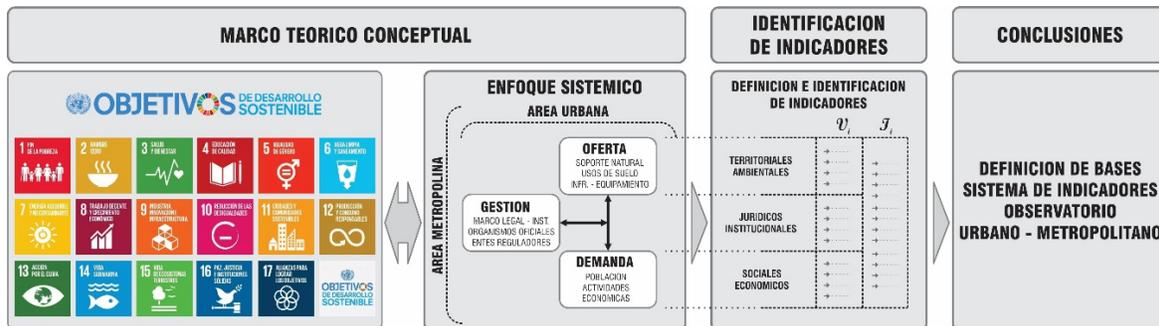


Figura 1. Esquema Metodológico

En el presente trabajo se plasman sintéticamente los avances de investigación realizados, principalmente los relacionados con la definición e interpretación de los Indicadores territoriales y ambientales que permitan caracterizar e interpretar las principales variables relacionadas con los aspectos físico-espaciales, y en particular aquellas relacionadas con el uso del suelo y la infraestructura

2. Antecedentes y Marco Teórico

Como primer punto se analizaron antecedentes y estudios relacionados con la temática que permitieron definir un marco teórico conceptual de referencia. Dentro de este contexto se analizaron principalmente estudios y actualizaciones desarrollados en el Programa ONU-Habitat de la Organización de Naciones Unidas (ONU), como así también casos de aplicación.

A los fines de poder adaptar indicadores propuestos en estos programas, otro aspecto clave ha sido el estudio y comprensión de los distintos procesos de urbanización y las estructuras urbanas en las distintas localidades del área metropolitana, siendo estos, junto con la infraestructura y servicios, atributos fundamentales que permiten categorizar cada una de las localidades.

El programa ONU-Habitat tiene antecedentes desde hace casi 40 años en el estudio de localidades en todo el mundo y ha sido pionero en la construcción y recopilación de indicadores urbanos. El mismo cuenta con un reconocimiento único y universal en todo lo relacionado a lo urbano y su objetivo de promoción de las ciudades como motores del crecimiento económico y el desarrollo social.

Como parte del programa, aprobado en 2015 en el marco de la "Cumbre del Desarrollo Sostenible", se definió la "Agenda 2030", que estableció 17 objetivos de desarrollo sustentable (ODS) con 169 metas, orientados al logro de un mundo sostenible en el año 2030 y que abarcan las tres dimensiones del desarrollo sostenible: el crecimiento económico, la inclusión social y la protección del medio ambiente.

La educación, la igualdad, el acceso a la energía, la accesibilidad al agua, el desarrollo de infraestructuras o pautas para el consumo, son algunas de los objetivos de esta agenda internacional de desarrollo para el periodo 2016-2030, que toma el relevo a los ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio vigentes desde el año 2000 (ODM).

Complementariamente se analizaron Documentos de informes del Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales de la Presidencia de la Nación. La República Argentina, a fin de poder cumplir con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la ONU, desarrollo un proceso a fin de adaptar a la realidad del País a los ODS.

El territorio de aplicación es el Area Metropolitana Córdoba – República Argentina (Figura 2), ubicada en el centro del país, siendo la segunda metrópolis en importancia, con una posición estratégica tanto a nivel nacional como en la geografía suramericana.

