

# Revista **GEOGRÁFICA VENEZOLANA**

ISSN e 2244-8853



Volumen  
**60(1)2019**  
enero-junio



**INSTITUTO DE GEOGRAFÍA Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES  
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES  
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
MÉRIDA, VENEZUELA**

## AUTORIDADES

### RECTOR

Mario Bonucci Rossini

### VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

Manuel Aranguren

### VICERRECTORA ACADÉMICA

Patricia Rosenzweig

### SECRETARIO

José María Andrés

### DECANO FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES

Darío Garay

### DIRECTORA INSTITUTO DE GEOGRAFÍA Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Gloria Yulier Cadena Montero

### DIRECTOR ESCUELA DE GEOGRAFÍA

Julio Quintero

### EDITORA RESPONSABLE

Delfina Trinca Figuera (ULA-Ve)

### EDITORES ASOCIADOS

Carlos Ferrer Oropeza (ULA-Ve) (†)

Enrique Gómez Acosta (ULA-Ve)

### SECRETARIA EDITORIAL

Consuelo Vargas

### CORRECTOR DE INGLÉS

Miguel Gutiérrez

### CONCEPTO GRÁFICO Y DISEÑO EDITORIAL

Reinaldo Sánchez Guillén

vandrakor@gmail.com

## COMITÉ EDITORIAL

Rogelio Altez (UCV-Ve)

Mónica Colombara (UNLZ-Ar)

Pedro Cunill (UCV-Ve)

María Adélia De Souza (USP-Br)

Raúl Estévez (ULA-Ve)

Nubis Pulido (ULA-Ve)

Ángel Massiris (UPTC-Co)

Blanca Ramírez Velázquez (UAM-Mx)

Carmen Rivero (UCV-Ve)

José Rojas López (ULA-Ve)

María Laura Silveira (UBA-Ar)

André-Louis Sanguin (Sorbona-Fr)

## MIEMBROS HONORARIOS

Luis Aguilar (ULA-Ve)

Ceres Boada Jiménez (ULA-Ve)

María Teresa Delgado de Bravo (ULA-Ve)

Rosa Estaba (UCV-Ve)

Irma Guillén (ULA-Ve)

Orlando Gutiérrez (ULA-Ve)

Elías Méndez (ULA-Ve)

Luisa Molina (ULA-Ve)

Carlos Muñoz (ULA-Ve)

Rosa Ramírez (ULA-Ve)

Andrés Rojas Salazar (ULA-Ve)

Jóvito Valbuena (ULA-Ve)

Fotografía de portada: Delfina Trinca, laguna de Mucubají, estado Mérida, altura 3.800 msnm, al fondo está el pico Mucuñuque nevado, diciembre de 2008

**Descripción.** La *Revista Geográfica Venezolana* es el órgano divulgativo del Instituto de Geografía y Conservación de Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. Publica investigaciones en todos los campos de la Geografía y ciencias afines, bajo la modalidad de artículos. En la sección de Notas y Documentos se presentan resultados parciales de investigaciones, informes técnicos, reflexiones y propuestas teóricas y metodológicas de interés científico. Igualmente, en la sección Bibliografía Crítica, se ofrecen reseñas de obras consideradas de interés para los lectores. Todos los artículos y los documentos que lo requieran son sometidos a arbitraje bajo el sistema doble ciego. Las opiniones son responsabilidad de los autores. Esta revista está dirigida a profesionales (investigadores y docentes) del campo de la geografía y ciencias relacionadas.

**Ventas.** Venta directa de cada número: desde el volumen VIII hasta el 55(1): 10.000 Bs.; desde el volumen 55(2) versión digital (CD Rom): 25.000 Bs.

**Envío de trabajos.** Información acerca de cómo elaborar artículos se ofrece en las páginas finales de cada número en el punto 'Instrucciones a los Autores'. También en: [www.saber.ula.ve/regeoven](http://www.saber.ula.ve/regeoven). Los trabajos deberán ser enviados por correo electrónico a: [regeoven@gmail.com](mailto:regeoven@gmail.com). Contacto con Secretaría: E-mail: [regeoven@ula.ve](mailto:regeoven@ula.ve) Teléfono: 58-0274-2401612.

**Indización.** La *Revista Geográfica Venezolana* está indizada en: Geobase, Geodate Base, Periódica (UNAM, México), Revencyt (bajo el código de identificación RVR 005), Abstracts Journal (Referativnyi Zhurnal-Rusia), FONACIT (reg2005000002), Latindex-Catálogo, Geographical Abstracts (Human Geography and Physical Geography), International Development Abstracts, Public Affairs Information Service Bulletin (PAIS), Bibliography and Index of Geology, Informe Académico y Academic OneFile, Gale Cengage Learning, Dialnet, Redalyc, Scopus, SCImago Journal Rank y Emerging Source Citation Index (ESCI). También "Esta revista está incluida en la colección SciELO Venezuela ([www.scielo.org.ve](http://www.scielo.org.ve))".

**2019. VOLUMEN 60. DOS NÚMEROS POR AÑO**  
**2019. VOLUME 60. NUMBER OF ISSUES PER YEAR: 2**  
**[www.saber.ula.ve/regeoven](http://www.saber.ula.ve/regeoven)**

**Scope.** The *Revista Geográfica Venezolana* is the official journal of the Institute of Geography and Natural Resources Conservation. The journal publishes high quality original research on all aspects of the geographical science and related fields. The topics covered include papers, notes or short communications and books review. All contributions are sent to at least two referees (peer review). The opinions are responsibility of the authors. Intended readership: Researchers and scientist in geography and related fields.

**Prices.** Local prices: until volume 55(1): 10.000 Bs.; per issue until volume 55(2) CD Rom: 25.000 Bs.

**Written submission.** Information about written submission is available at each issue of the journal in Instructions to the Authors. All papers must be sent by email to: [regeoven@gmail.com](mailto:regeoven@gmail.com). Secretariat's contacts: E-mail: [regeoven@ula.ve](mailto:regeoven@ula.ve) Phone: 58-0274-2401612.

**Indexation.** The journal is abstracted and indexed in: Geobase, Geodata Base, Periódica (UNAM, México), Revencyt (Identification Code: RVR 005), Abstracts Journal (Referativnyi Zhurnal-Rusia), Fonacit (reg2005000002), Latindex, Geographical Abstract (Human Geography and Physical Geography), International Development Abstract, Public Affairs Information Service Bulletin (PAIS), Bibliography and Index of Geology and Informe Académico, Gale Cengage Learning, Dialnet, Redalyc, Scopus, SCImago Journal Rank, Emerging Source Citation Index (ESCI) and SciELO Venezuela.

## ARTÍCULOS PAPERS

---

- 12-27 Gustavo A. Páez S.  
Transición epidemiológica en Venezuela: evolución y principales causas de muerte, 1950-2017  
*Epidemiological transition in Venezuela: evolution and main causes of death, 1950-2017*
- 
- 28-43 Patricia Christiana S. De Souza Oliveira, Nilson Clementino Ferreira e Alex Mota Dos Santos  
Análise da pressão antrópica, evapotranspiração e temperatura em áreas especiais no sul da Amazônia brasileira  
*Anthropic pressure analysis, evapotranspiration and temperature in special areas in the South of the Brazilian Amazon*
- 
- 44-57 Clément Colin  
La resistencia barrial como forma de segregación: el caso chileno  
*The neighborhood resistance as a form of segregation: the Chilean case*
- 
- 58-72 Marlenis Aguilar, Edgar Jaimes y Franklin Paredes Trejo  
Deterioro socio-ambiental y calidad del agua del río Tinaquillo, estado Cojedes, Venezuela  
*Socio-environmental deterioration and water quality of the Tinaquillo River, Cojedes state, Venezuela*
- 
- 74-91 Sergio Gómez-Molina, Laura Duque Cano, Lemy Bran-Piedrahita, Alejandro Valencia-Arias y Eliana Martínez-Herrera  
Tendencias investigativas en salud urbana: resultados desde un análisis bibliométrico  
*Research trends in urban health: results from a bibliometric analysis*
- 
- 92-105 Gustavo Benedito Medeiros Alves, Jeater Waldemar Maciel Correa Santos, Karina Keyla Tondato, Fabio Angeoletto e Simoni Maria Loverde-Oliveira  
Mapeamento da inundação por LSWI e caracterização dos fluxos d'água na bacia do Alto Paraguai, Pantanal norte, Brasil  
*Flood mapping by using land surface water index and water flow characterization in the Pantanal, Brazil*
- 
- 106-119 Ángel R. Valera, María C. Pineda y Jesús A. Viloria  
Cartografía digital de clases de suelo con lógica difusa en áreas de montaña  
*Digital soil-class mapping by fuzzy logic in mountain areas*
- 
- 120-133 Matheus Rizato e Andrea Aparecida Zacharias  
Contribuições das geotecnologias no monitoramento da cultura da soja em Assis Chateaubriand, Paraná (PR), Brasil  
*Contributions of the geotechnology to monitoring of soybean farming in Assis Chateaubriand, Paraná (PR), Brazil*
- 
- 134-152 María Andreina Salas-Bourgoin  
Gobernanza territorial y desarrollo  
*Territory governance and development*
-

- 
- 154-170 Carlos José Espíndola  
Políticas públicas na economia brasileira pós-2003: do auge à crise  
*Public policies in the Brazilian economy post-2003: from the peak to the crisis*
- 
- 172-183 José Armando Santiago Garnica  
Modelos de Estado implementados en Venezuela y su aproximación territorial, 1958-2013  
*State models implement in Venezuela and approximation to the territory, 1958-2013*
- 
- 184-199 Carlos López-Escolano y María Luz Hernández Navarro  
Incorporación de los principios del ordenamiento territorial en los planes de infraestructuras viarias en España  
*Incorporation of the principles of territorial planning in road infrastructure plans in Spain*
- 

## NOTAS Y DOCUMENTOS *NOTES AND DOCUMENTS*

---

- 202-212 Miguel Ángel Sánchez-Sánchez, Francisco Belmonte-Serrato y Gustavo Ballesteros Pelegrín  
Parques regionales interiores de montaña: patrimonialización y servicios ecosistémicos culturales, región de Murcia, España  
*Interior regional parks of mountain: patrimonialization and ecosystem services cultural, Region of Murcia, Spain*
- 
- 214-225 Edinusia Moreira Carneiro Santos y Onildo Araújo Da Silva  
Asociacionismo y desarrollo en el estado de Bahía, Brasil  
*Associativism and development of Bahia State – Brazil*
- 
- 226-240 Yan Victor Leal Da Silva, Emmanuel Duarte Almada e Marcelo Lelles Romarco De Oliveira  
Lembrar a roça, saber a cidade: trocas simbólicas nos quintais de Ibirité, Minas Gerais, Brasil  
*Remembering the countryside, knowing the city: symbolic exchanges in the gardens of Ibirité, Minas Gerais, Brazil*
- 

## BIBLIOGRAFÍA CRÍTICA *BOOKS REVIEW*

---

- 244-247 José Jesús Rojas López  
Ambiente, territorio y paisaje. Valores y valoraciones  
*Environment, territory and landscape. Values and valuations*
-

# EDITORIAL

# Revistas científicas y crisis.

Universidad de Los Andes, Venezuela

Scientific journals and crisis.  
University of Los Andes, Venezuela

## Delfina Trinca Figuera

La Universidad de Los Andes es una de las más antiguas de Venezuela. Cumplió en fecha reciente, 234 años de existencia. Sus antecedentes se remontan al Seminario ‘San Buenaventura’, fundado por el fraile Juan Ramos de Lora el 29 de marzo de 1785. Recién en 1883 pasa a denominarse Universidad de Los Andes (ULA), nombre con el que se le conoce hasta la actualidad.

Como institución académica, la ULA tiene como norte formar profesionales en distintas áreas del saber, pero a la par producir y divulgar resultados de las investigaciones que se adelantan en el seno de su comunidad, así como proyectarse a través de la extensión en su entorno local, regional y nacional. En este sentido, cumple con rigurosidad lo establecido en el artículo 1 de la Ley de Universidades vigente, el cual reza: *“La Universidad es fundamentalmente una comunidad de intereses espirituales que reúne a profesores y estudiantes en la tarea de buscar la verdad y afianzar los valores trascendentales el hombre”*.

Desde fines del siglo XIX, la difusión del conocimiento tuvo en las publicaciones periódicas una ventana abierta para llegar a sus lectores, siendo el papel impreso el instrumento utilizado para divulgar viejos y nuevos descubrimientos, nuevas formas de aproximarse a la realidad; lo que se pretendía era que el conocimiento estuviese al alcance de la mayor cantidad posible de personas.

Al igual que el resto de las universidades nacionales, la ULA desde siempre ha hecho grandes esfuerzos por publicar los resultados de lo que hacen sus investigadores, pero también de la producción intelectual de la academia nacional e internacional: cuantos libros, tesis, monografías, trabajos de grado, informes técnicos, novelas, poemarios, revistas, por mencionar solo lo más visible, no se imprimieron y publicaron en estos largos años de fructífera existencia. Sin embargo, desde fines del pasado siglo, la era digital ha tocado la puerta de nuestras universidades, al punto que ahora convive lo impreso con lo digital, y de manera progresiva inclinándose la balanza cada vez más por lo segundo.

En el caso de nuestra ULA, el salto a la era digital se da, entre otras cosas, de la mano de investigadores con una clara visión futurista. El proyecto Saber ULA es uno de estos resultados. Se desarrolla entre 1997 y 1999 comenzando a prestar sus servicios a la comunidad universitaria a partir del año 2000.

Así como en la era del papel, la cara de la Universidad lo eran sus publicaciones impresas, hoy día el repositorio institucional Saber ULA es su cara digital: Saber ULA es el depositario del patrimonio intelectual en la *web* de las publicaciones de sus investigadores y docentes; es el acceso a

través de Internet de los documentos electrónicos originados en nuestra casa de estudios, siendo la forma más eficiente que tiene la Universidad para posicionarse en el mundo académico de nuestros días. Es por ello que la Universidad de Los Andes, a pesar de las circunstancias adversas con las que tiene que convivir desde hace ya algunos años, ha ocupado puestos importantes de visibilidad en la *Web*, gracias a los contenidos difundidos a través del repositorio.

No se puede dejar de mencionar en este largo transitar por la visibilización de lo que se hace en la ULA, al Consejo de Desarrollo, Científico, Humanístico, Tecnológico y de las Artes (CDCHTA), el que, a través de la Comisión de Publicaciones, ha brindado todo el apoyo para que de manera progresiva nuestras publicaciones periódicas se adecúen a las exigencias editoriales del momento. El que tengamos revistas en índices especializados como Scopus, Redalyc, Web of Science o índices generales como Revenct y Latindex, por mencionar solo algunos, se le debe al trabajo arduo y tesonero de la Doctora Mariela Ramírez, asistente académica del Programa de Publicaciones del CDCHTA, y la dupla que ha hecho con la Ing. Eddy Paredes, actual coordinadora del repositorio Saber ULA. El que podamos decir que la ULA tiene 99 revistas científicas alojadas en el repositorio, de las cuales 79 están activas y 48 en la plataforma OJS (Open Journal Systems), implementada hace ya 10 años, es resultado de esa labor callada, tesonera y, sin duda ninguna, de identificación institucional de todos aquellos que tenemos que ver con el mundo editorial de nuestra Universidad.

Todo lo mencionado induce a pensar que en nuestra Universidad todo está marchando bien; muy lejos de ser así. Todos los que hacemos vida en la ULA estamos plenamente conscientes de que la realidad por la que infe-

lizmente transita Venezuela no es precisamente nuestra mejor aliada. Las particulares circunstancias por la que atraviesa la Universidad son reflejo fiel de lo que ocurre en el país. Esta situación ha afectado de manera importante a las publicaciones periódicas de la ULA; pero, gracias al repositorio Saber ULA y a la voluntad de los que están al frente del CDCHTA (Programa de Publicaciones) se ha podido mantener la visibilidad de lo que se hace en nuestra universidad.

No ha sido fácil la transición de lo impreso al papel, mucho más cuando una buena parte de nuestras revistas, a través de la figura del canje, habían permitido mantener diversas colecciones de sus bibliotecas. El haber entrado de lleno a la era digital ha contribuido a enfrentar la crisis, aun cuando el equipamiento con el que cuenta el repositorio y el CDCHTA sea absolutamente obsoleto. El espíritu indoblegable de todos los que creemos que los desafíos están para asumirlos y superarlos, nuestro repositorio sigue siendo el primero de Venezuela y el cuarto de América Latina.

El que nos hayamos concentrado en resaltar lo que si se ha hecho y se sigue haciendo, no sólo en el campo editorial, sino en todos los ámbitos de la academia, es una clara demostración de que la Universidad de Los Andes está por encima de las adversas circunstancias que está viviendo. El esfuerzo y la constancia, sustentados en la profunda convicción de que las universidades venezolanas tienen como superar los obstáculos, es lo que nos impulsa y motiva a seguir adelante. En tiempos de oscuridad, nuestra ULA, mantiene su luz. Por ello, es una más de las casas que vencen a las sombras.



