



Grupo eumed.net / Universidad de Málaga y  
Red Académica Iberoamericana Local-Global  
Indexada en IN-Recs (95 de 136), en LATINDEX (33 DE 36), reconocida por el DICE, incorporada a la  
base de datos bibliográfica ISOC, en RePec, resumida en DIALNET y encuadrada en el Grupo C de la  
Clasificación Integrada de Revistas Científicas de España.

Vol 11.Nº32  
Junio 2018

[www.eumed.net/rev/delos](http://www.eumed.net/rev/delos)

## **SISTEMA DE INDICADORES PARA LA PLANIFICACIÓN URBANA-AMBIENTAL DE LA CIUDAD DE PARANÁ**

**Elsa Marcela Guerrero<sup>1</sup>**

Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales. FCH-UNICEN,

[emarquerr@gmail.com](mailto:emarquerr@gmail.com)

**Belén Bustamante<sup>2</sup>**

Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales. FCH-UNICEN,

Argentina

### **CONTENIDO**

Resumen .....	2
Abstract .....	2
1. Introducción.....	3
2. Metodología .....	4
3. Resultados .....	6
3.1 El proceso de urbanización reciente de la ciudad de Paraná a partir del tamaño de la población y la superficie ocupada .....	6
3.2 Indicadores para la planificación urbana y ambiental.....	7
4. Discusión.....	12
5. Conclusiones.....	16
6. Bibliografía .....	17

<sup>1</sup> Máster en Economía Ecológica y Gestión Ambiental (UAB) y Máster en Gestión Ambiental del Desarrollo Urbano (UNMdP). Docente titular exclusivo Dpto. Ciencias Ambientales FCH- UNICEN. e investigador y Director Centro de Investigaciones y estudios ambientales (CINEA-FCH-UNICEN). Argentina.

<sup>2</sup> Especialista en Metodología de la investigación y profesora de geografía, Facultad Económicas, Universidad nacional de Entre Ríos, Argentina.

## **RESUMEN**

El crecimiento urbano de Paraná en los últimos años da cuenta de transformaciones espaciales y ambientales importantes, a veces por ausencia de planeamiento, en otros casos, por falta de cumplimiento a la planificación existente.

La ciudad se expande hacia el sur y sureste con condiciones de servicios mínimas. La mancha urbana es dispersa y ello encarece la infraestructura de red de agua, energía, gas, cloacas, iluminación pública, servicio de recolección de basura, y el transporte público, entre otros.

A partir de las condiciones del desarrollo territorial de la ciudad de Paraná, Entre Ríos, se proponen indicadores urbanos ambientales destinados a evaluar la planificación y favorecer la toma de decisiones en relación al crecimiento urbano, la identificación de zonas de vulnerabilidad y riesgo, la orientación del desarrollo territorial y la minimización de los efectos ambientales del fenómeno urbano.

Algunas variables propias del crecimiento urbano como las redes de transporte, la localización del equipamiento colectivo básico, el área residencial y el espacio físico, sirvieron para establecer una línea de base en la formulación de los indicadores finales. Como resultado se construyó un sistema de indicadores con cuatro dimensiones: cambios en el uso del suelo, espacios verdes, movilidad y servicios, y equipamiento colectivo básico.

**Palabras clave:** planificación ambiental P41 – indicadores Q51 - crecimiento urbano P25- ciudad de Paraná - sustentabilidad Q01.

## **ABSTRACT**

Urban sprawl city Paraná shows spatial and environmental transformations, sometimes caused by planning absence, in other cases, infringement current planning.

City it is expanding to south and east south with minimal services. Urban sprawl is dispersed and it made more expensive infrastructure for water, gas, sewage, illumination, energy, waste management, etc.

Since growth conditions we proposed environmental indicators planning assessment and improve take decisions related with urban sprawl, identify vulnerability and risk areas, directing territorial development and minimizing environmental impacts urban phenomena.

Some urban sprawl indicators, as well as transportation, basic and collective equipment, residential zones and green areas, they being useful to built base lines final indicators. As result we proposed indicators system with four dimensions: changes land use, green areas, mobility and services and social cohesion.

**Key word:** environmental planning – indicators - urban sprawl - Paraná city - sustainability.

## 1. INTRODUCCIÓN

Este artículo sintetiza parte del trabajo final de especialización en Metodología de la Investigación de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina. En él se describe la ciudad de Paraná, Entre Ríos (ver figura 1) como la resultante de un proceso histórico de crecimiento urbano con condiciones de expansión reciente que ha producido transformaciones espaciales en los usos del suelo y efectos ambientales en el área periurbana de Paraná.

Este avance de la mancha urbana hacia el periurbano se dio a partir de la construcción de conjuntos habitacionales entre los años '90 y 2010 y representó un avance de la superficie urbanizada de unas 200 hectáreas particularmente destinada al desarrollo de viviendas planificadas<sup>3</sup>. Este proceso también fue acompañado por la construcción de residencias particulares y la llegada casi simultánea de usos comerciales e industriales que redujeron sustancialmente la superficie destinada históricamente al cinturón verde que provee frutas y verduras frescas a la ciudad.

**Figura 1. Localización ciudad de Paraná en la provincia y en el país**



*Fuente: Franco y Brea, 2008.*

Considerando la velocidad del avance así como los efectos sobre el ambiente del periurbano paranaense, se hace necesario contar con instrumentos metodológicos que permitan medir y orientar el crecimiento urbano futuro garantizando condiciones de sustentabilidad. Para ello se propone un conjunto de indicadores destinados a medir las condiciones ambientales del crecimiento urbano de la ciudad con el propósito de ofrecer instrumentos que colaboren con el diseño de políticas públicas de planificación. Contar con información significativa y actualizada puede contribuir al diseño de políticas de planificación urbana, a la toma de decisiones y consecuentemente mejorar las condiciones de vida de la ciudad.