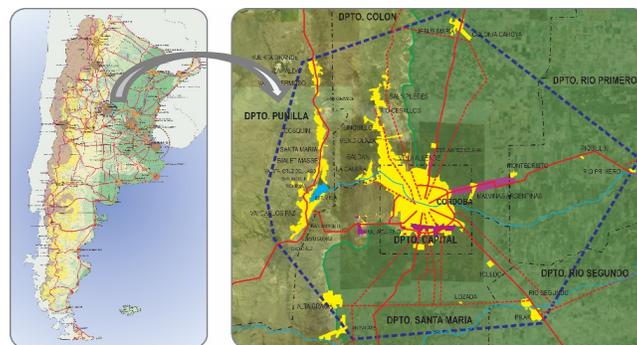


Figura 2 Área metropolitana Córdoba

En cuanto a su estructura, se encuentra integrada por un conjunto de localidades que gravitan respecto a la ciudad de Córdoba y con una población estimada próxima a 1,9 millones de habitantes. Su sistema vial constituye un componente infraestructural de conexión que comunica la ciudad polo con el resto del país

3. Avances en la definición de indicadores

Todo observatorio en general precisa de un sistema de indicadores estructurado y que pueda ser medido de manera confiable y continua en el tiempo. Al momento de definir indicadores urbanos – metropolitanos es preciso identificar aquellas variables fundamentales que permitan una lectura clara del sistema territorial en relación a los desarrollos urbanos a fin de contar con criterios de abordaje integral y sistémico como un enfoque para definir estrategias mancomunadamente en el conjunto metropolitano.

La identificación de estas variables se plantea bajo el enfoque sistémico articulando aspectos de la demanda y oferta que integran los distintos subsistemas: físico–espacial, socio-económico y jurídico-institucional, de las cuales se derivan los distintos indicadores en los Programas considerados de referencia para este estudio. De esta manera las temáticas a estudiar abarcan

aspectos de demografía, desarrollo socio económico, medioambiente, transporte y movilidad, infraestructuras de servicios, gobierno local, etc.

Sistematización de indicadores

Si bien se consultaron numerosas fuentes de información con definiciones de indicadores que se encontraban validados en otros sitios y regiones, la sistematización propuesta se basa en la estructura de indicadores de los ODS de la Agenda 2030 de la ONU. De esta manera se realizó un exhaustivo análisis de los distintos indicadores asociados a cada uno de los objetivos y metas, tanto en el estudio global de la ONU como su adaptación a nivel Nacional.

A partir de este análisis, se seleccionaron aquellos indicadores relacionados con los aspectos territoriales clasificándolos según subsistemas de pertenencia y su alcance geográfico, ya sea que se aplique al ámbito local y/o metropolitano.



Figura 3. Variables según subsistemas de análisis y Objetivos ODS asociados

Complementariamente, a partir de la estructuración y correlación de los distintos indicadores existentes, se comenzaron a definir nuevos indicadores que permitan cubrir todas las variables consideradas del sistema urbano y sus componentes.

Definición conceptual de Fichas de Indicadores

Una Ficha de Indicadores debe ser considerada como un instrumento técnico que permite recopilar información específica para la construcción de indicadores incorporados en los distintos Instrumentos de Planificación, y su principal característica es proporcionar información resumida y concreta de la manera cómo se define, estima, analiza e interpreta un indicador.

Para cada uno de los indicadores se ha elaborado una ficha basada en estudio y análisis de los antecedentes vinculados a la temática. Se conforma de 13 campos que definen la forma de construcción del indicador, en lo que respecta a su forma de análisis, medición, limitaciones, fuente de información, disponibilidad de los datos, reseña del indicador y puntualizaciones esenciales.

A continuación, se plantea el contenido propuesto y en la Figura 4 un caso de ejemplo.

Nombre del indicador: Define un nombre propio y distintivo para el indicador. Es vital el uso de los mismos nombres de indicadores propuestos y publicados por los distintos organismos

especializados con el objetivo de compatibilidad con los sistemas de base nacional e internacional, siempre y cuando los insumos utilizados para la aplicación de la metodología de cálculo, no difieran en la forma de su medición.

Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS): Cada indicador permite el seguimiento de uno de los 17 ODS de la Agenda 2030, el cual deberá ser indicado en este campo de la ficha.

Subsistema: El sistema de indicadores está asociado a los diferentes componentes del territorio. Se indicará el subsistema de pertenencia

- Subsistema socioeconómico (SE) se encuentra relacionado con la población y las actividades económicas que sirven de soporte para el desarrollo productivo
- Subsistema físico-espacial (FE) incluye el medio natural, usos del suelo, infraestructuras y equipamientos;
- Subsistema político-administrativo (PA) que considera las instituciones que facilitan el funcionamiento y regulación de las acciones del hombre sobre el territorio

Definición del Indicador: Se expondrá el concepto, grupos de ideas o proposición referente a lo que representa el indicador. Esta proposición, permitirá observar y precisar el tipo de medida relativa utilizada en la descripción del nombre del indicador: relación, porcentaje, tasa o probabilidad.