ARTÍCULOS

*PAPERS*

---

# Transición epidemiológica

---

en Venezuela:  
evolución y principales causas  
de muerte, 1950-2017

---

Epidemiological transition in Venezuela:  
evolution and main causes of death, 1950-2017

**Gustavo A. Páez S.**

Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales,  
Escuela de Geografía. Mérida, Venezuela  
paezgustavo@ula.ve

---

### Resumen

Con este trabajo se pretende analizar la transición epidemiológica en Venezuela a través de la evolución de las diez principales causas de muerte durante el período 1950-2013. Para ello se calcularon tasas de mortalidad por causas específicas, importancia relativa según causas de muerte seleccionadas y ritmos de crecimiento medio anual, así como estimaciones por extrapolación de tasas de las tres principales causas de muerte para el 2017. Los resultados indican que el país se encuentra en una fase de transición, ya que hasta hace unos años las enfermedades crónico-degenerativas (enfermedades del corazón, cáncer y cerebrovasculares) eran las que se adjudicaban la mayoría de las defunciones anuales. En los últimos años, el crecimiento geométrico experimentado por la tasa de homicidios, muy probablemente la posicione como la tercera causa de muerte en 2017.

**PALABRAS CLAVE:** mortalidad; causas específicas de muerte; tasas; variación de cambio.

### Abstract

The purpose of this paper is to analyze the epidemiological transition in Venezuela through the evolution of the ten leading causes of death during the period 1950-2013. For this purpose, mortality rates were calculated for specific causes, relative importance according to selected causes of death and average annual growth rates, as well as estimates by extrapolation of rates of the three leading causes of death for 2017. The results indicate that the country is in a phase of the transition where, until a few years ago, chronic degenerative diseases (heart disease, cancer and cerebrovascular diseases) were the ones that accounted for most annual deaths. In recent years, the geometric growth experienced by the homicide rate will probably place it as the third cause of death in 2017.

**KEY WORDS:** mortality; you cause specific of death; rates; variation of change.

## 1. A manera de introducción

En Venezuela, a partir de inicios del siglo XX y hasta años recientes, ha operado progresivamente un cambio en el comportamiento de la mortalidad según causas específicas y de las patologías que aquejan a la población. De acuerdo con Padrón (2013), estos cambios a largo plazo en los patrones de muerte, enfermedad e invalidez que caracterizan a una población definida y que, por lo general, se presentan junto con transformaciones demográficas, sociales y económicas más amplias, es a lo que se le denomina Transición Epidemiológica (TE).

Según la misma autora es un concepto dinámico que implica cambio, y los cambios ocurren en una dirección predominante, los cuales se resumen con los siguientes aspectos:

- Descenso de la fecundidad con su consecuente influencia sobre la estructura por edad de la población.
- Cambio en los factores de riesgo que afecta la incidencia y frecuencia de las enfermedades.
- Mejoras en la organización y la tecnología de la atención a la salud, lo que incide sobre la disminución de las tasas de letalidad.
- Cambio en el gradiente de las enfermedades, es decir las de naturaleza infecto-contagiosas tienden a disminuir y le dan paso a la mayor frecuencia de las crónico-degenerativas.
- Cambio en los grupos de riesgo más jóvenes hacia los grupos de mayor edad (adultos mayores).
- Cambio en los indicadores dominantes de un predominio de mortalidad a un predominio de morbilidad.

En definitiva, un proceso de transición epidemiológica durante un período y espacio dado trae consigo la transición demográfica y la transición en la atención a la salud.

En ese sentido, el objetivo de esta investigación fue describir y analizar la evolución de las principales causas de muerte en Venezuela durante los últimos 64 años (1950-2013), con énfasis en aquellas causas que han experimentado un incremento significativo. La importancia de este trabajo estriba en llamar la atención con cifras absolutas y relativas sobre esta TE que lleva consigo un agravante hoy en día: en el país no solo las personas fallecen por enfermedades crónico-degenerativas, sino por patologías de origen infecto-contagiosas y parasitarias como paludismo, difteria, hepatitis, amibiasis, diarreas, muchas de ellas controladas y casi erradicadas por completo en décadas pasadas; pero también por causas de índole social: desnutrición, homicidios, suicidios, agresiones y accidentes de tránsito que, con frecuencia, están ocasionando la muerte, principalmente, de niños, jóvenes y jóvenes-adultos.

Desafortunadamente, el retraso en la publicación de estadísticas como el Anuario de Mortalidad por parte del Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS) y de registros de Estadísticas Vitales por el Instituto Nacional de Estadística (INE), se constituye como una fuerte limitante para conocer más de cerca la realidad actual.

## 2. Materiales y métodos

El procedimiento metodológico que orientó esta investigación estuvo estructurado en tres partes que se describen a continuación:

1. En primera instancia se hizo una búsqueda exhaustiva de las estadísticas, consultando para ello distintas fuentes de información tales como: Anuario de Epidemiología y Estadística Vital (MSAS, 1950-1996), Anuario de Mortalidad (MPPS). 1997-2013, así como la página Web oficial del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2016), ([www.ine.gob.ve](http://www.ine.gob.ve)), sección

de Proyecciones de población, y del Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE, 2016), ([www.eclac.org/celade](http://www.eclac.org/celade)). Adicionalmente, para el caso del análisis de los homicidios y muertes violentas, se emplearon estadísticas publicadas por distintas fuentes.

2. En segundo lugar se procedió al cálculo de indicadores tales como: tasa de mortalidad por causas específicas (10 causas principales), importancia relativa de las principales causas de muerte con respecto al total de defunciones ocurridas en el país, y variaciones de cambio porcentual de las tasas en el tiempo. Posteriormente, se realizaron estimaciones de tasas de mortalidad según causas específicas seleccionadas (2017) y ritmos de crecimiento medio anual de defunciones, también por causas específicas seleccionadas, utilizando para ello el método matemático de extrapolación geométrico con crecimiento ( $r$ ) diferencial.
3. En tercera instancia, una vez obtenidas todas las estimaciones, tabulaciones y gráficos, se realizó una descripción y análisis de los resultados arrojados para finalmente exponer un conjunto de conclusiones.

### 3. Resultados y análisis

En Venezuela, durante el siglo XIX y hasta mediados del XX, las enfermedades de naturaleza infecto-contagiosas y parasitarias eran las que diezmaban con mayor frecuencia a la población. Esto estaba estrechamente asociado con el hecho de que la mayoría de los venezolanos vivían en el medio rural, y con el atraso médico-sanitario reinante para ese entonces. Entre estas patologías se encontraban el tifus (antifébrica, fiebre tifoidea), diarrea, amibiasis, fiebre amarilla, tétano, neumonía, paludismo, tuberculosis, anquilostomiasis, entre otras, siendo la tuberculosis y el paludismo

las dos principales causas de muerte, al menos entre 1920 y 1940.

En la secuencia que sigue a continuación (**CUADRO 1**) se muestra la evolución de las 10 principales causas de muerte (*Top 10*) en Venezuela para el período 1950-2013. Previo al análisis de las cifras del cuadro, es pertinente profundizar en varios datos de referencia.

López (1962) señala que para 1929 en el país fallecían a causa de la tuberculosis pulmonar 141 personas por cada cien mil habitantes ( $^0/_{0000}$ ), mientras que seis años más tarde (1935) esa tasa había disminuido a  $95^0/_{0000}$ . El paludismo por su parte, para 1929, presentaba una tasa de  $174^0/_{0000}$  y en 1935 ya era de  $148^0/_{0000}$ . Aun cuando para estos años se estaban dando importantes avances en materia médico-sanitaria, todavía para 1945 la mortalidad, para la primera de esas dos causas, mostraba una tasa elevada de  $230^0/_{0000}$ , y durante el quinquenio de 1941-1945, el promedio de muertes por paludismo todavía era de  $110^0/_{0000}$ .

Hacia 1950, las tres principales causas de muerte eran producto de enfermedades de naturaleza infecto-contagiosas y parasitarias (gastritis, duodenitis y colitis; tuberculosis y enfermedades peculiares a la primera infancia), cuyas tasas fluctuaban entre 136 y 98 defunciones por cada cien mil habitantes (**CUADRO 1**). Asimismo, de las diez causas de muerte, seis eran del origen mencionado, ya que se adicionan a las anteriores neumonías, sífilis, nefritis y nefrosis, cobrando muchas de éstas un importante número de fallecimientos de neonatos, menores de cinco años y jóvenes.

Para esa época, las enfermedades del corazón y el cáncer (patologías de origen degenerativo y otras asociadas con el estilo de vida) ocupaban el cuarto y quinto lugar respectivamente, con tasas por el orden de  $87$  y  $70^0/_{0000}$ , mientras que en los otros puestos se ubicaban accidentes<sup>1</sup>, neumonías, nefritis y nefrosis, lesiones vasculares y sífilis, en

**CUADRO 1** Secuencia de evolución de las 10 principales causas de muerte, Venezuela (1950-2013)

Orden	Causa específica	Tasa ( <sup>0</sup> /0000)	Peso (%)
<b>1950</b>			
1	Gastritis, duodenitis y colitis (excepto diarrea del recién nacido)	136	13,7
2	Tuberculosis (todas formas)	112	11,3
3	Enfermedades peculiares a la primera infancia	99	9,9
4	Enfermedades del corazón	87	8,8
5	Cáncer	70	7,1
6	Neumonías	56	3,7
7	Accidentes	36	5,7
8	Nefritis y Nefrosis	32	3,2
9	Lesiones vasculares que afectan al sistema nervioso central	26	2,6
10	Sífilis	26	2,6
<b>1960</b>			
1	Enfermedades peculiares a la primera infancia	92	13,6
2	Enfermedades del corazón	86	12,8
3	Gastritis, duodenitis y colitis (excepto diarrea del recién nacido)	87	12,9
4	Cáncer	67	10,0
5	Accidentes	39	5,9
6	Neumonías	46	6,9
7	Lesiones vasculares que afectan al sistema nervioso central	28	4,1
8	Tuberculosis (todas formas)	26	3,9
9	Suicidios y homicidios	12	1,8
10	Malformaciones congénitas	12	1,8
<b>1970</b>			
1	Enfermedades del corazón	62	9,3
2	Cáncer	48	7,2
3	Enteritis y otras enfermedades diarreicas	46	6,8
4	Accidentes	42	6,3
5	Enfermedades peculiares del período perinatal	41	6,1
6	Neumonías	36	5,4
7	Enfermedades cerebrovasculares	24	3,6
8	Suicidios y homicidios	13	1,9
9	Anomalías congénitas	10	1,6
10	Tuberculosis (todas formas)	10	1,5



CUADRO 1 Continuación

Orden	Causa específica	Tasa (/0000)	Peso (%)
<b>1980</b>			
1	Enfermedades del corazón	75	15,0
2	Accidentes	60	11,9
3	Cáncer	49	9,7
4	Enfermedades peculiares del período perinatal	40	8,0
5	Enfermedades cerebrovasculares	31	6,1
6	Enteritis y otras enfermedades diarreicas	20	4,0
7	Neumonías	19	3,8
8	Suicidios y homicidios	16	3,2
9	Anomalías congénitas	9	1,8
10	Diabetes mellitus	9	1,8
<b>1990</b>			
1	Enfermedades del corazón	82	20,3
2	Cáncer	53	13,1
3	Accidentes	39	9,6
4	Enfermedades peculiares del período perinatal	32	7,8
5	Enfermedades cerebrovasculares	28	6,9
6	Neumonías	19	4,6
7	Suicidios y homicidios	18	4,4
8	Enteritis y otras enfermedades diarreicas	17	4,3
9	Diabetes mellitus	14	3,4
10	Anomalías congénitas	9	2,2
<b>2000</b>			
1	Enfermedades del corazón	91	21,4
2	Cáncer	62	14,8
3	Enfermedades cerebrovasculares	33	7,8
4	Accidentes	33	7,7
5	Suicidios y homicidios	31	7,4
6	Diabetes mellitus	24	5,8
7	Enfermedades peculiares del período perinatal	22	5,1
8	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	11	2,6
9	Influenza y Neumonía	10	2,3
10	Enfermedades del hígado	9	2,1



CUADRO 1 Continuación

Orden	Causa específica	Tasa ( <sup>0</sup> /0000)	Peso (%)
<b>2010</b>			
1	Enfermedades del corazón	102	21,0
2	Cáncer	74	15,3
3	Enfermedades cerebrovasculares	37	7,7
4	Suicidios y homicidios	35	7,1
5	Diabetes mellitus	34	6,9
6	Accidentes	32	6,6
7	Enfermedades peculiares del período perinatal	19	3,9
8	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	13	2,7
9	Influenza y Neumonía	13	2,6
10	Enfermedades del hígado	9	1,9
<b>2013</b>			
1	Enfermedades del corazón	104	20,6
2	Cáncer	78	15,4
3	Diabetes mellitus	38	7,6
4	Enfermedades cerebrovasculares	37	7,4
5	Accidentes	33	6,5
6	Suicidios y homicidios	32	6,3
7	Enfermedades peculiares del período perinatal	18	3,5
8	Influenza y Neumonía	15	3,0
9	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	15	2,9
10	Enfermedades del hígado	10	2,1

FUENTE: CÁLCULOS PROPIOS CON BASE EN ESTADÍSTICAS PUBLICADAS EN EL ANUARIO DE EPIDEMIOLOGÍA Y ESTADÍSTICA VITAL, 1950-1990 (MSAS, 1950-1996); ANUARIO DE MORTALIDAD, 2000-2013 (MPPS, 1997-2013); PROYECCIONES DE POBLACIÓN DEL INE (2016) Y DEL CELADE (2016)

ese orden. Este *Top 10* aglutinaba el 68,5% de los decesos totales, de los cuales el 34,9% obedecían a defunciones como consecuencia de las tres primeras causas.

Después de los años 50, con el descenso extraordinario que experimentó la mortalidad gracias a la acción sanitaria institucional, tanto pública como privada, coadyuvada por los avances médicos, químicos y farmacéuticos, se desencadenó una dinámica de la morbi-mortalidad que se tradujo en

rápidos y consistentes retrocesos de las principales tasas de mortalidad. Desde comienzos de los años cuarenta, y hasta mediados de los sesenta, los avances principalmente en medicina preventiva en conjunto con el mejoramiento de las condiciones generales de vida de la población venezolana incidieron enormemente en el declive acelerado de la mortalidad en el país (Bolívar, 2008).

Es así como a partir de 1960, la primera y segunda causa de muerte en la década anterior,

pasan al tercer y octavo lugar (tuberculosis) en el siguiente decenio, respectivamente (CUADRO 1). Para ese entonces, el paludismo, entre otras, ya habían desaparecido de las principales diez causas de muerte en Venezuela.

Con el proceso paulatino de urbanización, modernización del país y cambio en el estilo de vida de los venezolanos (de rural a urbano), las enfermedades del corazón pasan del cuarto al segundo lugar (representando el 12,8% de las muertes totales), mientras que el cáncer (cuarta causa con un peso de 10%) y los accidentes (quinta causa, 5,9%) ascienden una posición cada uno. Las lesiones vasculares que afectan el sistema nervioso central, así como los suicidios y homicidios, hacen por primera vez su aparición dentro del *Top 10*.

En los 70, ya las enfermedades cardiovasculares y el cáncer (enfermedades crónico-degenerativas) se habían posicionado como la primera y segunda causa de muerte en ese orden, concentrando un 16,5% de los fallecimientos globales. Por su parte, la enteritis y otras enfermedades diarreicas (infecto-contagiosas y parasitarias) se instalan en el tercer lugar con 6,8% de las defunciones totales.

Los accidentes nuevamente ascienden un puesto pasando del quinto al cuarto lugar, y las enfermedades propias del período perinatal (mortalidad entre los 7 meses de gestación y los 28 días de nacimiento) pasan a ocupar la quinta plaza. Es de destacar que mientras descendía la mortalidad postneonatal (defunciones entre 28 y 364 días de nacimiento), debido al mejoramiento progresivo de las condiciones socioeconómicas y médico-sanitarias del país, las malformaciones o anomalías congénitas ascendieron del décimo al noveno lugar (CUADRO 1).

Igualmente, los suicidios y homicidios pasan de la novena a la octava posición. Es de destacar que empiezan a aparecer las enfermedades cerebrovasculares (séptimo puesto) y que la tuberculosis, después de muchas décadas de estar como una de

las tres principales causas de muerte, desciende al décimo lugar para luego desaparecer del *Top 10* en el decenio siguiente.

En los 80, la principal causa de muerte continuaba siendo las enfermedades del corazón, y en segundo lugar los accidentes (del quinto al segundo) desplazan al cáncer como segunda causa. Estas tres causas representaban un 36,6% de todas las muertes para 1980. Por su parte, las enfermedades propias del período perinatal ascienden al cuarto puesto y las cerebrovasculares del séptimo al quinto. La enteritis y otras enfermedades diarreicas descienden del tercero al sexto, y la neumonía del sexto al séptimo. Los suicidios y homicidios se mantienen en el octavo lugar de la tabla y se posiciona por primera vez la diabetes en el décimo puesto (CUADRO 1).