<sup>3</sup> Instituto Autárquico de Planeamiento y Vivienda [IAPV, 2010]

El análisis histórico del crecimiento de Paraná fue un insumo importante en la identificación de problemas ambientales y la selección de variables, y su posterior uso en la construcción de un sistema de indicadores destinado a medir la evolución en el tiempo del desarrollo urbano.

Muchos autores<sup>4</sup> coinciden en entender que los indicadores son instrumentos adecuados de apoyo a la evaluación de las políticas públicas y que contribuyen a la toma de decisiones. Como objetivo principal, los indicadores están diseñados para producir información sintética, relevante y significativa sobre un aspecto de la realidad o un problema que interesa medir o evaluar. Como criterios selectivos a la hora de proponer indicadores se sugiere que sean lo suficientemente representativos como para no saturar la información, sensibles al cambio, económicos en términos presupuestarios y tecnológicos, y significativos para el contexto en el que fueron propuestos. Contrariamente a lo que se podría pensar, un mayor número no mejora en la calidad final de la información, sino que puede entorpecer la comprensión del problema generando más “ruido” que luz sobre ese tema. Es por ello que el conjunto de indicadores que finalmente se proponga puede constituirse en un sistema coherente cuando representa un proceso de selección organizado y coherente de variables capaces de reproducir las relaciones que existen entre uno o varios aspectos y dimensiones de la realidad que se desea evaluar<sup>5</sup>, muchas veces los sistemas de indicadores se alojan en los denominados Observatorios, usualmente sitios web que difunden y permiten incluso interactuar a los usuarios sobre el valor de los indicadores, su monitoreo en el tiempo y su actualización permanente.

## **2. METODOLOGÍA**

Desarrollar un sistema de indicadores implica un proceso científico-técnico que otorga relevancia a determinados parámetros y variables representativas de la realidad o problema que se desea medir y evaluar. Una vez diseñado ese conjunto de indicadores relevantes es posible establecer la línea de base o punto de partida ya sea a partir de datos conocidos, o con la medición inicial del indicador para su futuro monitoreo en el tiempo. La ponderación de estos indicadores permitirá obtener “señales” sobre las condiciones del territorio favoreciendo los procesos de toma de decisión y el diseño de políticas de planificación<sup>6</sup>.

El sistema de indicadores propuesto para Paraná se organiza con cuatro dimensiones que permiten evaluar el crecimiento urbano y el ordenamiento ambiental de la ciudad. Las dimensiones son: usos del suelo; espacios verdes, movilidad y servicios, y equipamiento colectivo básico.

Para establecer el valor de los indicadores asociados a la primera dimensión se empleó información cartográfica sobre ocupación del suelo del proyecto IDOM (2015), imágenes satelitales y los Censos Nacionales de Población, Hogares y Viviendas más próximos<sup>7</sup>.

---

<sup>4</sup> Rueda 1999,; Di Pace y Crojetovich, 1999; Quiroga, 2001; García Huber y Guerrero, 2006, Guerrero y Culós 2007.

<sup>5</sup> Quiroga, 2001, Rueda 1999; García Huber y Guerrero, 2006.

<sup>6</sup> García Huber y Guerrero, 2006/7; Guerrero y Culós, 2007.

<sup>7</sup> INDEC 2001 y 2010).

Para los indicadores asociados a espacios verdes se creó una matriz de valoración adicional dónde se trabajó con imágenes satelitales, el código urbano de la ciudad de Paraná y datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

Para la tercera dimensión, movilidad y servicios se empleó información detallada del tejido urbano (callejero y trazado de las líneas de transporte), el acceso a servicios básicos y la distribución de la población a nivel de radio censal<sup>8</sup>.

Y para el equipamiento colectivo se trabajó con sistemas de información geográfica. A partir de la técnica de buffer se calculó la cantidad de población que se encuentra en cercanías a puntos culturales, educativos, deportivos y de asistencia a su salud.

La tabla 1 detalla datos específicos de cada indicador y dimensión de acuerdo con una matriz que permite comprender en qué consiste cada indicador y cómo evaluarlo, cuáles son sus debilidades, y cada cuánto es conveniente medirlo<sup>9</sup>

En la mayoría de los casos fue posible establecer estándares mono-valor de calidad de vida urbana, en otros casos en los que no fue posible, se definieron rangos y en aquellos casos muy puntuales se establecieron plazos para diferentes grados del estándar.

El primer grupo de indicadores *ocupación del suelo*, lo integran indicadores que permiten valorar la presión ejercida por el proceso de urbanización. El segundo grupo de indicadores es la accesibilidad a *espacios verdes* (plazas y parques). Para evaluarlo por su contribución a la calidad de vida y disfrute se consideró lo que se señala la OMS<sup>10</sup> en términos de distancia al área verde pública (de superficie mayor a 5.000 m<sup>2</sup> de terreno) más cercana, existente o proyectada que debe encontrarse ubicada a una distancia caminable no mayor a 1.000 metros, medidos desde el punto más cercano del terreno. Para el tercer grupo de indicadores *movilidad y servicios*, se consideró la cercanía del transporte público como elemento relevante para promover la disminución del uso del automóvil particular. Se propuso un rango de 200 metros de distancia en la que los potenciales usuarios de transporte público incurren en un “costo” menor, expresado en el esfuerzo físico y que es asumible si existen condiciones adecuadas en cuanto al estado del espacio público y la geografía misma de la ciudad. Esta dimensión también incluye el *acceso a servicios básicos* (agua, cloacas y gas natural) indispensable para garantizar calidad de vida de la población. El último grupo incluye al *equipamiento colectivo básico* en el cual se proponen cuatro indicadores: accesibilidad a la educación, a la salud, a centros deportivos y a servicios culturales.