Importancia del Indicador: En este punto se pretende establecer el “para qué” del indicador y el objetivo de sostener la medición del mismo.

Tipo de indicador: Se debe pretende diferenciar según su importancia y forma de medición, pudiendo diferenciar entre principales, cuantitativos, cualitativos, etc.

Metodología de cálculo: En este apartado se debe recrear el procedimiento sistemático con el cual se obtiene el resultado del indicador, siendo necesario detallar todas las instrucciones, procesos y/o procedimientos que intervienen en la fórmula de cálculo.

Formula del Indicador: El propósito de la formulación, es enunciar mediante una descripción o representación algebraica, cómo se obtiene el resultado del indicador.

Fuente de información: Se enunciarán las fuentes de datos u operaciones estadísticas y estudios que dieron origen a los resultados del indicador: censos, encuestas, registros administrativos con fines estadísticos y operaciones estadísticas de síntesis.

Frecuencia: En este punto, se debe expresar el intervalo de tiempo o la continuidad con la que se presenta el indicador: anual, semestral, trimestral, bimensual, mensual, quincenal o diario. Para los indicadores o variables que no tengan una periodicidad definida, se debe incluir el término “Indeterminada”

Comentarios: En este apartado se podrán describir limitaciones técnicas, como los problemas percibidos en la comparabilidad de los datos, representatividad, entre otros aspectos.

Fuente de referencia del indicador: Se establecerá la fuente bibliográfica o metodología utilizada para la consecución del indicador.

Nombre del Indicador	Consumo de agua potable per cápita al día
Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS):	6-GARANTIZAR LA DISPONIBILIDAD Y LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE AGUA Y SANEAMIENTO PARA TODOS.
Meta de desarrollo del milenio relacionada (ODM):	7-GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE
Subsistema: SE/FE/PA	SE
Definición del Indicador:	Es la relación entre el total del agua potable que es consumida por la población por día
Importancia del Indicador:	Este indicador muestra el uso racional de uno de los recursos naturales más necesarios. Determina los niveles de suficiencia o deficiencia del agua potable tomando como referencia valores estándares preestablecidos. ONU recomienda un consumo de 110l/hab/día como un promedio adecuado para satisfacer las necesidades diarias
Tipo de indicador:	
*Clave o Principal	X
*Cuantitativos	X
*Cualitativos	
*Extensivos	
Metodología de cálculo	Se requiere de información sobre el consumo anual de agua doméstica de una localidad determinada y datos de censo de población (número de habitantes). El indicador se calcula dividiendo la cifra de consumo de agua al día, por el número de habitantes. Si se cuenta con medidores de consumo, se puede discretizar el análisis por barrios o sectores de la ciudad.
Formula del Indicador	Consumo de agua por habitante por día = Volumen de consumo doméstico de agua al día / Número de habitantes
Fuente de información	Comunas, Municipios, Cooperativas, INDEC
Frecuencia	anual
Comentarios	Tiene la limitación de no determinar la continuidad del servicio, así como tampoco la calidad del agua potable suministrada.
Fuente de referencia del indicador	Consejo Nacional de Desarrollo Urbano - Chile / Plataforma para modelos urbanos sostenibles - Union Europea

Figura 4. Ejemplo de ficha de indicador

4. Conclusiones

Los procesos de conformación urbana y metropolitana son fenómenos sumamente complejos y es necesario para su estudio y planificación el enfoque sistémico que interrelacione todas las variables de oferta, demanda y gestión a través de indicadores para definir la sostenibilidad y sustentabilidad del sistema ciudad. Dichos fenómenos de conformación e interrelación son diferentes y se deben buscar o adaptar los indicadores que representen al objeto de estudio y que a su vez puedan ser integrados a un escenario mayor.

A los fines de poder adaptar indicadores propuestos al área de estudio, resulta clave la comprensión de los distintos procesos de urbanización y las estructuras urbanas en las distintas localidades caso del área metropolitana, siendo estos, junto con la infraestructura y servicios, atributos fundamentales que permiten categorizar cada una de las localidades.

Uno de los primeros aspectos que surge de los estudios realizados es la heterogeneidad y diversidad del espacio metropolitano debido a marcadas diferencias en los procesos de urbanización que en él coexisten y de crecimiento demográficos muy diferenciados.