En el decenio de 1990, las enfermedades del corazón continuaban firmemente en el primer lugar, mientras el cáncer otra vez toma la segunda posición desplazando al tercer lugar a los accidentes, el peso relativo de estas tres en conjunto se incrementó a 43%. En la cuarta y quinta plaza se mantienen las enfermedades cerebrovasculares y las del período perinatal. Cabe resaltar que los suicidios y homicidios inician su segundo ascenso del octavo al séptimo lugar y la diabetes pasó de la décima a la novena posición.

Para los años 2000, las enfermedades cardíacas y el cáncer se van a mantener en primera y segunda posición de manera fija (36,2% de las muertes totales y 44% incluyendo la tercera causa). Las cerebrovasculares pasan al tercer lugar (luego de ocupar el quinto en los 90), mientras que los accidentes ocupan la cuarta posición y los suicidios y homicidios dan un salto significativo del séptimo al quinto. Otra causa de muerte que experimentó, nuevamente, un ascenso importante fue la diabetes, al pasar del noveno al sexto lugar en la tabla.

Las patologías del período perinatal descienden al séptimo lugar y se incorporan al *Top 10* de causas

de muerte, otras que no figuraban tales como: enfermedades crónicas respiratorias, influenza y neumonía, y enfermedades del hígado, octavo, noveno y décimo puesto, respectivamente.

En tiempos más recientes (2010), las tres primeras causas de muerte continúan posicionadas en los mismos lugares que en el decenio anterior (siguen representando un 44% de las defunciones globales) aun cuando sus tasas se incrementaron; no obstante, los suicidios y homicidios (7,1%), así como la diabetes (6,9%) ascienden al cuarto y quinto lugar, desplazando al sexto a los accidentes. El resto de causas se mantienen invariables. Para el 2013, se conservan en el primer y segundo puesto las enfermedades del corazón y el cáncer concentrando el 36% de los decesos totales, ascendiendo a la tercera posición la diabetes (7,6%), desplazando a las cerebrovasculares a la cuarta plaza.

Por su parte, los accidentes ascienden a la quinta posición y los suicidios y homicidios descienden al sexto lugar. Las patologías del período perinatal se mantienen en el séptimo lugar al igual que las del hígado, mientras que la influenza y neumonía intercambiaron posición con las enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores. Las tres primeras nuevamente son las responsables del 44% de todos los decesos que ocurrieron en Venezuela para el 2013, y el restante (7 causas) aglutina un 31,7%.

### 3.1 Las variaciones de mayor descenso y ascenso

Las causas de muerte que experimentaron importantes descensos fueron la tuberculosis y el paludismo. Entre 1929 y 1935, la tasa de muertes por la primera de ellas decreció en un 32,6%, y entre 1936-1947 tuvo una caída extraordinaria de 83%. La segunda descendió entre 1929-1935 en un 14,9%, y para el lapso 1941-1945, que promediaba 110 defunciones por cada cien mil habitantes ( $^0/_{0000}$ ), pasó en 1950 a una tasa de 8,5  $^0/_{0000}$ , mostrando

un retroceso sorprendente de 92,3%, el cual, en 1960, se hizo aún más notorio al bajar 99,9% (descendió de 110 a 0,1  $^0/_{0000}$ ). En definitiva, para 1960 la tuberculosis (décimo puesto) casi había sido erradicada de las diez principales causas de muerte en Venezuela, mientras que el paludismo, tífus, fiebre amarilla, anquilostomiasis, entre otras, desde los años 50 ya no figuraban en el *Top 10*.

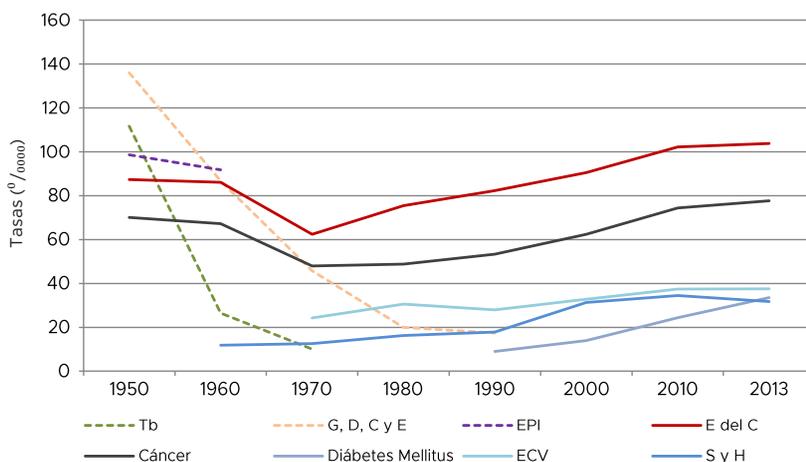
Por tanto, es entre 1940 y 1970 el intervalo de tiempo en el cual ocurre progresivamente la transición epidemiológica en el país. Las enfermedades de origen infecto-contagiosas y parasitarias, propias para el momento de países pobres, con un componente de vida rural importante y atraso médico-sanitario, retroceden en importancia en cuanto a su peso relativo dentro de las defunciones totales. Ello dio paso a las crónico-degenerativas y a las que aparecen como consecuencia de los nuevos estilos de vida (urbana), adoptados por los venezolanos en el proceso de modernización por el que inició su transitar el país, a partir de los 50, pero sobre todo, de los 60 y hasta nuestros días (FIGURA 1).

A manera de ejemplo, en la FIGURA 1, en líneas segmentadas, se observa cómo algunas enfermedades seleccionadas de origen infecto-contagiosas y parasitarias, tales como la tuberculosis (Tb), gastritis, duodenitis, colitis, enteritis y otras enfermedades diarreicas (G, D, C y E) y las patologías peculiares asociadas a la primera infancia (EPI), desde antes de los años '50 paulatinamente venían declinando sus tasas, con descensos importantes como lo ilustra la inclinación de la pendiente de cada una de sus curvas. Es así como la Tb, entre 1950 y 1970, bajó en 90,9%, para después desaparecer del *Top 10*; mientras la G, D, C y E descendieron en 87,1% (1950-1990), formando parte de la lista hasta los 90, y las EPI cayeron en un 6,8% (1950-1960) hasta dejar de figurar en esa misma década.

De esta manera, las enfermedades del corazón (E del C) y el cáncer, entre 1950-2013, vieron incre-

**FIGURA 1** Evolución de causas de muerte seleccionadas, Venezuela (1950-2013)

FUENTE: CÁLCULOS PROPIOS CON BASE EN ESTADÍSTICAS PUBLICADAS EN EL ANUARIO DE EPIDEMIOLOGÍA Y ESTADÍSTICA VITAL, 1950-1990 (MSAS, 1950-1996); ANUARIO DE MORTALIDAD, 2000-2013 (MPPS, 1997-2013); PROYECCIONES DE POBLACIÓN DEL INE (2016) Y DEL CELADE (2016)



mentar su tasa en 19,5% y 11,4%, respectivamente. Las enfermedades cerebrovasculares (ECV) que hicieron su aparición en los años '70 dentro de las primeras diez causas de muerte, se incrementaron en un 54,1% (1970-2013), mientras que el aumento más sorprendente lo representan los suicidios y homicidios (S y H), puesto que desde 1960 y hasta el 2013 su tasa ascendió 166,6%, es decir, a un ritmo promedio anual de 4,3%. De igual modo, otro incremento extraordinario lo experimentó la diabetes mellitus entre 1980 (década en que se posiciona dentro de las diez principales causas de muerte) y 2013 con una variación porcentual de ascenso de 322%, equivalente a un ritmo promedio anual elevado de 6,6% (FIGURA 1).

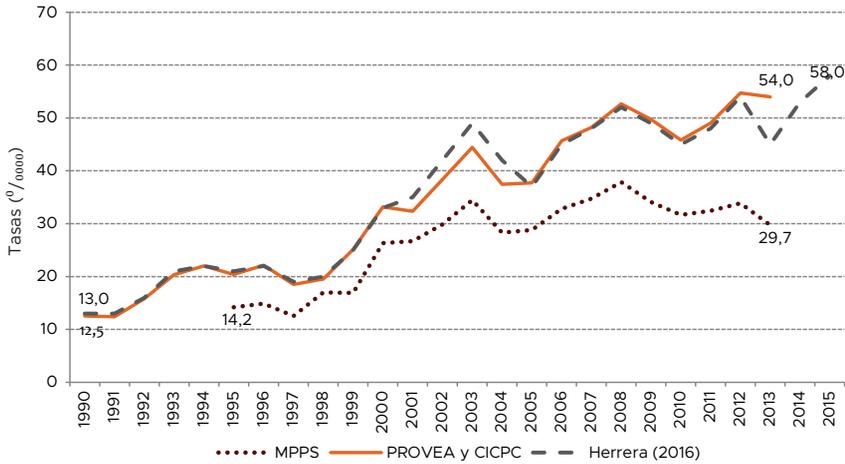
En los últimos años resalta la tasa de mortalidad por homicidios, así como por las denominadas muertes violentas, aun cuando la diabetes mellitus, según lo señalado en el párrafo precedente, es la causa de muerte que ha mostrado un mayor ascenso (en 33 años), tomando en cuenta los datos ofrecidos por distintas fuentes como Ministerio

de Sanidad y Asistencia Social, para los años 1995-1996, Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS, 1997-2013), Informe Anual de Seguridad Ciudadana del Programa Venezolano de Educación-Acción en Derechos Humanos (PROVEA, 2013) y de investigaciones realizadas por Kronick (2016), Herrera (2016) y el Observatorio Venezolano de Violencia (OVV, 2015; 2016) en sus informes anuales más recientes. En la FIGURA 2 se exhibe la evolución de la tasa de homicidios según distintas fuentes y períodos de registro.

Las tasas de homicidios obtenidas mediante las estadísticas publicadas por el MSAS (1950-1996) y el MPPS (1997-2013) muestran un ascenso fluctuante hasta el año 2008, entre 14,2 (1995) y 37,8<sup>0</sup>/<sub>0000</sub> (2008), significando un aumento porcentual de 166,1% en 14 años. De allí en adelante y hasta el último año disponible (2013), la misma decreció a 29,7<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>, indicando un retroceso de 21,4% (en 5 años). No obstante, los resultados arrojados con estadísticas del Cuerpo de Investigaciones Científicas, Penales y Criminalísticas (CICPC,

**FIGURA 2** Evolución de la tasa de homicidios, Venezuela (1990-2015)

**FUENTE:** CÁLCULOS PROPIOS CON BASE EN ESTADÍSTICAS PUBLICADAS EN EL ANUARIO DE EPIDEMIOLOGÍA Y ESTADÍSTICA VITAL, 1950-1990 (MSAS, 1950-1996); ANUARIO DE MORTALIDAD, 2000-2013 (MPPS, 1997-2013); PROYECCIONES DE POBLACIÓN DEL INE (2016) Y DEL CELADE (2016), ASÍ COMO CIFRAS ABSOLUTAS Y TASAS OBTENIDAS POR HERRERA (2016)



1990-2012) procesadas por PROVEA (2013), revelan que no solo las tasas han oscilado en valores más elevados a razón de 12,5 (1990) a 54<sup>0</sup>/0000 (2013), es decir un aumento de 332% en 24 años, sino que muestran una tendencia oscilante creciente para los próximos años.

De igual modo, pero para una serie de tiempo más extensa (1990-2015), Herrera (2016) calcula las tasas de homicidio a partir de datos obtenidos de PROVEA, MPPS y CICPC. La variación de cambio porcentual resultó de 346,1%, debido a que el indicador pasó de 13 a 58<sup>0</sup>/0000 durante el lapso 1990-2015, con tendencia clara a continuar aumentado. Esto significa que en Venezuela fallecieron en 2015 por esta causa unas 17.760 personas, es decir en promedio 1.480 al mes, 49 diarias y 2 cada hora.

De todo lo anterior es interesante acotar que la diferencia numérica entre la tasa calculada, empleando cifras del último Anuario de Mortalidad (2013) publicado por el MPPS en marzo de 2017 (29,7<sup>0</sup>/0000), y la estimada para el mismo año por Herrera (2016), (45<sup>0</sup>/0000), es de 15,3 homicidios

por cada cien mil habitantes (<sup>0</sup>/0000). En otras palabras, eso se traduce en una discrepancia de 4.557 muertes por homicidio (2013), cantidad importante que puede equivaler aproximadamente a la población total de un urbanismo de 29 edificios de 10 pisos, a 4 apartamentos por nivel, ocupados en promedio por 4 personas.

Asimismo, al analizar la tasa de muertes violentas en el país, la cual se refiere en este caso a la sumatoria de los decesos por homicidios legales, casos de muertes en averiguación y resistencia a la autoridad; las discrepancias también se observan, puesto que como lo demostró en su investigación Kronick (2016), la tasa por muertes violentas continúa aumentando en Venezuela a la luz de distintas instituciones que llevan registros de las mismas. Las estimaciones hechas por la investigadora Kronick, del Caracas *Chronicles*, muestran que entre 1990-1993 la tasa de muertes violentas osciló entre 22 y 30<sup>0</sup>/0000. Después de más de 10 años, en 2015 alcanzó la cifra de 68,7<sup>0</sup>/0000 (valor promedio del intervalo estimado de la tasa 61,9

-75,5<sup>0</sup>/<sub>0000</sub> con un parámetro estadístico de 95% de confianza), lo que significó un incremento porcentual por el orden de 129 y 212%.

Por su parte, las estadísticas del CICPC (PROVEA, 2013) ponen en evidencia que la tasa es aún superior; según sus registros, para 1990, era de 31<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>, mientras que en 2015 alcanzó los 73,5<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>, obteniéndose una variación de cambio porcentual de 137%. Entre tanto, el Observatorio Venezolano de Violencia (OVV) ofrece valores más elevados, es decir de 23<sup>0</sup>/<sub>0000</sub> en 1990 y una estimación de 89,8<sup>0</sup>/<sub>0000</sub> para 2015, arrojando un ascenso de 290%.

Caso contrario ocurre con los valores reseñados por el MSAS (1950-1996) y el MPPS (1997-2013), los cuales son los más bajos, puesto que en 1990 el indicador en cuestión se posicionó en 18<sup>0</sup>/<sub>0000</sub> y mostró en 2013 (último anuario de mortalidad publicado) una cifra de 62<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>, para una variación relativa de aumento de 244%.

La realidad mostrada con anterioridad permite parafrasear a Avilán (2010), quien expone que la distribución porcentual promedio de la mortalidad por tipo de violencia en Venezuela (homicidios, agresión, conflictos bélicos...) es tan elevada en los primeros, que al hablar de violencia en el país, se debe pensar principalmente en los homicidios.

También queda claro que tanto la tasa de homicidios como la de muertes violentas en Venezuela, se están incrementando a un ritmo geométrico alarmante y que las cifras calculadas a través de las estadísticas del MPPS intentan esconder la realidad, tal y como ha ocurrido en varias oportunidades en declaraciones hechas a distintos medios de comunicación por autoridades competentes, donde resaltan la disminución de las tasas en cuestión en los últimos años.

### 3.2 Las tres principales causas de muerte en Venezuela para el 2017

En general, desde el año 2000 y hasta el 2012, las enfermedades del corazón, el cáncer y las

cerebrovasculares se posicionaron en ese orden como las tres principales causas de muerte en Venezuela. En 2013, las dos primeras se mantuvieron, mientras que la diabetes mellitus superó a las enfermedades cerebrovasculares y se ubicó en el tercer lugar. Sin embargo, por lo señalado en el punto anterior en torno al ascenso de la tasa de homicidios y de muertes violentas durante el período 1990-2015, a través de una serie de estimaciones de tasas de mortalidad según estas dos últimas causas y para las tres primeras (en 2013), empleando para ello el ritmo medio de crecimiento anual presentado por cada una entre 2010-2013, se podría proyectar lo siguiente:

Las defunciones por enfermedades del corazón para el lapso 2000-2010 experimentaron un ritmo de crecimiento medio anual de 2,5%, mientras que para el último período de datos disponibles (2010-2013) descendió a 1,5%. En el caso del cáncer también disminuyó su ritmo de crecimiento al bajar de 3,0 (2000-2010) a 2,2% (2010-2013), al igual que las enfermedades cerebrovasculares de 2,6 (2000-2010) a 1,2% (2010-2013), quedando desplazada esta última por la diabetes mellitus que pasó de 2,0 (2000-2010) a 4,6% (2010-2013). Ello permitió calcular las siguientes tasas de mortalidad para estas tres causas por cada cien mil habitantes (<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>) para el 2017: 104,9 (Enf. del corazón), 80,6 (Cáncer) y 44,0 (diabetes mellitus). De este modo, en el caso de los homicidios y muertes violentas, en el CUADRO 2 se exhiben los resultados de las estimaciones:

Los resultados obtenidos de las tasas estimadas y del análisis tendencial realizado a los distintos ritmos de crecimiento de las defunciones según causas específicas (10 principales causas) y para el caso concreto de los homicidios (y muertes violentas), permiten avizorar que para el 2017 posiblemente las tres principales causas de muerte en Venezuela sean las enfermedades del corazón, el cáncer y los homicidios, en ese orden de aparición.