---

<sup>8</sup> INDEC 2010.

<sup>9</sup> Rueda, 1999

<sup>10</sup> Organización Mundial de la Salud [OMS]

**Tabla 1. Ficha de los indicadores**

Grupo	Nombre del indicador	Descripción	Fórmula del indicador	Fuentes	Periodicidad	Limitaciones	Costo
Nombre del conjunto de indicadores que tienen alguna característica común.	Nombre del indicador	Consiste en una breve descripción de la información aportada por el indicador	Explica las operaciones y procesamiento de las variables necesarias para obtener el valor del indicador.	Nombre del ente oficial o documento de donde se extrae la información	Período de tiempo que transcurre entre la creación de un dato y el siguiente	Defectos o restricciones que tiene el dato	Valor monetario del dato

*Fuente: Quiroga, 2001.*

Para medir los grados de accesibilidad de la población fue necesaria la utilización de la técnica de delimitación de áreas de influencia (o buffer). Se trata de una técnica que emplea la distancia euclidiana que opera en formatos vectoriales, por medio de un umbral de distancia definido por el usuario. Este método asume que la población está uniformemente distribuida dentro del radio censal, lo cual no preciso, pero como método de estimación resulta adecuado.

La fórmula que se aplicó para este proceso =  

$$(\text{area\_ha\_buffer} / \text{área\_radio\_total}) * \text{población total}$$

La técnica se desarrolló desde un centroide aplicado en el centro de la manzana para tener mejor distribución de la población, como así también, para la capa temática de distancia a paradas de colectivos, se utilizó el recorrido completo del colectivo porque no se encontraba disponible la ubicación exacta de las paradas.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 El proceso de urbanización reciente de la ciudad de Paraná a partir del tamaño de la población y la superficie ocupada

Del análisis del crecimiento intercensal de la población de la ciudad de Paraná y sus localidades contiguas entre los censos de 1960 y 2010<sup>11</sup>, se puede observar que la ciudad encuadren ese periodo duplicó su tamaño, tanto en población (Tabla 2) como en superficie urbanizada (Tabla 3).

**Tabla 2. Evolución de la población del Gran Paraná**

Localidades	Censo 1960	Censo 1970	Censo 1980	Censo 1991	Censo 2001	Censo 2010
Paraná	107.551	127.635	161.638	207.853	237.968	247.863
Oro Verde			357	1.483	2.548	4.333
Colonia Avellaneda				1.117	2.19	3.048
San Benito	376	558	1.089	3.149	6.771	9.324

*Fuente: Dirección de Estadísticas y Censos de Entre Ríos (2010).*

<sup>11</sup> Instituto de Estadísticas y Censos, 2010

-Oro Verde, Colonia Avellaneda y San Benito-, se visualiza que Paraná ha crecido en menor porcentaje relativo que las áreas de reciente urbanización contiguas. En particular la localidad de Oro Verde creció unas 10 veces entre la década del '80 y 2010, mientras que Paraná sólo creció unas 1,5 veces.

**Tabla 3. Crecimiento superficie urbanizada entre 1970 y 2012 de la Ciudad de Paraná**

	Años	Superficie (has)	Relativo %	Crecimiento (has)	Media anual	Crecimiento %
Crecimiento Superficie Urbanizada	Hasta 1970	2453,51	42,8%			
	Hasta 1980	3268,85	57,0%	815,34	67,95	33,2%
	Hasta 1990	4169,49	72,7%	900,64	81,88	27,6%
	Hasta 2000	4592,82	80,1%	423,33	52,92	10,2%
	Hasta 2012	5737,03	100,0%	1144,21	81,73	24,9%

*Fuente: IDOM a partir de levantamiento Aero fotogramétrico e Imagen Landsat*

En relación a los efectos espaciales de este comportamiento demográfico, para ese mismo periodo, la ciudad de Paraná creció unas 3.282,52 hectáreas, considerando únicamente la zona definida como urbana en el Código Urbano. La extensión de la ciudad de 1969 suponía el 42,8% de la superficie del área urbana delimitada en 2012. El proceso de crecimiento durante las últimas 4 décadas ha sido bastante homogéneo, con un ritmo promedio de 68 hectáreas por año. Bajo estas condiciones, la urbanización -incluida dentro de los límites jurídicos de la denominada área urbana-, creció a un ritmo de 80 has anuales aproximadamente en los últimos 40 años, sin considerar en este cómputo los procesos urbanizadores del espacio rural ni las viviendas construidas en los municipios vecinos, que harían aumentar más aun la cifra.

Mientras que si se considera el crecimiento relativo por localidades Paraná y su área inmediata Ello daría cuenta de que en las últimas dos décadas Paraná desaceleró su tasa de crecimiento, mientras las otras localidades crecieron mucho más importante. Posiblemente esto responda a una combinación de factores: envejecimiento relativo de la población de ciudad frente a la población del periurbano, reducción de la tasa de natalidad bruta, procesos de *gentrificación* del centro histórico, menor disponibilidad de suelo vacante para el crecimiento urbano en el área central; procesos todos que se combinaron con crecimiento poblacional alto de su área de influencia inmediata y una expansión dispersa en la periferia.