Considerando la problemática expuesta, en este trabajo se estudian diversos indicadores organizados de acuerdo a las temáticas de uso del suelo, los aspectos de transporte y movilidad y la accesibilidad a la infraestructura, población, actividades económicas y aspectos institucionales.

En este aspecto se consideran como prioritarios indicadores de eficiencia de uso de suelo urbano, analizando variables tales como expansión de áreas urbanas, valores de suelo urbano, áreas vacantes, sectores expuestos a riesgos de desastres naturales (inundaciones), entre otras.

En lo referente a la infraestructura de transporte, los indicadores se relacionan de acuerdo a distintos atributos de movilidad sustentable como volúmenes y tiempos de viajes, accesibilidad al transporte público, participación modal en viajes, conectividad urbana, seguridad vial y congestión vehicular. En cuanto a las infraestructuras de servicios, los indicadores se orientan al equilibrio y la eficiencia de los servicios, considerando grado de cobertura, accesibilidad, consumos, etc.

En este trabajo se presentaron avances de la investigación que hasta el momento permiten concluir que el monitoreo de las conformaciones urbanas tanto en si mismas como en un observatorio que incorpore localidades de nivel metropolitano, regional, nacional o internacional, posibilitan a distintas escalas generar una interpretación del sistema territorial para generar políticas públicas orientadas a una gestión de desarrollo sustentable y sostenible.

5. Referencias

Libros

- Comisión económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2000) Objetivos y Metas para el Desarrollo del Milenio-Indicadores para seguimiento de los progresos. Editorial Naciones Unidas
- Coordinación universitaria de observatorios metropolitanos (2010). Reporte de indicadores ONU-HABITAT en las ciudades veracruzanas - Periodo 2000-2010. Universidad Veracruzana
- Consejo Nacional de coordinación de políticas sociales-presidencia de la Nación Argentina (2017) Informe Voluntario Nacional – Agenda 2030 – Foro Político de Alto Nivel Naciones Unidas. Presidencia de la Nación – República Argentina
- Foro de los países de América Latina y el Caribe (2018). Conclusiones y recomendaciones acordadas entre los gobiernos reunidos en la segunda reunión del foro de los países de América Latina y el Caribe sobre el desarrollo sostenible. Editorial Naciones Unidas
- Herce, M (2010) Infraestructura y medio ambiente I Urbanismo, territorio y redes de servicios Editorial Carrera Barcelona
- Herce, M (2011) Infraestructura y medio ambiente II gestión de los recursos, de las emisiones y de los residuos urbanos Editorial Carrera Barcelona
- Nueva agenda urbana (2016), Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (HABITAT III). Editorial Naciones Unidas
- Subsecretaria de planificación territorial de la inversión pública-Presidencia de la Nación Argentina Sistema de Indicadores Territoriales de la República Argentina – ATLAS ID. Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda - Presidencia de la Nación - República Argentina

Fuentes electrónicas

- Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales. Presidencia de la Nación. Metas e Indicadores. Listado Provisorio de Metas e Indicadores de Seguimiento de ODS Argentina. Consultado enero 2018 en <http://www.odsargentina.gob.ar/>.
- Organización de las Naciones Unidas Objetivos de Desarrollo Sostenible , 25 de septiembre del 2015 <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales. Presidencia de la Nación. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Informe País Argentina 2018. (2018). Consultado en agosto 2018 en <http://www.odsargentina.gob.ar/>.
- Sistema de gestión e información geográfica online, interactivo e interinstitucional - María Elina Gudiño, Lucas Muñoz, Cristian Padilla, María Emilia García, Lucía Cuello (2014). Observatorio de Desarrollo Territorial Sustentable Mendoza, Argentina. Consultado el 09 de mayo de 2019 en <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5626873.pdf>
- Secretaría Nacional De Planificación Y Desarrollo De Ecuador - Dirección De Gestión De Normas Y Metodologías - Subsecretaría De Gestión De Información (2017). Instructivo Para La Elaboración De Fichas Metodológicas De Indicadores Del Plan Nacional De Desarrollo Y Demás Instrumentos De Planificación. Consultado el 09 de mayo de 2019 en http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/PORTAL/DT/4_instructivo_fichas_indicadores.pdf
- Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda Sustentable del Gobierno del Estado de Morelos. Méjico Observatorio Urbano Metropolitano de Cuernavaca. Consultado el 09 de mayo de 2019 en <http://obum.zmcuernavaca.morelos.gob.mx/index.html>

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2019 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)