**CUADRO 2** Tasa de homicidios y de muertes violentas estimadas, Venezuela (2017)

Tendencia <sup>1</sup>	Fuente	Causa	No. de muertes	r (%) <sup>2</sup>	Tasa <sup>0</sup> /0000)
2010-2013	MPPS	Homicidios	8.650	-0,55	27,5
2010-2013	Herrera (2016)	Homicidios	13.966	1,04	44,4
2010-2015	Herrera (2016)	Homicidios	19.724	5,49	62,8
2013-2015	Herrera (2016)	Homicidios	21.353	9,77	67,9
2010-2013	Kronick (2016)	Muertes violentas	22.115	2,61	70,4
2013-2015	Kronick (2016)	Muertes violentas	21.715	1,71	69,1
2010-2013	PROVEA-CICPC	Homicidios	19.751	5,20	62,8
2010-2013	PROVEA-CICPC	Muertes violentas	27.851	3,54	88,6

<sup>1</sup> ÚLTIMO PERÍODO DISPONIBLE; <sup>2</sup> CRECIMIENTO ANUAL MEDIO DEL PERÍODO CONSIDERADO. **FUENTE:** CÁLCULOS PROPIOS CON BASE EN CIFRAS PUBLICADAS POR EL MPPS (1997-2013), HERRERA (2016), KRONICK (2016), PROVEA-CICPC (2010-2013) Y DE PROYECCIONES DE POBLACIÓN DEL INE (2016) Y DEL CELADE (2016)

Finalmente, el ascenso de las tasas de mortalidad en el país por enfermedades del corazón, cáncer, cerebrovasculares, diabetes, entre otras, obedece a los nuevos estilos de vida urbana adoptados por los venezolanos de manera progresiva desde los años 50 hasta nuestros días (más del 90% reside en ciudades). Asimismo, estas causas de muerte de origen crónico-degenerativas surgen también como consecuencia de la esperanza de vida que se ha alcanzado en el país hasta el momento, alrededor de 74 años; cambios en los patrones y calidad de la alimentación; el congestionamiento, estrés, contaminación ambiental y la pobreza creciente que padecen las ciudades venezolanas; adopción de tecnologías que aumentan los riesgos de padecer ciertas enfermedades de este tipo; disminución de la práctica de actividad física; aparición cada vez más frecuente de casos de obesidad en ciertos grupos de la población; en fin, todo un conjunto de factores que actualmente pueden acentuar esta situación de morbi-mortalidad en Venezuela.

Por su parte, para explicar el crecimiento geométrico que han experimentado las defunciones por homicidios (y las violentas) en el país, lo cual es una causa de muerte de origen exógena (social),

en concordancia con el OVV (2015), a continuación se presentan las razones que fundamentan tal comportamiento:

- Incremento en el delito organizado y mayor deterioro de los cuerpos de seguridad del Estado.
- Aumento de la privatización de la seguridad. Esto debido a la situación creciente de indefensión por parte del Estado que sienten y manifiestan las personas, lo cual ha conllevado a que los individuos, comunidades o empresas, contraten los servicios de seguridad privada. En otros casos, ante la ausencia de castigo para los delincuentes, se procede a ejercer la justicia por cuenta propia, y esto ocurre tanto con personas que llevan a cabo linchamientos o contratan sicarios, como con los propios funcionarios policiales o militares, quienes han respondido con ejecuciones extrajudiciales.
- Se ha observado una militarización represiva de la seguridad, tanto en sus posiciones de mando como en el tipo de acción promovida. Luego de años de un discurso por parte del gobierno, enmarcado en el rechazo a la

acción represiva de los cuerpos de seguridad (policía, guardia nacional) y de calificación característica de gobiernos de derecha, éste ha procedido a llevar a cabo operativos policiales y militares similares a los criticados, y de manera más dramática e ineficiente. Afirma el OVV que las consecuencias de las llamadas OLP (Operación de Liberación del Pueblo) no atinan hacia una disminución de la violencia en la sociedad venezolana, sino al contrario, hacia su incremento.

- El empobrecimiento de la sociedad venezolana, seguido de la impunidad generalizada, ha significado un estímulo a diversas formas de delinquir, no necesariamente de manera violenta, pero que generan las condiciones propicias para que surjan comportamientos infractores de la norma social y la ley que luego serán causa de violencia. El OVV es de la opinión que la pobreza no es la causa del delito o la violencia, pero si se piensa y argumenta que el empobrecimiento rápido y sostenido de la población, cuando ocurre en un contexto donde la ley se ha convertido en una sugerencia y la sanción o justicia no existe, se convierte en un factor criminológico diferente.
- El último argumento del OVV en 2015 para explicar el incremento de la violencia en Venezuela es la destrucción de las instituciones que continúa padeciendo el país, el que considera como el factor explicativo más relevante del aumento sostenido de la violencia y el delito. La institucionalidad de la sociedad, en tanto que vida social basada en la confianza y regida por normas y leyes, se diluye cada vez más ante la arbitrariedad del poder.

A los argumentos anteriores se le agrega que en 2016, según la misma organización, la expansión de la violencia en el país se debió al uso de ar-

mamento más poderoso y letal por parte de los delincuentes; respuesta policial y militar más violenta frente a la infracción; surgimiento del delito por hambre, debido al empobrecimiento sostenido de la población y a la escasez generalizada de los alimentos; incremento del delito amateur; mayor deterioro de la función social de la policía (policías víctimas del delito y la violencia, así como de otros involucrados en el delito); establecimiento de un sistema carcelario paralelo a las prisiones; acentuación de politización del sistema de administración de justicia (Poder Judicial) y al aumento de los linchamientos y sicariatos.

#### 4. Conclusiones

Venezuela no presenta condiciones acordes en el ámbito de la salud, en lo económico, social, político e incluso cultural, para hacer frente a la fase de la Transición Epidemiológica en la que se encuentra hoy en día. Ello como consecuencia de la realidad-país actual, situación que debe llamar la atención frente a lo que pueda acercarse en materia de morbi-mortalidad y de muertes violentas, autoinfligidas, entre otras.

Cabe destacar entonces que esta transición no ha estado acompañada de un mejoramiento progresivo, moderno y sustancial del sistema médico-asistencial como para influir en las tasas de incidencia y letalidad de distintas enfermedades que puedan ocasionar la muerte de los individuos, hecho que se agrava frente a la grave crisis humanitaria en materia de escasez y desabastecimiento de medicamentos e insumos médicos y la migración (emigración) de profesionales en el área de la salud al extranjero. Adicionalmente, si bien es cierto que en el país, gradualmente las tasas de mortalidad a causa de diversas enfermedades infecto-contagiosas y parasitarias en décadas pasadas fueron perdiendo importancia para dar paso a las originadas por las crónico-degenera-

tivas, también es cierto que en los últimos años la reaparición de enfermedades de este primer gran grupo como el paludismo, difteria, amibiasis, hepatitis, entre muchas otras, están induciendo de manera inexorable al fallecimiento de personas.

Asimismo, debido a la elevada inflación y del deterioro del ingreso per cápita y del promedio familiar (pérdida del poder adquisitivo), aunado a la escasez y alto costo de los alimentos, gran parte de los venezolanos no ingieren una nutrición balanceada, incluso no logran completar las tres raciones diarias de alimentación. Esto no permite que el individuo pueda contar con un sistema inmunológico saludable para afrontar cualquier tipo de enfermedad que en un momento dado padezca, lo que puede coadyuvar a contraer más fácilmente distintos tipos de padecimientos (desnutrición, anemia, obesidad, gastritis...) así como dependiendo de la gravedad de la enfermedad (cáncer, diabetes, hipertensión...) desencadenar de manera más pronta la muerte.

En la transición en cuestión efectivamente ocurrió un cambio en la transferencia del riesgo a contraer enfermedades y fallecer, de los grupos más jóvenes hacia los de mayor edad (adultos mayores).

No obstante, los jóvenes y jóvenes-adultos en la actualidad y en su mayoría, no están falleciendo por el padecimiento de alguna enfermedad sino a causa principalmente del gran número de homicidios que ocurren diariamente en el país y, en segunda instancia, por accidentes de vehículos y motocicletas.

Finalmente, las estimaciones de las tasas y ritmos de crecimiento revelan que para el 2017, de mantenerse las tendencias analizadas, las tres primeras causas de muerte en el siguiente orden serán las enfermedades del corazón, el cáncer y los homicidios, concentrando estas tres aproximadamente entre el 47,7 (considerando solo homicidios) y 51,3% (considerando las muertes violentas en su conjunto) de las defunciones totales que se estima ocurran en este año en Venezuela.

## 5. Nota

1. Dentro de esta categoría se incluyen accidentes de tráfico de vehículos y otros incidentes de transporte (fluvial, aéreo, marítimo), además de los ocasionados por caídas, máquinas en funcionamiento, fuego, explosiones, accionar de armas de fuego, ahogamientos y sumersión accidental, entre otros.

## 6. Referencias citadas

- AVILÁN, J. 2010. "Violencia en Venezuela". *Gac Méd*, 118(1): 1-2.
- BOLÍVAR, M. 2008. "La población venezolana, su dinámica y su distribución". En: *GeoVenezuela*, Tomo 3, *Medio humano, establecimientos y actividades*. pp. 30-105. Fundación Polar. Caracas, Venezuela.
- CELADE. 2016. *Estimaciones y proyecciones de población a largo plazo: indicadores seleccionados (1950-2100)*. Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía. Santiago de Chile. Disponible en: [www.eclac.org/celade](http://www.eclac.org/celade)
- CUERPO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, PENALES Y CRIMINALÍSTICAS (CICPC). 1990-2012. *Registros sobre homicidios en Venezuela*. División de Estadística. Caracas, Venezuela.
- HERRERA, E. 2016. *Evolución de la criminalidad en Venezuela (1990-2015)*. Universidad Católica Andrés Bello (UCAB). Caracas, Venezuela. (Inédito).

- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE). 2016. *Proyecciones de población (2000-2050)*. Caracas, Venezuela. Disponible en: [www.ine.gob.ve](http://www.ine.gob.ve)
- KRONICK, D. 2016. *Cómo contar nuestros muertos*. Caracas Chronicles/PRODAVINCI. Caracas, Venezuela. Disponible en: [www.prodavinci.com](http://www.prodavinci.com)
- LÓPEZ, J. 1962. "La expansión demográfica de Venezuela". *Revista Geográfica*, 8: 195-275.
- MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA SALUD (MPPS). 1997-2013. *Anuario de Mortalidad*. Caracas, Venezuela. Disponible en: [www.mpps.gob.ve](http://www.mpps.gob.ve)
- MINISTERIO DE SANIDAD y ASISTENCIA SOCIAL (MSAS). 1950-1996. *Anuario de Epidemiología y Estadística Vital*. Caracas, Venezuela.
- OBSERVATORIO VENEZOLANO DE VIOLENCIA (OVV). 2015-2016. *Informe del Observatorio Venezolano de Violencia*. UCV, ULA, UDO, LUZ, UCAT, UCAB, UCLA. Venezuela. (Inédito). Disponible en: [www.observatoriodeviolencia.org.ve](http://www.observatoriodeviolencia.org.ve)
- PADRÓN, D. 2013. *Epidemiología básica*. Biblioteca Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.
- PROGRAMA VENEZOLANO DE EDUCACIÓN-ACCIÓN EN DERECHOS HUMANOS (PROVEA). 2013. *Informe Anual Derecho a la seguridad ciudadana*. Caracas, Venezuela. Disponible en: [www.derechos.org.ve](http://www.derechos.org.ve)

---

# Análise da pressão antrópica,

---

evapotranspiração e temperatura  
em áreas especiais no sul da Amazônia  
brasileira

---

Anthropic pressure analysis, evapotranspiration  
and temperature in special areas  
in the South of the Brazilian Amazon

**Patrícia Christiana S. de Souza Oliveira<sup>1</sup>**

**Nilson Clementino Ferreira<sup>2</sup>**

**Alex Mota dos Santos<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação Tecnológica de Goiás, Goiânia.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Goiás, Escola de Engenharia Civil e Ambiental.

<sup>3</sup> Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Goiânia, Brasil.

patriciac\_geoprocessamento@hotmail.com; nclferreira@gmail.com; alex.geotecnologias@gmail.com

---

### Resumo

O objetivo da pesquisa foi avaliar as transformações socioespaciais em dois municípios, estado de Rondônia, sul da Amazônia brasileira. Assim, empregaram-se métodos indiretos de análise da paisagem, nomeadamente produtos gerados pelo sensor orbital MODIS, satélites Terra e Aqua. Os dados de desmatamentos foram obtidos a partir do PRODES e um modelo de pressão antrópica. Os resultados revelaram que os desmatamentos ocorrem predominantemente na porção norte, principalmente no município de Nova Mamoré. Além disso, foi possível observar que 82,62% das áreas desmatadas localizam-se até 5 km das rodovias da área de estudo. Por consequência foi possível observar também que as áreas especiais localizadas em Nova Mamoré estão sujeitas a índices de pressão antrópicas importantes, chegando à moderada, como é caso do parque estadual de Guajará-Mirim, além de parte da reserva extrativista Jaci-Paraná. No caso do município de Guajará-Mirim, a reserva extrativista do Rio Ouro Preto possui porções sob pressão antrópica baixa e moderada.

**PALAVRAS-CHAVE:** modelagem ambiental; geoprocessamento; SIG; floresta amazônica.

### Abstract

The objective of the study was to evaluate the socio-spatial transformations in two municipalities, Rondônia State, southern Brazilian Amazon. Thus, we used indirect methods of landscape analysis, including products generated from sensor MODIS, in the TERRA and AQUA satellites. Deforestation data were obtained from the results of deforestation monitoring project in the Brazilian Amazon by means of Satellite (PRODES) and a human pressure model. The results showed that deforestation occur mainly in the northern part, especially in Nova Mamore. In addition, it was observed that 82.62% of the deforested areas are located within 5 km from the highways of the study area. Consequently, it was observed that the special areas located in Nova Mamoré are subject to significant anthropogenic pressure levels, reaching moderate, as is the case Guajará-Mirim Park, in addition to part of the extractive reserve Jaci-Parana. In the case of the municipality of Guajará-Mirim, the extractive reserve of Rio Ouro Preto has portions at low and moderate anthropic pressure.

**KEY WORDS:** environmental modeling; geoprocessing; GIS; Amazon rainforest.

## 1. Introdução

A maior floresta equatorial do planeta está localizada na porção norte da América do Sul e 60% de sua área está inserida no território brasileiro, onde estão situadas diferentes formações tais como a floresta de terra-firme; a floresta de igapó, inundável; as caatingas do rio Negro; os campos rupestres, nos picos das serras; áreas de savanas, entre outros (Coutinho, 2006). Estas fitofisionomias formam a floresta amazônica, que ocupa um lugar de destaque o cenário mundial e sua importância é reconhecida mundialmente.

Nas últimas décadas, esse importante patrimônio natural vem sofrendo inúmeros impactos, em que se destaca o desmatamento, queimadas e incêndios florestais, decorrentes da expansão da fronteira agrícola; o desmatamento seletivo devido às atividades madeireiras; o processo acelerado de industrialização desde a década de 1950; tentativas em adaptar o Brasil à globalização econômica; falta de ordenamento territorial; monocultura de grãos e introdução de espécies exóticas, que vem colocando em risco a biodiversidade daquela região (Nepstad *et al.*, 2008; Vieira *et al.*, 2008; Matricardi *et al.*, 2010). Há décadas, os desmatamentos que ocorrem na floresta amazônica vêm sendo mapeados por meio da utilização de imagens obtidas por sensores remotos orbitais (Ferreira *et al.*, 2007a; Ferreira *et al.*, 2008).

A floresta amazônica desempenha ainda um importante papel no equilíbrio climático e para o armazenamento de carbono (Nepstad *et al.*, 2008; Malhi *et al.*, 2008; Pan *et al.*, 2011; Coe *et al.*, 2013). Assim, numa região tão vasta, onde residem mais de 18 milhões de habitantes (IBGE, 2015), e que necessita de obras de infraestrutura, tais como rodovias, torna-se inevitável conflitos entre a necessidade de preservação ambiental, com o desenvolvimento econômico a partir da efetiva ocupação da mesma (Fearnside e De Alencastro, 2006; Ferreira *et al.*, 2007a; Ferreira *et al.*, 2010).

Desta forma, além do monitoramento de desmatamentos, faz-se necessário o estabelecimento de vários tipos de áreas de preservação ambiental: de proteção integral e de uso sustentável, além de terras indígenas (Soares-Filho *et al.*, 2010; Laurance *et al.*, 2012).

Na porção sul da floresta amazônica, especialmente no estado de Rondônia, é notável os conflitos entre as iniciativas de preservação e conservação ambiental e a ocupação do espaço. De tal modo, que no período de 2002 a 2011, neste estado, a ocorrência de desmatamentos ilegais dentro de áreas protegidas aumentou 400%, indicando, de maneira expressiva, que esta tendência pode se confirmar nos próximos anos, se não houver políticas que contenham tais eventos (Pedlowski *et al.*, 2005).

A partir de tais constatações, o objetivo deste trabalho foi realizar uma análise exploratória espacial no mosaico de áreas especiais que estão localizadas nos municípios de Guajará-Mirim e Nova Mamoré, porção oeste do estado de Rondônia. O mosaico é formado por várias terras indígenas, além de Unidades de Conservação (UC) de proteção integral e uso sustentável de jurisdição estadual e federal. Foi analisado o nível de influência da malha viária nos desmatamentos, a pressão dos desmatamentos sobre as áreas protegidas, além da situação de parâmetros biofísicos das áreas protegidas e áreas ocupadas nos dois municípios.