Finalmente, se observa que los municipios vecinos que forman el área metropolitana junto con Paraná tienen una participación creciente en el crecimiento demográfico, especialmente desde 1990. La tendencia indica que, en los próximos años, su participación puede ser aún mayor<sup>12</sup>.

### **3.2 Indicadores para la planificación urbana y ambiental**

Para colaborar en el ordenamiento de un proceso de crecimiento como el que hemos descrito en la historia reciente de Paraná y área de influencia, se proponen los siguientes

---

<sup>12</sup> Gioria et al, 2015



indicadores ambientales de desarrollo urbano. Estos indicadores se agrupan de acuerdo a cuatro dimensiones: ocupación del suelo, espacios verdes, movilidad y servicios básicos y equipamiento colectivo básico.

**1. La dimensión Ocupación del suelo**

1. Densidad de población: indica una idea inicial del nivel de expansión urbana en el territorio y ayuda en la definición de una planificación urbana más organizada. El uso de un censo de población georreferenciado aumenta la precisión del cálculo para la totalidad del área urbana.
2. Usos del suelo: clasifica el territorio por actividad del suelo urbano y zonas, y en las que se encuentran el suelo urbano -residencial, industrial, etc.-, cultivo, forestal, desnudo, entre otros. Así mismo se considera suelo urbano aquel que ha sido desarrollado y urbanizado conforme a lo planificado.
3. Tasa de consumo de suelo urbano: proporción de superficie de suelo urbano respecto a la superficie total del municipio e indica el avance de la urbanización sobre otros ecosistemas (zonas forestadas o cultivos).

**2. La dimensión Espacios verdes**

1. Zonas de espacio público verde por habitante, mide la proporción de los metros cuadrados de zonas verdes existentes por habitante considerando solamente el área urbana consolidada (suelo urbano).
2. Espacios naturales protegidos indica el porcentaje declarado Espacio Natural Protegido por el Código Urbano de Paraná
3. Proximidad a espacio público verde mide el porcentaje de población que vive en un radio de 500 metros de zonas verdes.

**3. La Dimensión Movilidad y servicios**

1. Proximidad a parada de colectivos mide el porcentaje de población que vive en un radio de 200 metros de una parada de colectivo urbano.
2. Acceso a servicios básicos (agua, cloacas y gas natural) miden el porcentaje de viviendas con acceso a agua potable, conexión a la red cloacal y de gas natural

**4. La Accesibilidad al equipamiento colectivo**

Indica la cercanía a servicios básicos mejora las condiciones de vida de la población, de forma que sea posible desplazarse a ellos en distancias que sean aptas de ser recorridas a pie, lo cual repercute directamente en hacer una ciudad más accesible.

1. Accesibilidad a la educación inicial y primaria;
2. Accesibilidad a la educación secundaria;
3. Accesibilidad a la educación superior.
4. Accesibilidad a hospitales,
5. Accesibilidad a salud primaria pública, y
6. Accesibilidad a servicios de urgencia públicos.

La tabla 4 sintetiza en forma de ficha<sup>13</sup> las características generales de los indicadores propuestos

---

<sup>13</sup> Quiroga; 2009



**Tabla 4. Matriz de indicadores por dimensión y utilización**

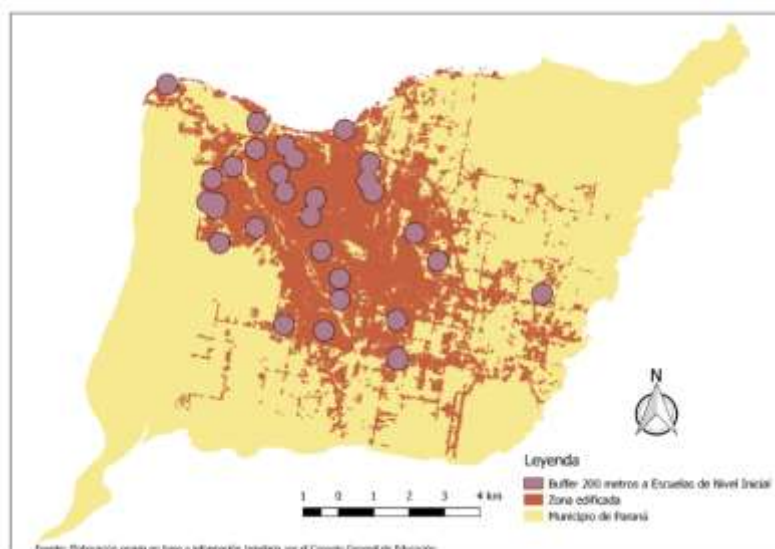
Grupo	Nombre del indicador	Descripción	Fórmula del indicador	Fuentes	Periodicidad	Limitaciones	Costo
1. Ocupación del suelo	Densidad de la población	Número de habitantes por hectárea considerando solamente el área urbana consolidada	[Número de habitantes/suelo urbano municipal]	INDEC	10 años	Periodicidad limitada	Ninguno
	Ocupación de usos del suelo	El indicador muestra la proporción de superficie por usos del suelo respecto a la superficie total del municipio. Los usos considerados son los establecidos por la clasificación de IDOM	[Superficie según usos (clasificación IDOM)/superficie total municipal]	IDOM	Mensual	Calidad en la obtención de imágenes satelitales	Ninguno
	Tasa de consumo de suelo urbano	El indicador muestra la proporción de superficie de suelo urbano respecto a la superficie total del municipio.	[superficie urbanizada/superficie total]	IDOM	Mensual	Calidad en la obtención de imágenes satelitales	Ninguno
2. Espacios verdes	Zonas de espacio público verde por habitante	Este indicador mide la extensión de las zonas verdes urbanas existentes y la relación con el número de habitantes. Esta relación se obtiene a través de la proporción de los metros cuadrados de zonas verdes existentes por habitante considerando solamente el área urbana consolidada (suelo urbano).	[Superficie verde/número de habitantes]	INDEC	2 años	Depende de la obtención de imágenes satelitales	Ninguno
	Espacios naturales protegidos	Presenta el porcentaje la superficie declarada Espacio Natural Protegido por el Código Urbano de Paraná	(Superficie con algún tipo de protección/ Extensión total)	Código Urbano de Paraná	2006	No ha sido actualizado	Ninguno
	Proximidad a espacio público verde	Este indicador mide el porcentaje de población que vive en un radio de 500 mts. de zonas verdes.	[Población con cercanía a 500mts de un espacio verde/ población total]	Indec - SIG	10 años	Periodicidad limitada	Ninguno
3. Movilidad y Servicios	Proximidad a paradas de colectivos	Este indicador mide el porcentaje de población que vive en un radio de 200 mts. de una parada de colectivo urbano	[Población con cercanía a 200mts de una parada de colectivo urbano/ población total]x100	ERSA	Anual		Ninguno
	Acceso a agua potable	Población con acceso a la red de agua potable	[Población con acceso a la red de agua potable/número de habitantes total]	INDEC	10 años	Periodicidad limitada	Ninguno
	Acceso a gas natural por red	Población con acceso a la red de gas natural	[Población con acceso a la red de gas natural/número de habitantes total]	INDEC	10 años	Periodicidad limitada	Ninguno
	Acceso a la red cloacal	Población con acceso a la red cloacal	[Población con acceso a la red cloacal/número de habitantes total]	INDEC	10 años	Periodicidad limitada	Ninguno

Grupo	Nombre del indicador	Descripción	Fórmula del indicador	Fuentes	Periodicidad	Limitaciones	Costo
4. Accesibilidad al equipamiento colectivo	Proximidad a centros educativos.	Unidades educativas nivel inicial públicas y privadas	[Población con cercanía a 300mts de una unidad educativa/ población total]	Consejo General de Educación de Entre Ríos	Anual		Ninguno
	Proximidad a centros educativos.	Unidades educativas nivel primario públicas y privadas	[Población con cercanía a 300mts de una unidad educativa/ población total]	Consejo General de Educación de Entre Ríos	Anual		Ninguno
	Proximidad a centros educativos.	Unidades educativas nivel secundario públicas y privadas	[Población con cercanía a 500mts de una unidad educativa/ población total]	Consejo General de Educación de Entre Ríos	Anual		Ninguno
	Proximidad a centros educativos.	Unidades educativas nivel superior públicas y privadas	[Población con cercanía a 1000mts de una unidad educativa/ población total]	Consejo General de Educación de Entre Ríos	Anual		Ninguno
	Proximidad a centros de salud	Unidades de salud de carácter público	[Población con cercanía a 500 mts de un centro de salud/ población total]	Ministerio de Salud	Anual		Ninguno
	Proximidad a centros de salud	Unidades de salud de carácter público	[Población con cercanía a 1000 mts de un centro de hospital/ población total]	Ministerio de Salud	Anual		Ninguno
	Proximidad a centros deportivos	Unidades deportivas de carácter público o privado	[Población con cercanía a 500 mts de un centro deportivo/ población total]	Secretaría de Deportes	Anual		Ninguno
	Proximidad a centros culturales	Unidades culturales de carácter público o privado	[Población con cercanía a 500 mts de un centro cultural/ población total]	Ministerio de cultura y comunicación	Anual		Ninguno

Elaboración propia en base a Quiroga, 2009

A continuación se presenta una de las capas temáticas vinculadas a equipamiento colectivo básico en el caso de empleo de la técnica de Buffer. En este caso el indicador distancia a escuela primaria.

**Figura 3. Capa temática (Buffer 200 Metros a escuelas de Nivel Inicial)**



Empleando la técnica buffer como en el ejemplo anterior se procedió en forma similar para el resto de los indicadores de equipamiento. Los resultados de cada indicador se volcaron en la tabla 5. Además del valor absoluto para cada indicador se calculó la participación relativa parcial respecto al total de ese parámetro como se indica en la última columna.