## 2. Materiais e métodos

### 2.1 Área de estudo

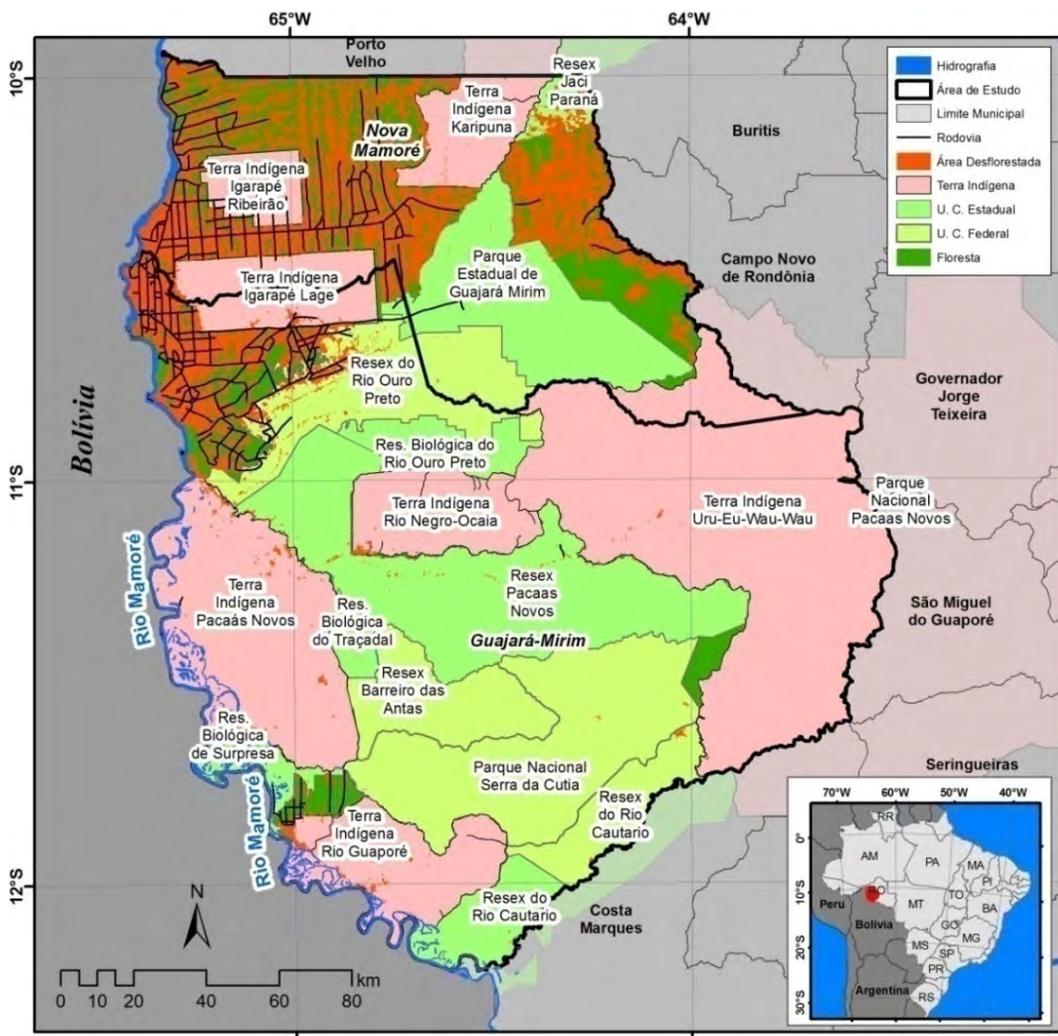
A área de estudo é formada pelos municípios de Nova Mamoré, com área de 10.089,27 km<sup>2</sup> e Guajará-Mirim, com 25.097,70 km<sup>2</sup>, localizados na porção oeste do estado de Rondônia, entre as latitudes 9° 56' 7" Sul e 12° 13' 2" Sul e entre as longitudes 65° 25' 45" Oeste e 63° 28' 59" Oeste, na margem direita do rio Mamoré, na divisa entre

Brasil e a República da Bolívia, conforme se pode observar na FIGURA 1.

O clima da área de estudo é tropical durante o ano todo, as temperaturas médias mensais em Guajará-Mirim são bastante estáveis, variando apenas 2,4°C, entre 26°C e 28,4°C em junho e outubro, os meses mais frio e quente, respectivamente. Em relação a pluviosidade, os meses menos chuvosos são junho, julho e agosto, com precipitação acu-

mulada mensal chegando a 12 mm, enquanto os meses mais chuvosos são novembro, dezembro janeiro e fevereiro, com precipitação acumulada mensal superior a 230 mm (Climate-data.org, 2015). A área de estudo apresenta a menor pluviosidade do estado de Rondônia, com total acumulado anual de 1.600 mm, enquanto a região norte do estado apresenta uma pluviosidade anual superior a 2.300 mm (Franca, 2015).

FIGURA 1 Área de estudo formada pelos municípios de Nova Mamoré e Guajará-Mirim



Uma característica importante da área de estudo é o mosaico de áreas especiais, formado por terras indígenas, unidades de conservação de proteção integral (parques e reservas biológicas), e unidades de conservação de proteção sustentável (reservas extrativistas), de jurisdições estaduais e federais. Algumas porções dessas áreas especiais ocupam também áreas de municípios vizinhos da área de estudo, não sendo, portanto, consideradas neste trabalho. Na TABELA 1 é possível observar a quantidade de área protegida na área de estudo.

O mosaico de áreas especiais possui 29.774,80 km<sup>2</sup>, ocupando 84,62% dos dois municípios que integram a área de estudo. Desse total, 14.005,46 km<sup>2</sup> ou 39,80% da área de estudo, são terras indígenas. Em relação às unidades de conservação, as de proteção integral (parques e reservas biológicas estaduais e federais) ocupam 21,34% da área de estudo, ou seja 7.540,42 km<sup>2</sup>, enquanto as de uso sustentável (reservas extrativistas estaduais e

federais) ocupam 23,39%, ou seja 8.228,92 km<sup>2</sup>, da área de estudo.

O mosaico de áreas especiais ocupa 2.3030,40 km<sup>2</sup> (91,76%) da área do município de Guajará-Mirim, enquanto no caso do município de Nova Mamoré o mosaico se estende por 5.129,54 km<sup>2</sup> (50,84%) da área municipal.

## 2.2 Procedimentos metodológicos

Para a elaboração deste trabalho, inicialmente foi organizada uma base de dados geográfica a partir da aquisição de dados elaborados por várias instituições públicas brasileiras tais como o Ministério do Meio Ambiente (MMA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), Secretaria de Desenvolvimento Ambiental do Estado de Rondônia (SEDAM-RO). Além disso, foram utilizados dados de sensores orbitais que são operados pela *National Aeronautics and Space Administration* (NASA).

TABELA 1 Quantidade de Áreas Especiais na área de estudo

Nome da Área Especial	Jurisdição	Área (km <sup>2</sup> )	% na área de estudo
Terra Indígena Igarapé Lage	Federal	1.073,97	100%
Terra Indígena Igarapé Ribeirão		478,82	100%
Terra Indígena Karipuna		803,62	52,14%
Terra Indígena Pacaás Novos		2.825,62	100%
Terra Indígena rio Guaporé		1.155,70	100%
Terra Indígena rio Negro-Ocaia		1.049,95	100%
Terra Indígena Sagarana		181,43	100%
Terra Indígena Uru-Eu-Wau-Wau		6.436,35	34,45%
Parque Nacional Pacaás Novos		1.500,34	21,61%
Parque Nacional Serra da Cutia		2.841,57	100%
Reserva Extrativista Barreiro das Antas		1.095,24	100%
Reserva Extrativista do rio Cautário		746,50	100%
Reserva Extrativista do rio Ouro Preto		2.007,34	100%
Parque Estadual de Guajará Mirim		Estadual	2.031,61
Reserva Biológica de Surpresa	362,69		100%
Reserva Biológica do rio Ouro Preto	591,34		100%
Reserva Biológica do Traçadal	212,87		100%
Reserva Extrativista do rio Cautário	680,08		47,85%
Reserva Extrativista Jaci Paraná	237,57		12,04%
Reserva Extrativista Pacaás Novos	3.462,19		100%

A base de dados geográfica foi formada por dados digitais armazenados em estrutura vetorial (pontos, linhas e polígonos) e estrutura matricial (células ou pixels). Em estrutura vetorial poligonal estão o limite dos municípios, as unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável de jurisdição estadual e federal, as terras indígenas e as rodovias, todas disponibilizadas pela SEDAM-RO e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os dados armazenados em estrutura matricial são produtos gerados a partir do processamento de dados obtidos pelo sensor *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS), acoplado nos satélites Terra e Aqua. Foram utilizados três produtos para se avaliar o índice de vegetação (produto MOD13A2), a temperatura de superfície (produto MOD11A2) e a evapotranspiração (produto MOD16A2). Os produtos MODIS utilizados possuem resolução espacial de 250 m e 1 km respectivamente e um intervalo mensal das imagens, para o ano de 2014. O *download* dessas imagens foi feito de forma automática utilizando o *script*.

Os dados de desmatamentos foram obtidos a partir dos resultados do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (PRODES), que é elaborado em escala temporal anual pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), a partir do processamento de imagens, com a utilização de técnicas de sensoriamento remoto (Hansen *et al.*, 2008). Os dados de focos de calor, também foram obtidos a partir do INPE, responsável pelo desenvolvimento e operação do Sistema de Monitoramento de Focos de Calor, que produz as informações por meio do processamento automático de dados oriundos de múltiplos sensores acoplados em vários satélites que orbitam a Terra em alta resolução temporal (Schroeder *et al.*, 2005).

De posse de todos os dados, deu-se início ao processamento para se calcular as áreas des-

matadas por município até o ano de 2014, em seguida, para a área de estudo se fez o cálculo de áreas desmatadas de 2000 a 2014 considerando o intervalo de tempo anual.

Após o processamento dos dados de desmatamentos, realizou-se a análise da influência das rodovias localizadas na área de estudo, em relação aos desmatamentos ocorridos até o ano 2014. Para isso, tomando-se o mapa de rodovias como referência, elaborou-se análises de proximidades, mapeando-se áreas a cada 1 km de rodovias para em seguida realizar a intersecção das áreas de influências de rodovias com as áreas desmatadas e assim calcular a quantidade de desmatamento a cada quilômetro a partir das rodovias. Na Amazônia Legal brasileira foi empregado esse mesmo método e verificou-se que as rodovias influenciaram em desmatamento em até 10 km de distância (Ferreira *et al.*, 2007b).

Com a quantidade de áreas desmatadas a cada quilômetro das rodovias, esses valores foram agregados para se obter a porcentagem de desmatamentos ocorridos a 5 km de rodovias, distância considerada de influência direta de rodovias em estudos de impactos ambientais, e além da distância de 5 km, área de influência indireta de rodovias (Lopes, 2015). Esses valores foram considerados para compor o Índice de Pressão Antrópica Direta e Indireta proposto neste trabalho.

O índice de pressão antrópica (IPA), proposto por Lopes (2015) consiste na média aritmética entre as rodovias, as áreas desmatadas e os focos de calor. Neste trabalho, considera-se também a porcentagem de áreas desmatadas a 5 km de rodovias e a porcentagem de áreas desmatadas além de 5 km, compondo assim o índice de pressão antrópica direta e indireta (IPADI), conforme a equação 1.

$$IPADI = \Sigma(\text{peso} * \text{desm.} + \text{peso} * \text{rodovias} + \text{peso} * \text{fc} + \text{desm}5\text{km} + \text{desm.além}5\text{km}) \quad (1)$$

sendo que 'desm' é o desmatamento e 'fc' são os focos de calor.

Para áreas desmatadas, rodovias e focos de calor, o valor do peso foi 10 (Lopes, 2015) para as áreas de influência direta e indireta de rodovias, 'desm' 5 km e 'desm' além 5 km, respectivamente, os valores foram calculados a partir da porcentagem de desmatamentos que ocorrem nessas áreas, normalizado por 10.

Os valores de IPADI foram divididos em 5 categorias, conforme Santos e Gomide (2015) **TABELA 2**.

**TABELA 2** Categorias de IPADI

IPADI	Nível
1,0 - 2,7	Baixo
2,8 - 4,5	Moderado
4,6 - 6,3	Alto
6,4 - 8,1	Muito Alto
8,1 - 10	Severo

FORNTE: SANTOS E GOMIDE, 2015

Após a obtenção do IPADI, deu-se início a análise de variáveis biofísicas da área de estudo, considerando o mosaico de áreas especiais e as áreas externas ao mosaico de áreas especiais. As variáveis observadas foram o índice de vegetação, a evapotranspiração e a temperatura de superfície. Foram obtidas imagens para todos os meses de 2014, elas passaram por um processamento inicial, onde todos os pixels isentos de perturbações atmosféricas foram selecionados, por meio da análise de metadados das imagens (Ferreira *et al.*, 2007a). Posteriormente, as imagens foram categorizadas em dois grupos, de acordo com a localização dos pixels, o grupo dos pixels inseridos no mosaico de áreas especiais e o grupo dos pixels localizados fora do mosaico de áreas especiais. Para esses dois grupos foram calculados mensalmente os valores da média e desvio-padrão, para cada variável considerada no estudo.

### 3. Resultados e discussões

Os desmatamentos ocorreram predominantemente na porção norte da área em estudo, principalmente no município de Nova Mamoré. Nesse município, até o ano de 2014 haviam sido desmatados 3.184,89 km<sup>2</sup> (31,56%) da sua área. No caso do município de Guajará-Mirim, até 2014 o desmatamento foi de 1.440,85 km<sup>2</sup>, ou seja, 6,75% de sua área. Pelos dados do IBGE foi possível observar que a pecuária apresentou um crescimento de aproximadamente 139% no município de Nova Mamoré, entre os anos de 2004 a 2014. Já no município de Guajará-Mirim observou um crescimento de 15,23% entre os mesmos anos. O crescimento do número de bovino explica o desmatamento, na medida em que a conversão das florestas ocorre na Amazônia para formação de pastagens. Isso porque o modelo de desenvolvimento econômico dessa região é uma opção do Estado brasileiro pela propriedade privada da terra e a expansão capitalista, em contraposição com as formas tradicionais de uso.

A prática da pecuária em Rondônia é incentivada pelo governo estadual, financiada pelo Ministério da Integração Nacional, bancos públicos e privados. Nesse sentido Santos (2014) apresentou em detalhe um conjunto de ações em Rondônia para incentivo da pecuária, dos quais destaca, o Programa de Desenvolvimento da Pecuária do Estado de Rondônia e o projeto de melhoria genética via inseminação artificial do rebanho SRD (Sem Raça Definida). Esse financiamento em Rondônia contribuiu para a concentração da matriz econômica sobre a pecuária extensiva, que necessita de grandes áreas para comportar o expressivo rebanho bovino. O resultado desse conjunto de ações é o fortalecimento e desenvolvimento das relações capitalistas para a região.

Conforme a **FIGURA 2** é possível observar que o desmatamento na área de estudo sofreu uma desaceleração, pois identificou-se consolidação das áreas de pastagens.

A localização dos desmatamentos está representada na FIGURA 3, onde também é possível observar o desmatamento ocorrido em duas épocas, antes de 2005 e no intervalo temporal de 2006 a 2014.