**Tabla 5: Matriz de indicadores y resultados**

Dimensiones	Indicador	Valores	%
Ocupación del suelo	Densidad Baja: Hasta 64 hab/ha edificada	67507	27%
	Densidad Media: 64.01 a 84.20 hab/ha edificada	80429	32%
	Densidad Alta: 84.21 y más hab/ha edificada	99927	40%
	Tasa de suelo urbano: baja hasta 0.42	38117	15%
	Tasa de suelo urbano: media 0.79	74884	30%
	Tasa de suelo urbano: alta hasta 0.80 y más	134862	54%
	Ocupación del suelo: Bañados (Ha)	652	4%
	Ocupación del suelo: Bosque (Ha)	517	4%
	Ocupación del suelo: Bosque Artificial (Ha)	1256	9%
	Ocupación del suelo: Planta urbana (Ha)	3220	22%
	Ocupación del suelo: Agrícola (Ha)	6438	44%
	Ocupación del suelo: Grandes parcelas residenciales (Ha)	864	6%
	Ocupación del suelo: Otros tejidos (Ha)	699	5%
	Ocupación del suelo: Vacíos Urbanos (Ha)	812	6%
	Ocupación del suelo: Urbanizaciones cerradas (Ha)	16	0%
	Ocupación del suelo: Viviendas sociales (Ha)	133	1%
Espacios verdes	Cantidad total de habitantes por espacios verdes en Ha.	934	0.38%
	Espacios naturales protegidos (Ha)	538	4%
	Cantidad de habitantes que se encuentran a 500 mts de plazas y parques	50941	21%
Movilidad y servicios	Cantidad de habitantes que se encuentran a 200 mts de paradas de colectivos	204556	83%
	No tiene acceso a la red de agua potable	173850	70%
	Acceso bajo a la red de agua potable: Hasta 165 habitantes	5794	2%
	Acceso medio a la red de agua potable: Hasta 326 habitantes	48356	20%
	Acceso alto a la red de agua potable: Más de 487 habitantes	19863	8%
	No tiene acceso a la red de gas natural	209912	85%
	Acceso bajo a la red de gas natural: Hasta 125 habitantes	6305	3%
	Acceso medio a la red de gas natural: Hasta 250 habitantes	24236	10%
	Acceso alto a la red de gas natural: Más de 251 habitantes	7410	3%

Dimensiones	Indicador	Valores	%
	No tiene acceso a la red cloacal	191952	77%
	Acceso bajo a la red cloacal: Hasta 141 habitantes	4936	2%
	Acceso medio a la red cloacal: Hasta 282 habitantes	32943	13%
	Acceso alto a la red cloacal: Más de 424 habitantes	18032	7%
Accesibilidad equipamiento colectivo	Cantidad de habitantes que se encuentran a 300 metros de escuelas de nivel Inicial	50088	20%
	Cantidad de habitantes que se encuentran a 300 metros de escuelas primarias	106911	43%
	Cantidad de habitantes que se encuentran a 500 metros de escuelas secundarias	172232	69%
	Cantidad de habitantes que se encuentran a 1000 metros de centros de educación superior	136807	55%
	Cantidad de habitantes que se encuentran a 500 metros de centros salud	84519	34%
	Cantidad de habitantes que se encuentran a 1000 metros de Hospitales	59189	24%
	Cantidad de habitantes que se encuentran a 500 metros de Centros Deportivos	109284	44%
	Cantidad de habitantes que se encuentran a 500 metros de Centros Culturales	18215	7%

#### 4. DISCUSIÓN

Para evaluar las fortalezas y debilidades del sistema de indicadores propuesto se desarrolló una matriz de evaluación de los factores internos (EFI) (Tabla 6). La ponderación de la matriz EFI fue posible a partir de una valoración cualitativa, la información ofrecida por la tabla 5 y considerando literatura de referencia sobre el tema<sup>14</sup>. Se asignó un peso entre 0.0 (no importante) a 1.0 (absolutamente importante) a cada uno de los indicadores. El total de todos los pesos suma 1.0. Luego se asignó una calificación entre 1 y 4 a cada uno de los factores a efecto de indicar si el factor representa una debilidad mayor (calificación = 1), una debilidad menor (calificación = 2), una fortaleza menor (calificación = 3) o una fortaleza mayor (calificación = 4). Se multiplicó el peso de cada factor por su calificación correspondiente para determinar una calificación ponderada para cada variable. Para una calificación más ajustada se separó en cuartiles los porcentajes obtenidos anteriormente, menores a 25% se calificó como 2, entre 25 y 50% como 1, entre 50 y 75% como 3 y por último mayor a 75% fue 4. Una vez finalizado este paso se sumaron las calificaciones ponderadas de cada variable para determinar el total ponderado. Este total comprende un mínimo de 1.0 y un máximo de 4.0, siendo la calificación promedio de 2.5 en ese contexto, totales ponderados muy por debajo de 2.5 caracterizarían planificaciones ambientales urbanas insuficientes, mientras que las calificaciones por arriba de 2.5 indicarían suficiencia en su desarrollo. Los resultados se presentan en la tabla 6.

<sup>14</sup> David, 1997; Kaplan y Norton 2005.

El análisis sectorial a través de la matriz EFI arroja una calificación de 1.91 para la ciudad Paraná, es decir que la ciudad se encuentra en condiciones insuficientes respecto al crecimiento urbano –y su planificación- y su evaluación a través de los indicadores seleccionados. Del análisis en detalle es posible decir que las fortalezas más importantes son: La proximidad a paradas de colectivos y que las debilidades más importantes se vinculan con el acceso a agua potable, a la red cloacal y al gas natural por red.

**Tabla 4 Matriz de evaluación de los factores internos (EFI)**

Factores	Peso	Calificación	Calificación Ponderada
<b>Debilidades</b>	<b>85%</b>		
Densidad de la población	0.05	1	0.05
Proximidad a centros educativos Primaria	0.05	1	0.05
Proximidad a centros de salud	0.07	1	0.07
Proximidad a hospitales	0.07	1	0.07
Proximidad a centros culturales	0.05	1	0.05
Ocupación de usos del suelo	0.05	2	0.1
Tasa de consumo de suelo urbano	0.05	2	0.1
Zonas de espacio público verde por habitante	0.05	2	0.1
Espacios naturales protegidos	0.05	2	0.1
Proximidad a espacio público verde	0.05	2	0.1
Acceso a red cloacal	0.07	2	0.14
Acceso a agua potable	0.07	2	0.14
Acceso a gas natural por red	0.07	2	0.14
Proximidad a centros educativos Inicial	0.05	2	0.1
Proximidad a centros deportivos	0.05	2	0.1
<b>Fortalezas</b>	<b>15%</b>		
Proximidad a centros educativos Secundaria	0.05	3	0.15
Proximidad a centros educativos Superior	0.05	3	0.15
Proximidad a paradas de colectivos	0.05	4	0.2
<b>Totales</b>	<b>100%</b>		<b>1.91</b>

Como cierre del proceso de construcción, medición y análisis de los indicadores se realizó una nueva matriz que presenta los valores esperables en contextos de una planificación urbana ambiental aceptable.

Para ello se realizaron los siguientes cálculos:

- La puntuación calculada se extrae de (la ponderación de uno de los criterios dentro de un grupo\*la puntuación asignada)+(la ponderación de otro de los criterios dentro del grupo\*la puntuación asignada) y así hasta terminar el grupo.
- El índice calculado es (puntuación calculada\*ponderación de grupo)
- El nivel esperado del indicador es (el número 4 por la cantidad de grupos que tenemos \* ponderación del grupo)\*70% que es el nivel esperado a alcanzar
- Por último, la observación muestra si satisface o no el nivel esperado por cada grupo.

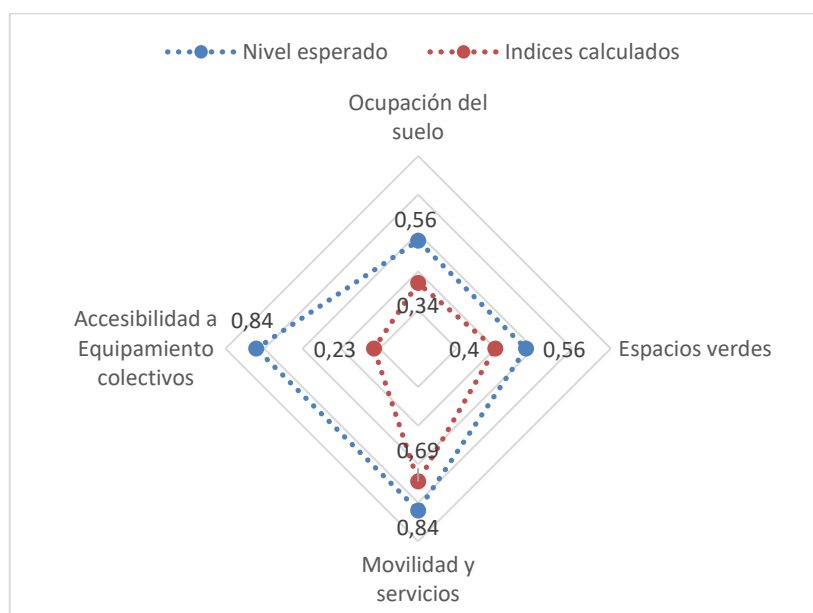
**Tabla 7. Matriz de evaluación y nivel esperado**

Grupos	Ponderación Grupo	Indicadores por área	Ponderación Criterio	Puntuación asignada	Puntuación calculada Área I.	Índices Calculados por Área I.	Nivel Esperado por Área I.	Observación
1. Ocupación del suelo	0.20	Densidad de la población	0.30	1	1.7	0.34	0.56	No satisfactorio
		Ocupación de usos del suelo	0.30	2				
		Tasa de consumo de suelo urbano	0.40	2				
2. Espacios verdes	0.20	Zonas de espacio público verde por habitante	0.30	2	2	0.40	0.56	No satisfactorio
		Espacios naturales protegidos	0.30	2				
		Proximidad a espacio público verde	0.40	2				
3. Movilidad y Servicios	0.30	Proximidad a paradas de colectivos	0.15	4	2.3	0.69	0.84	No satisfactorio
		Acceso a agua potable	0.30	2				
		Acceso a gas natural por red	0.25	2				
		Acceso a red cloacal	0.30	2				
4. Accesibilidad a Equipamiento colectivos	0.30	Proximidad a centros educativos Inicial	0.15	2	0.75	0.23	0.84	No satisfactorio
		Proximidad a centros educativos primario	0.15	1				
		Proximidad a centros educativos secundario	0.10	3				
		Proximidad a centros educativos superior	0.10	3				

Grupos	Ponderación Grupo	Indicadores por área	Ponderación Criterio	Puntuación asignada	Puntuación calculada Área I.	Índices Calculados por Área I.	Nivel Esperado por Área I.	Observación
		Proximidad a centros de salud	0.20	1				
		Proximidad a hospitales	0.20	1				
		Proximidad a centros deportivos	0.05	2				
		Proximidad a centros culturales	0.05	1				
EVALUACION GENERAL						1.66	2.80	No satisfactorio

La figura 4 representa a través de un gráfico radial los resultados en la tabla 7. De él se desprende que existe disparidad entre los grupos de indicadores. El más lejano del nivel esperado es el bienestar físico, social y mental que, como se dijo previamente, era el grupo con menos porcentaje de población con acceso al equipamiento colectivo básico como la accesibilidad a educación y centros de salud.

**Figura 4. Contribución relativa de los indicadores al nivel esperado de planificación urbana – ambiental.**



La dimensión ocupación del suelo se encuentra distante de los valores esperados, lo que contribuye a afectar la relación urbano/suelo vacante/ y por ende repercute en forma negativa las variables ambientales en general. Respecto a las dimensiones espacios verdes y movilidad y servicios se ubican más próximos a los valores esperados, lo que daría cuenta de mejor eficiencia.