Além do exposto, entre os anos 2000 e 2005 a expansão do desmatamento variou anualmente de 5% a 13%, a partir de 2006 ocorreu uma expressiva desaceleração e a expansão anual variou

FIGURA 2 Desmatamento na área de estudo

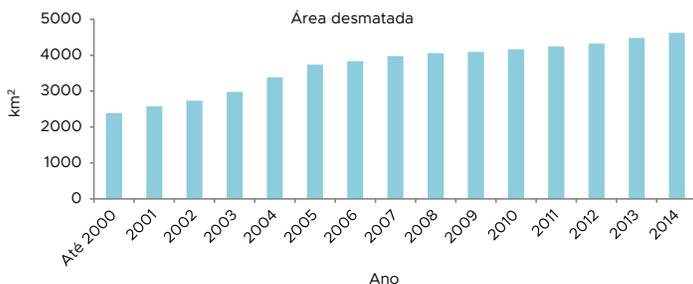
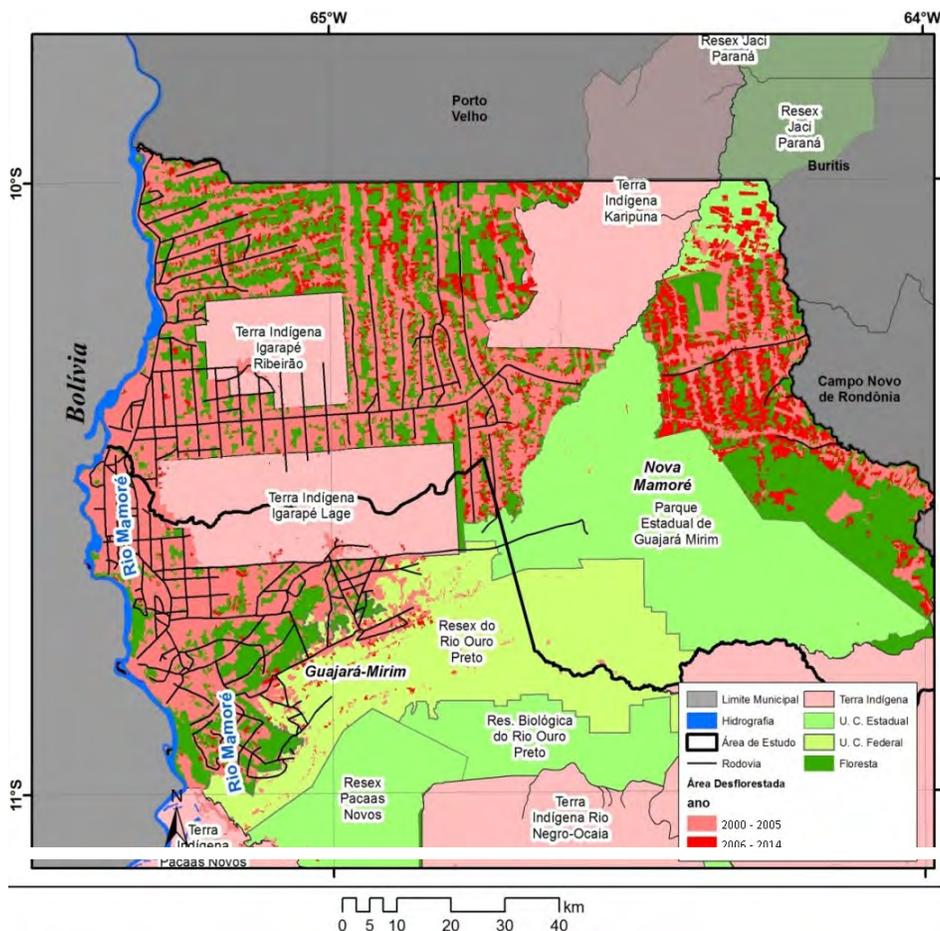


FIGURA 3 Localização de áreas desmatadas em Guajará-Mirim e Nova Mamoré



entre 1% e 3%, sendo que esses desmatamentos recentes sucederam predominantemente na porção nordeste da área de estudo. É possível observar a ocorrência de importantes extensões desmatadas em algumas áreas especiais tais como a Reserva Extrativista Estadual Jaci-Paraná e também na Reserva Extrativista Federal do Rio Ouro Preto.

É possível observar na FIGURA 3 a relação espacial entre as rodovias e as áreas desmatadas. Analisando-se a quantidade de áreas desmatadas em intervalos quilométricos de cada lado das rodovias, observou-se que 82,62% das áreas desmatadas localizam-se até 5 km das rodovias da área de estudo. Após essa distância a quantidade de áreas desmatadas diminui, mas continuam importantes, pois atingem 17,38% do total de áreas desmatadas.

A FIGURA 4 ilustra a relação entre as rodovias e a ocorrência de áreas desmatadas na área de estudo. Segundo Bastos (2009: 101): “*com abertura de estradas, as frentes de desmatamento são impulsionadas e dessas estradas, ditas oficiais, são geradas outras clandestinas que pressionam intensamente os recursos existentes nas áreas protegidas próximas a elas*”. Para Fearnside (2012: 2), a decisão sobre a construção, reconstrução ou melhoria de uma estrada é feita pelo governo, mas uma vez

construída uma estrada, “*muitos dos processos que levam à destruição da floresta ficam fora do controle do governo*”.

Para o mapeamento do Índice de Pressão Antrópica Direta e Indireta, as áreas localizadas até 5 km de rodovias receberam o valor de 8,26 (82,6% das áreas desmatadas estão até 5 km de rodovias e foram normalizadas pelo valor 10). Além dessa distância foi atribuído o valor 1,74 (17,4% dos desmatamentos, normalizado por 10). Após o processamento dos dados, obteve-se o mapa ilustrado na FIGURA 5.

A maior parte da área de estudo (70,34%) possui índice de pressão antrópica direta e indireta indeterminada, pois não sofre influências de rodovias, desmatamentos e focos de calor. A partir do cálculo das áreas das várias categorias de IPADI, foi possível obter a TABELA 3.

Na FIGURA 5 é possível observar que as áreas especiais localizadas no município de Nova Marmoré estão sujeitas a índices de pressão antrópicas importantes chegando à moderada, como é caso do Parque Estadual de Guajará-Mirim, além de parte da Reserva Extrativista Jaci-Paraná. No caso do município de Guajará-Mirim, a Reserva Extrativista do Rio Ouro Preto possui porções sob pressão antrópica baixa e moderada.

FIGURA 4 Relação entre rodovias e ocorrência de desmatamentos

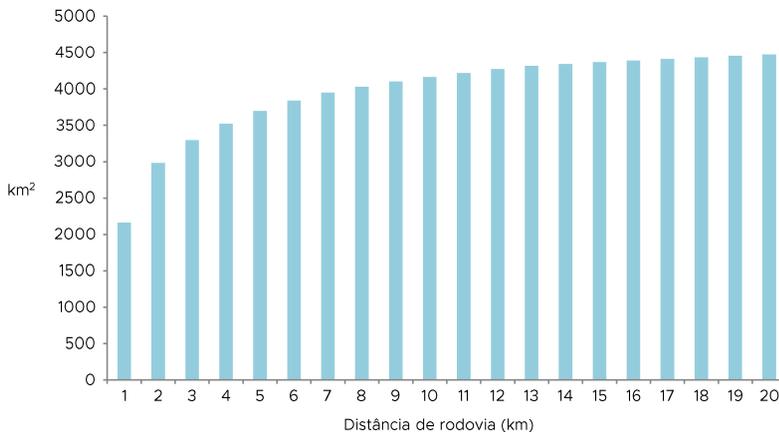


FIGURA 5 Mapeamento do Índice de Pressão Antrópica Direta e Indireta

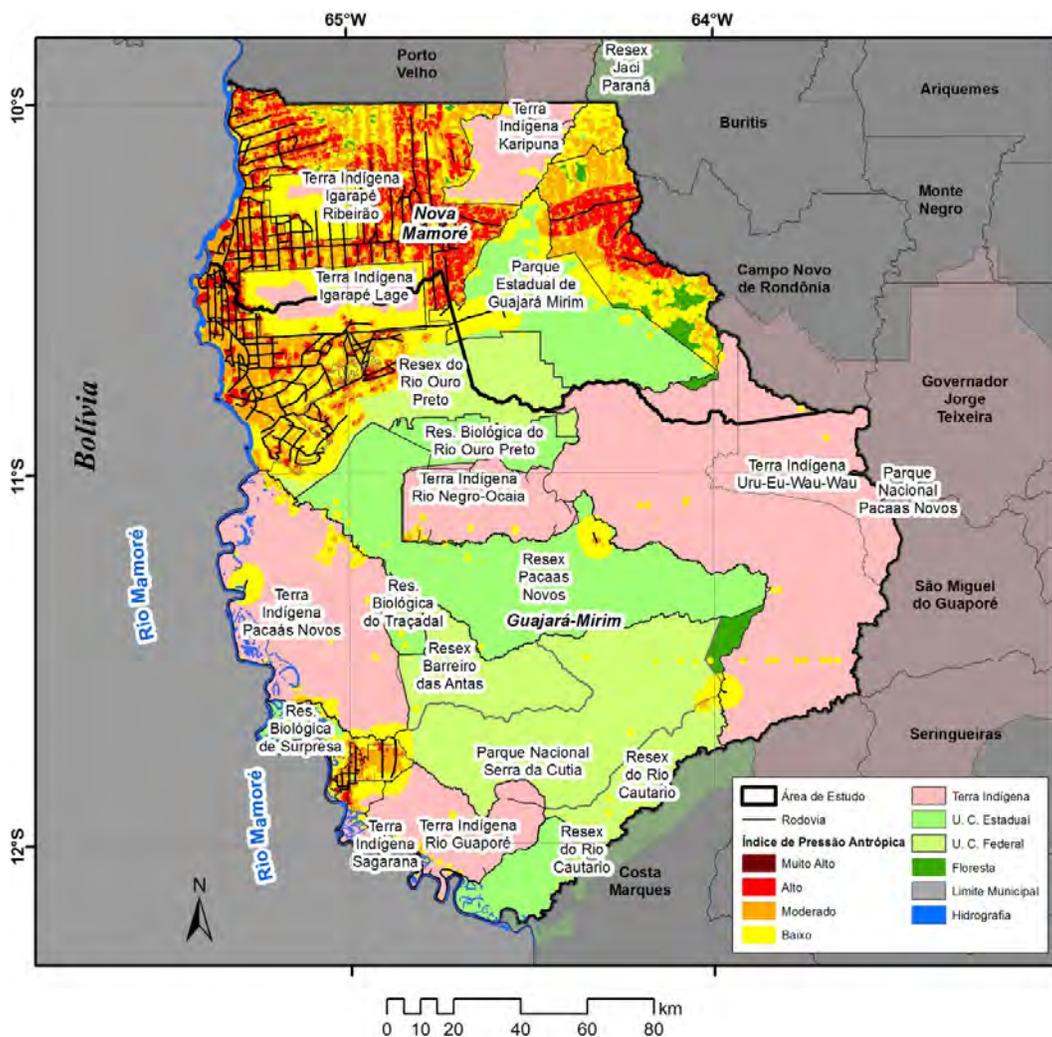


TABELA 3 Áreas com Índice de Pressão Antrópica Classificada

IPADI	Área Km <sup>2</sup>	% da Área de Estudo
Muito Alto	57,15	0,16
Alto	1.942,16	5,52
Moderado	3.675,61	10,45
Baixo	4.763,27	13,54
Indeterminada	24.754,61	70,34

Como o desmatamento é a variável antrópica que mais chama a atenção na área de estudo, foi utilizado o produto MOD13A2 para mensurar o índice de vegetação mensalmente, durante o ano de 2014, considerando o mosaico de áreas especiais e as áreas localizadas fora do mosaico. Os resultados da análise de índice de vegetação podem ser observados na **TABELA 4**.

A partir das médias de índices de vegetação foi elaborada a **FIGURA 6**, para melhor visualização do comportamento temporal do índice de vegetação na área de estudo.

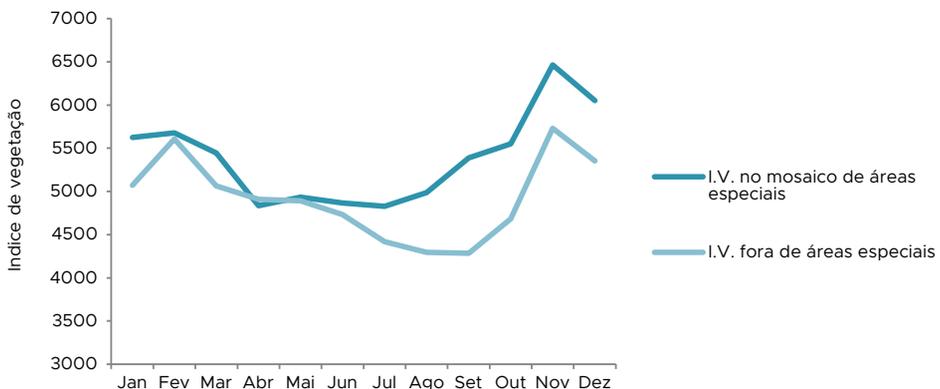
Foi observado que entre os meses de fevereiro e maio, os valores de índice de vegetação no mosaico de áreas especiais e nas áreas antropizadas são muito próximos. No entanto, a partir do início dos meses secos, até o mês de janeiro, o índice de vegetação de áreas antropizadas sofre uma diminuição importante, devido ao período seco e o tempo necessário para a recuperação da vegetação.

Com a diminuição do índice de vegetação em áreas antropizadas, espera-se o aumento da temperatura de superfície, principalmente nos

**TABELA 4** Avaliação do Índice de Vegetação.

Mês	Dentro do Mosaico de Áreas Especiais		Fora do Mosaico de Áreas Especiais	
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão
Jan	5626,3	913,49	5070,13	945,42
Fev	5679,2	974,18	5606,29	1172,20
Mar	5444,0	751,88	5064,73	908,26
Abr	4835,2	687,50	4907,07	821,16
Mai	4932,8	645,36	4891,80	839,42
Jun	4867,8	533,16	4732,27	682,78
Jul	4829,0	525,20	4419,37	713,17
Ago	4984,7	480,76	4293,64	850,31
Set	5389,3	705,24	4284,58	999,66
Out	5550,2	821,22	4684,57	909,17
Nov	6464,1	815,48	5731,50	1198,28
Dez	6052,2	934,19	5351,91	1031,63

**FIGURA 6** Comportamento mensal do índice de vegetação mensal em 2014



meses de menores pluviometrias; da mesma forma, espera-se que a evapotranspiração seja menor nos meses mais secos. O impacto mais imediato desse cenário se traduz na propagação de focos de queimadas. Segundo Nepstad, *et al.* (1999), a ocorrência do fogo na Amazônia pode ser dividida, de acordo com sua natureza, em três tipos principais: as queimadas para retirada da vegetação, os incêndios florestais rasteiros e queimadas e os incêndios em áreas já desmatadas. Dessa maneira, os resultados das análises de temperatura de superfície podem ser observados na

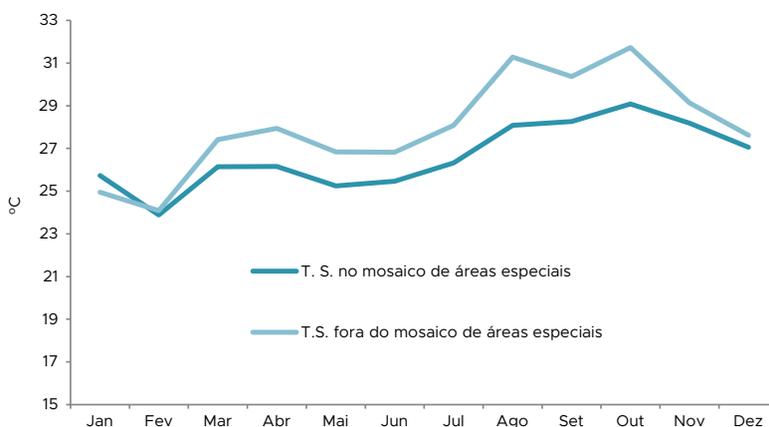
**TABELA 5.** A variação da temperatura de superfície pode ser observada na **FIGURA 7**.

Entre o mosaico de áreas especiais e áreas fora do mosaico de áreas especiais ocorre para o mês de agosto, uma diferença expressiva na temperatura de superfície de mais de 3°C. Esse dado vai de encontro com as discussões sobre os impactos da retirada da vegetação para as alterações no clima, mudanças na temperatura e na quantidade e regularidade das chuvas (Fearnside, 2005; Artaxo, *et al.*, 2014; Spracklen e Garcia-Carreras, 2015) e está de acordo com os

**TABELA 5** Temperatura de superfície e evapotranspiração mensal em 2014

Mês	Evapotranspiração				Temperatura da Superfície			
	Dentro do Mosaico de Áreas Especiais		Fora do Mosaico de Áreas Especiais		Dentro do Mosaico de Áreas Especiais		Fora do Mosaico de Áreas Especiais	
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão
Jan	111,06	7,84	108,80	7,07	25,73	0,69	24,95	0,82
Fev	92,11	6,36	87,87	5,91	23,89	1,19	24,09	1,29
Mar	105,06	5,96	101,24	5,97	26,15	1,53	27,42	2,02
Abr	111,82	5,96	105,76	6,33	26,15	1,32	27,94	1,85
Mai	101,00	4,81	97,63	5,76	25,25	1,08	26,84	1,79
Jun	108,77	6,25	112,45	5,74	25,46	0,67	26,82	1,09
Jul	115,76	7,06	117,60	7,39	26,33	0,77	28,08	1,41
Ago	129,59	7,41	118,46	16,19	28,08	0,96	31,29	1,96
Set	124,69	6,33	112,06	17,41	28,26	1,14	30,37	2,34
Out	137,69	8,38	121,78	14,79	29,09	1,58	31,73	2,63
Nov	105,98	6,26	101,90	6,62	28,19	1,63	29,14	2,05
Dez	115,19	7,13	111,90	6,90	27,06	1,81	27,62	1,84

**FIGURA 7** Comportamento mensal da temperatura de superfície em 2014



dados apresentados por Correia *et al.* (2007) que constataram que o aumento na temperatura do ar próximo à superfície em área desmatada varia de 1 a 4°C. De modo igual, Artaxo *et al.* (2014) afirmam que as conclusões de estudos realizados sugerem que o aumento na temperatura na Amazônia poderá atingir de 3 a 6°C até finais do século XXI. Assim também, Lejeune *et al.* (2015) asseguram que as mudanças projetadas da cobertura do solo em 2100, resultará num aumento médio anual da temperatura da superfície de 0,5°C sobre a região amazônica e uma diminuição anual das chuvas de 0,17 mm/dia em comparação com as condições atuais.