## **5. CONCLUSIONES**

La evaluación de la dinámica del crecimiento urbano y los cambios del uso/cobertura del suelo del área urbana en los últimos 20 años dan cuenta de que la ciudad de Paraná estuvo expuesta a transformaciones intensivas que se expresan en el número de habitantes y su expansión en el espacio. La urbanización de las últimas décadas, ha estado caracterizada por la construcción de viviendas alejadas de las fuentes de trabajo, un importante aumento en las demandas de servicios de transporte, y una escasa respuesta de los actores sociales promotores de la construcción de viviendas y aprovisionamiento de servicios y equipamiento urbano. Tal contexto pone en evidencia entonces, la necesidad de organizar y ordenar el proceso de construcción del espacio urbano garantizando una buena calidad de vida y mejores condiciones adecuadas de accesibilidad a servicios y equipamiento básicos, garantizando la movilidad de personas, y condiciones de urbanidad y calidad de vida adecuadas.

Se propuso y evaluó un conjunto de indicadores para la planificación del crecimiento urbano de Paraná. Ello permitió identificar ejes y condiciones del crecimiento e identificar debilidades y fortalezas del proceso a través de los indicadores propuestos. Bajo ese escenario, el proceso de urbanización se caracteriza por el déficit de servicios y equipamiento colectivo básico que reducen las condiciones de habitabilidad y calidad de vida de la población que ahí reside. También es importante el impacto espacial de la urbanización plasmado en la ocupación y transformación a suelo residencial y de servicios que se desarrollan en grandes superficies con baja densidad de ocupación del suelo que inducen la dispersión, y encarecen las obras de infraestructura para continuar la red de agua, energía, gas, cloacas, iluminación pública, más la oferta del servicio de recolección de basura, transporte público, entre otros. Por ello es importante medir a través de los indicadores como disminuye la eficiencia y satisfacción de necesidades básicas en áreas de reciente urbanización que presentan este comportamiento.

Conocer para ordenar el proceso de urbanización posibilitará mejorar la eficiencia en el aprovisionamiento de servicios y equipamiento, orientando a su vez la construcción del espacio urbano. No obstante, existen otros actores que también son importantes en este proceso de toma de decisiones sobre el crecimiento urbano, como diferentes instituciones intermedias: Colegios de Arquitectos e Ingenieros, ONG e instituciones sociales variadas que deberían tener una participación más activa en la planificación sustentable de la ciudad.

En ese contexto el sistema de indicadores propuesto se constituye en un instrumento potencialmente poderoso para reorientar el proceso de urbanización de Paraná.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- ATLAS ID (2015) Paraná emergente y sostenible. Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública. Año 2015. [En línea]  
[https://issuu.com/ciudadesemergentesysostenibles/docs/parana\\_plan\\_de\\_accion](https://issuu.com/ciudadesemergentesysostenibles/docs/parana_plan_de_accion)
- David, F. (2003): "Conceptos de Administración Estratégica". 9° Edición Editorial Pearson Educación. Naucalpan de Juárez. México.
- Di Pace M. y Crojethovich, A. (1999): "Sustentabilidad ecológica en la gestión de residuos sólidos urbanos: indicadores para la Región Metropolitana de Buenos Aires". Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Dirección de Estadísticas y Censos de Entre Ríos (2010): Censo de Población, hogares y viviendas 2010. <https://www.entrierios.gov.ar/dgec/censo2010/>
- Franco; M. y Brea, M (2008): "Leños fósiles de la Formación Paraná (Mioceno Medio), Toma Vieja, Paraná, Entre Ríos, Argentina: registro de bosques estacionales mixtos". Ameghiniana v.45 n.4 Buenos Aires dic. 2008.
- García Huber, S. y Guerrero, E. (2006): "Indicadores de sustentabilidad ambiental en la gestión de espacios verdes. Parque urbano Monte Calvario, Tandil. Argentina". Revista Norte Grande. Pontificia Universidad Católica de Chile. 35: 45-58.
- Guerrero E. y Culós, G. (2007): "Indicadores ambientales en la gestión de espacios verdes. El parque Cerro La Mucediza. Tandil, Argentina". Revista espacios Vol. 28 (1)
- Gioria, B., Biase, D y otros. (2015) *Los programas de viviendas sociales y la dispersión urbana de Paraná, desde el decenio de los 70 a la actualidad*. En X Bienal del Coloquio de Transformaciones Territoriales: desequilibrios regionales y políticas públicas: una agenda pendiente / Hugo Arrillaga... [Et al.]; compilado por Guillermo Badenes; María Andrea Marin. - 2da ed. - Córdoba: Editorial de la UNC, 2015. Libro digital, PDF Archivo Digital: ISBN 978-987-707-021-7. [En línea]. <http://www.augm-cadr.org.ar/archivos/libro-x-bienal.pdf>
- Instituto Autárquico de Planeamiento y Vivienda [IAPV, 2010].
- Instituto de Estadísticas y Censos, 2010.
- Kaplan, R. y Norton, D. (2005): "Cómo utilizar el Cuadro de Mando Integral, para implantar y gestionar su estrategia". Ediciones Gestión 2000. Barcelona. España.
- Quiroga, Martínez, R. (2001): "Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas". CEPAL. División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos. Santiago de Chile. [En línea] <http://www.uv.mx/mie/files/2012/10/SESION-7-Quiroga-Indics-Sost-Amb-y-DS-CEPAL-16.pdf>
- Quiroga Martínez, R. (2009): "Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe". Serie Manuales - CEPAL No. 61
- Rueda, S. (1999) "Modelos e indicadores para ciudades más sostenibles". Fundació Fòrum Ambiental. Agencia Europea de Medio Ambiente. [En línea]  
<http://www.forumambiental.org/pdf/huella.pdf>