Além disso, as temperaturas mais altas nas áreas antropizadas resultou em evapotranspiração menor nos meses mais secos, sendo que as áreas protegidas não sofrem alterações expressivas nos meses mais secos. Com efeito, de acordo com Artaxo *et al.* (2014), a redução da evapotranspiração acaba por diminuir a disponibilidade de água na atmosfera.

A FIGURA 8 apresenta o comportamento da evapotranspiração em 2014. Observou-se que nos meses mais chuvosos, a evapotranspiração em toda a área de estudo permanece similar, no entanto,

em meses com menores índices pluviométricos, a evapotranspiração apresenta menores valores fora do mosaico de áreas especiais. Essa é mais uma evidência de que a retirada da vegetação contribui para distúrbios na regularidade das chuvas.

#### 4. Conclusões

Por meio dos resultados concluiu-se que:

- O mosaico de áreas especiais da área de estudo possui pequenas áreas antropizadas, principalmente em algumas terras indígenas e unidades de conservação de uso sustentável. Com essa situação as variáveis biofísicas apresentam pouca variação durante o ano e durante os meses os desvios-padrão também são constantes e com coeficiente de variação menor que 10%, ou seja, o mosaico de áreas protegidas vem garantindo a preservação das variáveis biofísicas estudadas, o que não vem ocorrendo nas áreas antropizadas, principalmente nos meses de pouca ocorrência pluviométrica.
- O desmatamento é maior na área de influência direta das rodovias, mas ocorrem e se consolidam a partir da prática da pecuária.

FIGURA 8 Comportamento da evapotranspiração na área de estudo em 2014



- Os desmatamentos na porção nordeste da área de estudo, no município de Nova Mamoré, pressionam para os maiores índices de pressão antrópica, sendo que essa pressão vem ocorrendo no Parque Estadual de Guajará-Mirim e na Reserva Extrativista Jaci-Paraná, duas importantes áreas especiais nessa área.
- Por consequência, as temperaturas mais altas nas áreas antropizadas resultou em evapotranspiração menor nos meses mais secos, sendo que as áreas protegidas não sofrem alterações expressivas nos meses mais secos.

## 5. Referências citadas

- ARTAXO, P.; DIAS, M. A. F. S.; NAGY, L.; LUIZÃO, F. J.; CUNHA, H. B.; QUESADA, C. A. N.; MARENGO, J. A. e A. KRUSCHE. 2014. "Perspectivas de pesquisas na relação entre clima e o funcionamento da floresta amazônica". *Ciência e Cultura*, 66(3): 41-46.
- BASTOS, A. S. 2009. *A dinâmica da ocupação e seus reflexos para estabilidade do meio físico na terra indígena Uru Eu Wau Wau/RO e seu entorno*. Fundação Universidade Federal de Rondônia, Brasil. Dissertação (Mestrado em Geografia).
- CLIMATE-DATA.ORG. 2015. *Clima: Guajará-Mirim - Gráfico climático, Gráfico de temperatura, Tabela climática - Climate-Data.org*. Disponível em: <http://pt.climate-data.org/location/42759/>. [Consulta: janeiro, 2016].
- COE, M. T.; MARTHEWS, T. R.; COSTA, M. H.; GALBRAITH, D. R.; GREENGLASS, N. L.; HEWLETT, M. A.; LEVINE, N. M.; MALHI, Y.; MOORCROFT, P. R.; MUZA, M. N.; POWELL, T. L.; SALESKA, S. R.; SOLORZANO, L. A. & J. WANG. 2013. "Deforestation and climate feedbacks threaten the ecological integrity of south-southeastern Amazonia". *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Biological sciences*, 368(1.619): 10-35.
- CORREIA, F. W. S.; MANZI, A. O.; CÂNDIDO, L. A.; SANTOS, R. M. N. e T. PAULIQUEVIS. 2007. "Balanço de umidade na Amazônia e sua sensibilidade às mudanças na cobertura vegetal". *Ciência e Cultura*, 59(3): 39-43
- COUTINHO, L. M. 2006. "O conceito de bioma". *Acta Botânica Brasílica*, 20(1): 13-23.
- FEARNSIDE, P. M. 2005. "Deforestation in Brazilian Amazonia: History, rates, and consequences". *Conservation Biology*, 19(3): 680-688.
- FEARNSIDE, P. M. & P. M. G. DE ALENCASTRO. 2006. "BR-319: Brazil's Manaus-Porto Velho highway and the potential impact of linking the arc of deforestation to central Amazonia". *Environmental Management*, 38(5): 5-16.
- FEARNSIDE, P. M. 2012. "A tomada de decisão sobre grandes estradas amazônicas". Em: A. BAGER (Dir.), *Ecologia de Estradas: Tendências e pesquisas*. pp. 59-75. Editora da Universidade Federal de Lavras. Minas Gerais, Brasil.
- FERREIRA, L. G.; FERREIRA, N. C. e M. E. FERREIRA. 2008. "Sensoriamento remoto da vegetação: evolução e estado-da-arte". *Biological Sciences*, 30(4): 379-390.
- FERREIRA, N. C.; FERREIRA, L. G. & F. MIZIARA. 2007a. "Deforestation hotspots in the Brazilian Amazon: Evidence and causes as assessed from remote sensing and census data". *Earth Interactions*, 11(1): 1-16.

- FERREIRA, N. C.; FERREIRA, L. G.; HUETE, A. R. & M. E. FERREIRA. 2007b. "An operational deforestation mapping system using MODIS data and spatial context analysis". *International Journal of Remote Sensing*, 28(1): 47-62.
- FERREIRA, N. C.; FERREIRA, L. G. & A. R. HUETE. 2010. "Assessing the response of the MODIS vegetation indices to landscape disturbance in the forested areas of the legal Brazilian Amazon". *International Journal of Remote Sensing*, 31(3): 745-759.
- FRANCA, R. R. 2015. "Climatologia das chuvas em Rondônia -período 1981-2011". *Revista Geografias*, 11(1): 44-58.
- HANSEN, M.; HANSEN, M. C.; SHIMABUKURO, Y. E., POTAPOV, P. & K. PITTMAN. 2008. "Comparing annual MODIS and PRODES forest cover change data for advancing monitoring of Brazilian forest cover". *Remote Sensing of Environment*, 112(10): 3.784-3.793.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA e ESTADÍSTICA (IBGE). 2015. *Estimativas da População Residente no Brasil e Unidades da Federação em julho de 2015*. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas\\_de\\_Populacao/Estimativas\\_2015/estimativa\\_dou\\_2015\\_20150915.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2015/estimativa_dou_2015_20150915.pdf). [Consulta: dezembro, 2016].
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA e ESTADÍSTICA (IBGE). *Mapeamento Vetorial Contínuo do Brasil na Escala 1:250.000*. Disponível em: [ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento\\_sistemico/base\\_vetorial\\_continua\\_escal\\_250mil/](ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemico/base_vetorial_continua_escal_250mil/). [Consulta: janeiro, 2016].
- LAURANCE, W. F.; KOSTER, H.; GROOTEN, M.; ANDERSON, A. B.; ZUIDEMA, P. A.; ZWICK, S.; ZAGT, R. J.; LYNAM, A. J.; LINKIE, M. & P. R. ANTEN. 2012. "Making conservation research more relevant for conservation practitioners". *Biological Conservation*, 153: 164-168.
- LEJEUNE, Q.; DAVIN, E. L.; GUILLOD, B. P. & S. I. SENEVIRATNE. 2015. "Influence of Amazonian deforestation on the future evolution of regional surface fluxes, circulation, surface temperature and precipitation". *Climate Dynamics*, 44(9): 2.769-2.786.
- LOPES, J. M. A. 2015. *As Influências da BR - 421 Sobre as Terras Indígenas em Rondônia*. Departamento de Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Rondônia, Ji-Paraná, Brasil. Tese de Graduação.
- MALHI, Y.; ROBERTS, J. T.; BETTS, R. A.; KILLEEN, T. J.; WENHONG, L. & C. A. NOBRE. 2008. "Climate change, deforestation, and the fate of the Amazon". *Science*, 319(5.860): 169-172.
- MATRICARDI, E. A. T.; SKOLE, D. L.; PEDŁOWSKI, M. A.; CHOMENTOWSKI, W. & L. C. FERNANDES. 2010. "Assessment of tropical forest degradation by selective logging and fire using Landsat imagery". *Remote Sensing of Environment*, 114(5): 1.117-1.129.
- NEPSTAD, D. C.; MOREIRA, A. G. & A. A. ALENCAR. 1999. *A Floresta em chamas: Origens, impactos e prevenção de fogo na Amazônia*. Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil. Brasília, Brasil.
- NEPSTAD, D. C.; STICKLER, C. M.; SOARES-FILHO, B. & F. MERRY. 2008. "Interactions among Amazon land use, forests and climate: prospects for a near-term forest tipping point". *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1.498): 1.737-1.746.
- PAN, Y.; BIRDSEY, R. A.; FANG, J.; HOUGHTON, R.; KAUPPI, P. E. & W. A. KURZ. 2011. "A large and persistent carbon sink in the world's forests". *Science*, 333(6.045): 88-93.

- PEDLOWSKI, M. A.; MATRICARDI, E. A. T.; SKOLE, D.; CAMERON, S. R.; CHOMEN-TOWSKI, W.; FERNANDES, C. & A. LISBOA. 2005. "Conservation units: a new deforestation frontier in the Amazonian State of Rondônia, Brazil". *Environmental Conservation*, 32(2): 149-155.
- SANTOS, A. M. 2014. *Cartografias dos povos e das terras indígenas de Rondônia*. Departamento de Geografia. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Brasil. Tese de Doutorado.
- SANTOS, A. M. e M. L. C. GOMIDE. 2015. "Ocupação no entorno das terras indígenas em Rondônia, Brasil". *Boletim Goiano de Geografia*, 35(3): 417-436.
- SCHROEDER, W.; MORISETTE, J. T.; CSISZAR, I.; GIGLIO, L.; MORTON, D. & C. O. JUSTICE. 2005. "Characterizing vegetation fire dynamics in Brazil through multisatellite data: Common trends and practical issues". *Earth Interactions*, 9(13): 1-26.
- SPRACKLEN, D. V. & L. GARCIA-CARRERAS. "The impact of Amazonian deforestation on Amazon basin rainfall". *Geophysical Research letters*, 42(21): 9.546-9.552.
- SOARES-FILHO, B.; MOUTINHO, P.; NEPSTAD, D.; ANDERSON, A.; RODRIGUES, H.; GARCIA, R.; DIETZSCH, L.; MERRY, F.; BOWMAN, M.; HISSA, L.; SILVESTRINI, R. & C. MARETTI. 2010. Role of Brazilian Amazon protected areas in climate change mitigation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(24): 1.0821-1.0826.
- VIEIRA, I. C. G.; TOLEDO, P. M.; SILVA, J. M. C & H: HIGUCHI. 2008. "Deforestation and threats to the biodiversity of Amazonia", *Brazilian Journal of Biology*, 68(4): 949-956.

---

# La resistencia barrial

---

como forma de segregación:  
el caso chileno

---

The neighborhood resistance as a form of segregation:  
the Chilean case

**Clément Colin**

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile.  
clement.colin@pucv.cl

---

### Resumen

En los últimos años, la segregación urbana se ha impuesto como un tema central de debate de las ciencias sociales en América Latina, en particular en los estudios urbanos. Independientemente del enfoque de análisis, los autores interpretan este fenómeno como una injusticia espacial. Por otro lado, la resistencia barrial frente a la presión inmobiliaria es vista como una lucha por el derecho a la ciudad y, por lo tanto, como un proceso justo y necesario. A partir de una revisión de literatura en y sobre Chile y de un estudio de caso en Santiago de Chile, el artículo quiere mostrar que la resistencia barrial puede también ser interpretada como una forma de segregación en la ciudad. Se busca así discutir e interrogar la idea de segregación urbana en sus concepciones tradicionalmente clasistas y materialistas.

**PALABRAS CLAVES:** segregación urbana; resistencia barrial; distinción social; prácticas sociales.

### Abstract

In recent years, urban segregation has become a central debate topic in Latin America in social sciences, particularly in urban studies. Regardless of the analysis approach, the authors interpret this phenomenon as a spatial injustice. On the other hand, neighborhood resistance to real estate pressure is seen as a struggle for the right to the city and therefore as a fair and necessary process. Based on a literature review in and about Chile and a case study in Santiago de Chile, the article aims to show that neighborhood resistance can also be interpreted as a form of segregation in the city. The paper seeks to discuss and question the idea of urban segregation in its traditionally classist and materialist conceptions.

**KEY WORDS:** urban segregation; neighborhood resistance; social distinction; social practices

## 1. Introducción

En los últimos años, la segregación urbana se ha impuesto como tema central de debate en los estudios urbanos y las ciencias sociales en América Latina (Arriagada y Rodríguez, 2003; Sabatini, 2003; Caprón y González, 2006). En Chile, los autores concuerdan en que existe una profundización de este fenómeno que consiste en la formación de sectores concentrando hogares de alto ingreso por un lado, y de bajo ingreso por otro lado (Sabatini *et al.*, 2001; Hidalgo, 2004; Borsdorf y Hidalgo, 2004). Observan también una multiplicación de barrios cerrados y de condominios de altos ingresos en sectores tradicionalmente de bajos ingresos que aumenta la proximidad entre estos dos grupos (Salcedo y Torres, 2004; Sabatini y Salcedo, 2007), agudizando la violencia simbólica que se origina desde esta cercanía.

Estas situaciones generan múltiples debates teóricos, metodológicos y prácticos entre autores y expertos en el tema. No obstante, independientemente de la orientación adoptada, casi todas las investigaciones abordan este fenómeno como una injusticia porque produciría una polarización de la sociedad cada vez más fuerte y una profundización de las desigualdades socio-económicas en el espacio. Desde esta constatación, gran parte de los estudios sobre la segregación en Chile critican y denuncian este fenómeno a partir de estudios sobre la morfología, la estructura y el funcionamiento de la ciudad actual (Janoschka, 2002; De Mattos, 2002; 2010; Borsdorf, 2003; Hidalgo, 2004; Hidalgo *et al.*, 2008).

Por otra parte, mientras la segregación urbana es mostrada por los autores como una injusticia, la defensa de la identidad barrial por parte de habitantes ha sido muchas veces interpretada como la reivindicación por el derecho a la ciudad, basándose para eso en los trabajos de Lefebvre (1968) y Harvey (1973). Frente a estas políticas que transforman de manera radical los paisajes

socio-económicos y culturales de la ciudad, la agrupación de habitantes contra este fenómeno es visto como una reacción justa y necesaria por una mayoría de autores. En este marco, las oposiciones de habitantes contra los planes reguladores y los proyectos inmobiliarios son abordados como un espacio público de disputas o arenas de luchas (Canteros, 2011) donde el barrio se construye progresivamente como un 'común' (Letelier *et al.*, 2016). En Chile, los autores piensan estos procesos como una producción del espacio urbano que se haría fuera del ámbito del mercado y de la regulación pública y que se basaría en las prácticas de sus habitantes. Se valoriza así la autogestión conducida por los sujetos movilizados en distintos sectores de las ciudades de Chile, y la resistencia organizada a escala barrial es interpretada como una apropiación de la identidad y del patrimonio de los lugares defendidos que apoyaría el proceso de construcción de ciudadanía en un territorio (Pérez y Matus, 2017).

En esta literatura, los temas de la segregación urbana y de la resistencia barrial son abordados como problemáticas distintas: por un lado, la segregación urbana como fenómeno injusto resultando de las políticas neoliberales impulsadas por el Estado y las lógicas económicas de las empresas inmobiliarias y, por otro lado, la resistencia barrial como reacción justa asociada con la valorización patrimonial, la autogestión y el deseo de construcción de ciudadanía por parte de los habitantes buscando un arraigo local en un mundo urbano cada vez más fragmentado. En este artículo proponemos hacer dialogar estos dos campos de investigación, mostrando que se vinculan con una y misma problemática: la distinción social y sus traducciones espaciales.

Si bien la segregación revela procesos sociales que se pueden leer en el espacio a escala comunal o metropolitana, la resistencia barrial se basa en un proceso de distinción social menos visible que hace

necesario un estudio micro-social y micro-local. Además, mientras la segregación urbana se funda en una diferenciación principalmente de orden socio-económica, la resistencia barrial se traduce en una diferenciación de orden socio-cultural. Con otras palabras, se quiere mostrar que la resistencia barrial se puede analizar e interpretar como una forma de segregación urbana que se traduce y se revela a escala micro-local y micro-social.

A partir de esta reflexión se quiere, por un lado, interrogar los límites de una definición de la segregación confinada a sus dimensiones socio-económicas, materiales y clasistas y, por otro lado, cuestionar la segregación definida *a priori* como injusta. Para eso, el artículo se basa primero en una revisión de literatura sobre la segregación urbana y la integración residencial en y sobre Chile, principalmente en Santiago de Chile. Segundo, se funda en un trabajo de campo de corte etnográfico realizado en 2014 y 2015 en barrios centrales de Santiago Centro (Chile), con grupos de habitantes movilizados contra la presión inmobiliaria. El terreno principal -el barrio Matta Sur, en el sur-este de la comuna de Santiago- devela la formación de procesos segregativos contra la construcción de nuevas viviendas y la llegada de nuevos habitantes con otras acostumbres, valores y estilos de vida. En el caso estudiado, no se trata de una segregación socio-económica o urbana que se materializa por una división socio-espacial de los habitantes sino más bien una segregación simbólica que se traduce en prácticas, discursos y comportamientos cotidianos en el espacio barrial. Es un proceso que se vincula con una relación ambigua con la otredad y que conduce a la formación de una distinción social que se traduce en el espacio barrial.

La discusión se organiza en cuatro partes. Mientras la primera se interesa en la idea segregación como fenómeno espacial, la segunda presenta las políticas urbanas y los procesos de

resistencia barrial en Santiago de Chile. La tercera parte cuestiona la organización de la resistencia a escala barrial como forma segregativa y la última parte interroga este fenómeno en relación con la idea de integración residencial.

## 2. Segregación e injusticia, una relación establecida desde las desigualdades espaciales

La crítica compartida por los autores respecto de la segregación descansa sobre fundamentos filosóficos y conceptuales desde Harvey (1973) y Lefebvre (1974), y últimamente por Soja (2010), que proponen abordar y cuestionar las desigualdades socio-económicas desde lo espacial. Esta tradición teórica se funda en distintas escuelas de pensamiento desde la Escuela de Chicago hasta la Escuela Estructuralista-Marxista (Ruiz-Tagle, 2016). En la segunda parte del siglo XX, la discusión acerca de la ciudad y de sus evoluciones ha sido dominada por autores como Lefebvre (seguido por Harvey) y Castells. Mientras el primero se interesó en la producción del espacio y sus consecuencias en las prácticas cotidianas de los individuos, el segundo se centró en el análisis de las luchas de clase en el contexto urbano. Por su lado, Harvey desarrolló un enfoque crítico desde una aproximación geográfica basada en la idea de que el medio-ambiente es el producto del capitalismo industrial. Uno de los grandes aportes de estos autores es la noción de derecho a la ciudad, planteado por Lefebvre (1968) para cuestionar el rol que juegan las clases obreras excluidas y segregadas en las transformaciones urbanas.

En este marco, la definición de la justicia generó rápidamente desacuerdos conceptuales entre los autores. Una parte se apoya en las teorías de Rawls (1971), según la cual una sociedad es justa cuando

se reconoce un mismo valor en cada individuo, se garantiza las libertades fundamentales y la igualdad de las oportunidades por el medio de una mejor repartición de los bienes primeros. Autores como Harvey (1973) critican esta posición porque, según él, esta concepción de justicia no tomaría en cuenta la dominación intrínseca de las relaciones espaciales de producción. Otros como Young (1990) se oponen al enfoque individualista de Rawls dentro lo cual la justicia nacería de la anulación de las diferenciaciones sociales. Para Young (1990), la justicia tiene que existir vinculándose con la organización social y cultural de una sociedad, dado que los individuos siempre forman parte de grupos sociales distintos. Mientras el primer enfoque asimila la justicia a la igualdad, el segundo la vincula con las ideas de equidad y paridad.

En la literatura internacional es relativamente común decir que la segregación urbana produce 'efectos de lugar' que favorecerían la emergencia de normas culturales vinculadas a comportamientos desviantes (Wilson, 1987; Massey y Denton, 1993; Jargowsky, 1997; Sampson *et al.*, 2002). Se basan en la idea de que existiría un traspaso de las características de los barrios a los individuos por medio de la interacción entre vecinos, y del desarrollo de normas, reglas, prácticas y rutinas compartidas entre ellos. La idea de 'efectos barrio' es influenciada por el enfoque funcionalista/positivista dominante en el siglo XX en Estados-Unidos (Ruiz-Tagle, 2016) y que continúa influenciando las teorías actuales. Es una aproximación en la cual la concentración de pobreza es vista como una patología social productora y reveladora de una desorganización social que se debe controlar, pues su aumento conduciría a consecuencias negativas.

A partir de estos análisis, en Chile, los autores anhelan proponer soluciones para cumplir con lo que sería una ciudad con mayores justicias, es decir con menores desigualdades socio-econó-

micas entre los sectores y barrios. Conuerdan en que la 'integración residencial' tendría efectos socio-económicos 'positivos' para las familias de menor ingreso. Con otras palabras, la cercanía entre familias de ingresos distintos ayudaría aquellas de bajo ingreso para experimentar una movilidad social mayor, gracias al aumento de las oportunidades que ofrece esta proximidad (Sabatini y Cáceres, 2004; Salcedo y Torres, 2004; Hidalgo, 2004; Sabatini y Salcedo, 2007; Sabatini *et al.*, 2012). Permitiría romper o eliminar esta 'cultura de la pobreza' entendida como desviante. Para ellos, la mixtura social en el espacio favorecería la integración social y económica de las familias de menor ingreso en el barrio y más generalmente en la sociedad. Según esta línea de pensamiento, la movilidad social sería posible no solamente por las posibilidades de trabajo sino también por la accesibilidad a servicios públicos de mejor calidad, y porque la proximidad con grupos de estrato socioeconómico más alto conduciría a estas personas de ingreso más bajo a superarse.

En suma, en Chile, independientemente de la metodología y del enfoque, los estudios descansan sobre la idea de que la segregación se vincularía con un problema de desigualdades y diferenciaciones entre grupos socialmente distintos, un proceso que se ve como impuesto a los individuos según su clase social. Además, en la literatura, la injusticia que surge desde el fenómeno de segregación es generalmente asociada con la desposesión material y con la falta de servicios, cuyas víctimas serían los habitantes de los espacios de relegación. Sin embargo, la injusticia se puede también vincular con una dimensión más subjetiva. En este sentido, la segregación puede ser reforzada por un proceso de estigmatización territorial que afecta directamente a sus habitantes (Lehman-Frish, 2009). Los grupos dominantes impondrían así normas y valores como universales a los grupos dominados, construyéndolos, como grupos des-

viantes o inadecuados respecto de estas mismas normas y valores.

La estigmatización socio-espacial es vivida entonces por sus habitantes en la cotidianidad, generando culpabilidad, vergüenza y desconfianza hacia el otro, así como un sentimiento de injusticia (Wacquant, 2006). Esta estigmatización puede ser no solamente un obstáculo para su acceso a servicios o trabajos, sino también un prejuicio por la imagen que tienen de sí mismos.

Por otra parte, puede existir exclusión también al interior de una misma categoría o de una misma clase social tal y como lo mostraron Elias y Scotson (1965) en Winston Parva, barrio de periferia de una ciudad inglesa o Márquez (2008) en Santiago de Chile. En este sentido, la falta de proximidad entre grupos sociales distintos no es un tema esencialmente de clasismo sino de distinción social (Bourdieu, 1979; Grafmeyer, 1994) efectuada por individuos en función de estilos de vida, valores, subjetividades que se juzgan diferentes y a veces superiores a otros.

Para Grafmeyer (1996), la segregación puede ser considerada como un hecho social de puesta a distancia y de separación física. Una diferenciación social y espacial que sería la base del proceso de identificación de un individuo a uno o varios grupos determinados. En esta línea de pensamiento, el artículo quiere plantear que la segregación se traduce de distintas maneras y a distintas escalas en el espacio urbano y que la resistencia barrial revela una de esas. Si bien la segregación tiene un origen social, no viene de un clasismo sino de una búsqueda de iguales (en términos de valores, sentidos, significaciones y trayectorias sociales) frente a lo distinto. La discriminación o el rechazo del otro es un fenómeno que se encuentra vinculado con lo subjetivo de los individuos. El caso de la resistencia barrial permite abordar este cuestionamiento teórico desde las experiencias de terreno a escala micro-social y micro-local.

### 3. Políticas urbanas y resistencias barriales en Santiago de Chile

En las áreas metropolitanas latino-americanas se observa, desde el último cuarto del siglo XX, una tendencia al retorno de una parte de los habitantes hacia el centro, debido a factores como la transición demográfica, la globalización de la economía y de la cultura y la revolución tecnológica (Carrión, 2005). En el caso de Santiago de Chile, la política proempresarial iniciada en los años 1990 ha profundizado la metamorfosis del centro de la capital por medio de la liberalización del mercado del suelo y del favorecimiento del desarrollo inmobiliario (Hidalgo, 2010). Su implementación se estableció en distintas etapas en el curso de la segunda parte del siglo XX, instalando un modelo de Estado subsidiario neoliberal (Hidalgo *et al.*, 2016). La renovación urbana en Santiago se ha así fundado en la inversión especulativa de capitales privados donde las municipalidades y el Estado tienen un rol de 'facilitadores del mercado'. En este marco, la Corporación del desarrollo de Santiago (Cordesan), institución mixta pública-privada dependiendo de la municipalidad de Santiago Centro, fue creada luego del terremoto de 1985 para implementar programas de repoblamiento para la comuna de Santiago Centro. Iniciados en 1992, se apoyaron en la delimitación de zonas de renovación con la constitución de reservas de terrenos, la creación de una línea de subsidios para la accesión a una vivienda y la desregulación de las normas de construcción establecidas en el plan regulador de 1939.

Los programas tenían por finalidad la reducción o la anulación de la tendencia a la expansión urbana de la metrópolis de Santiago. Desde 1992, favorecieron la construcción de más de 100.000 viviendas nuevas en más de 570 operaciones inmobiliarias (Contreras, 2011). El número de proyectos inmobiliarios pasó de cuatro en 1990

a 65 en 2008, equivalente a 17.000 unidades de viviendas (Contreras, 2011). Pero, los efectos de las inversiones inmobiliarias son también sociales. Los programas de repoblamiento tienen por consecuencia la fragmentación de la población existente. Por un lado, una parte ha vendido su casa a los promotores inmobiliarios y se fueron hacia las comunas periféricas de la ciudad. Por otro lado, las nuevas construcciones atraen nuevos habitantes: son familias monoparentales, soltero(a) s o parejas jóvenes sin hijo(a)s que eligen vivir en el centro por la proximidad por su lugar de trabajo, los transportes y las redes sociales, familiares o profesionales (Contreras, 2011).

La consecuencia es que, pese a una disminución de la población en la comuna de Santiago centro entre 1992 y 2002, el número de hogares ha aumentado, revelando la creación de 'nichos' de consumidores antes marginados del mercado habitacional, y que lo integran hoy gracias a la política subsidiaria y que se componen principalmente de estudiantes universitarios, profesionales jóvenes, familias pequeñas o migrantes (Casgrain y Janoschka, 2013). En suma, los nuevos habitantes no tienen en promedio ingresos mayores que los establecidos (Hidalgo, 2010). No obstante, su estilo de vida es distinto, pues tienen sus espacios de socialización afuera del barrio y no buscan construir vínculos sociales con otras personas viviendo en el mismo sector.

Desde los años 1990, el modelo de desarrollo urbano se basa en las motivaciones económicas de los inversores, cuyos objetivos no son ni la generación de empleos ni el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes sino más bien la búsqueda de lucros y de valorización de su capital a través este tipo de negocio (De Mattos, 2010). Una de las consecuencias de esta tendencia es la maximización de la plusvalía urbana, conduciendo a la verticalización de la ciudad y a la especulación inmobiliaria en algunos sectores. La

rentabilización del suelo pasó en prioridad sobre la calidad de vida de los habitantes o el respecto de los valores patrimoniales de los barrios. Frente a esta situación, a partir de los años 2000, grupos de habitantes se movilizan contra la política inmobiliaria (Canteros, 2011). Su objetivo es doble. Primero, luchar contra la transformación de su barrio en zona de edificios que pueden tener hasta más de treinta pisos. Segundo, proteger y revalorizar su estilo de vida barrial frente a la llegada de nuevos habitantes con prácticas y costumbres distintas. Defienden otra concepción de la revalorización de los barrios que no se haría por medio de los proyectos inmobiliarios sino a través de la revalorización patrimonial y de sus estilos de vidas.

Las estrategias de los grupos de habitantes se basan en una búsqueda de reconocimiento por parte de las instituciones respecto del valor patrimonial que asocian con su barrio, sus estilos de vida y sus tradiciones. Para eso, sus acciones se orientan, por un lado, hacia una sensibilización de los otros sujetos que no participan en su movilización y, por otro lado, hacia la institucionalización de su barrio como zona de protección patrimonial; es decir, su reconocimiento jurídico por el Estado. Por otra parte, se basan en un espacio político favorable a sus reivindicaciones y a veces buscan integrarlo presentándose como diputados o consejos municipales. Algunos de estos grupos se han transformado en una movilización con una fuerte vocación política y a veces, actúan como plataformas para el debate público sobre la protección patrimonial en Chile. Quieren demostrar una mayor capacidad para participar en los procesos de decisión de planificación de la ciudad, revalorizando su experticia de uso, es decir la del cotidiano, frente a la experticia técnica desarrollada por los técnicos de las municipalidades.

A través de sus acciones, entran en conflicto con los promotores inmobiliarios. Para estudiar

estos procesos, los autores muchas veces abordan los grupos movilizados como representantes de los habitantes del barrio y lo definen como unidad social y política, asociada con un territorio específico y defendiendo la identidad de este lugar. Sin embargo, las realidades son más complejas. Los grupos no luchan solamente contra cambios materiales o paisajísticos sino también contra transformaciones en sus estilos de vida que serían afectados por la llegada de nuevos habitantes con otras costumbres y rutinas. Se trata aquí de una apropiación de recursos que hacen los grupos y que les provee su propia identidad social y cultural como 'grupo de origen'. A través de sus prácticas comunes, los grupos de vecinos constituyen repertorios culturales que les permiten distinguirse de los nuevos habitantes. Son procesos que conducen a la formación y la conformación de una segregación cultural y simbólica en el barrio entre los establecidos y los recién llegados.

#### 4. La resistencia barrial como segregación socio-cultural

A partir de una experiencia de terreno con grupos de defensa barrial en Santiago Centro (Chile) entre 2014 y 2015, el artículo buscó cuestionar la resistencia barrial como forma de segregación socio-cultural. Los dos grupos estudiados son: el 'Comité de defensa del barrio Matta Sur' creado en 2007, y el 'Centro cultural Patrimonio Matta Sur' fundado en 2009. Estas agrupaciones de defensa barrial no son las únicas del barrio, pero son las más organizadas y activas. Cuentan cada uno entre treinta y cuarenta habitantes del barrio que pertenecen en gran mayoría a las antiguas familias del barrio. Pueden ser considerados como los establecidos, en el sentido de Elias y Scotson (1965). Se consideran como los herederos de los valores y estilos de vida de sus padres y abuelos. Son grupos conducidos por personas

de estrato socio-económico medio (arquitectos, profesores o trabajadores en el medio cultural), que saben movilizar sus recursos sociales y son capaces de adaptar sus discursos tanto para los habitantes como para las autoridades públicas. Estos líderes son conocidos por la municipalidad y las instituciones estatales. Son también muchas veces solicitados por los periodistas para tratar de temas vinculados con el patrimonio y la defensa cultural de los barrios. El trabajo se basa en observaciones participantes en reuniones y actividades propuestas por estos grupos.

Se participó principalmente en dos proyectos financiados con base en fondos concursables de la municipalidad o del Estado y coordinados por el 'Centro Cultural Patrimonio Matta Sur' y apoyado por el 'Comité de defensa del barrio Matta Sur'. Se asistió a seis reuniones de dos horas en 2014, en el marco de la creación de un museo itinerante del barrio, realizada a partir de la compilación de objetos otorgados por los habitantes y de pancartas con informaciones sobre el barrio, su historia, su arquitectura, sus habitantes, sus lugares típicos o también sus personajes. La primera exposición en febrero 2015 ha tenido lugar en un centro cultural del barrio y la última en diciembre 2015, en el *hall* de la municipalidad de Santiago. Se participó también en un taller de fotografía patrimonial que se ha desarrollado entre abril y junio 2015. Se asistió a dos clases de dos o tres horas a la semana otorgadas por un profesor profesional para explicar a los treinta habitantes participantes como tomar fotografías, con el objetivo de elaborar juntos un registro patrimonial del barrio según distintos temas tales como la arquitectura, las actividades comerciales, artesanales, las actividades culturales, los lugares típicos o también la cotidianidad de sus habitantes.

Desde este trabajo de campo, se estudió la estructuración y la organización interna de los grupos. Los habitantes movilizados en Matta Sur son en mayoría de las 'antiguas familias'. Han vivido

toda su vida en el mismo barrio y a veces en la misma casa, herencia de sus padres o abuelos. Son dueñas de casa de aproximadamente cincuenta años, generalmente casadas con hombres de profesión intermedia que no está interesado en estas actividades. Otra parte de los participantes son jubilados (hombres y mujeres). Mucho menos numerosos, es también posible encontrar personas más jóvenes de cerca de cuarenta años sensibilizadas a los proyectos propuestos por los grupos de defensa barrial. Se trata generalmente de hijos o hijas de las familias originarias del barrio. Los grupos son conducidos por personas que pertenecen a la clase media que saben movilizar sus recursos sociales y son capaces de adaptar sus discursos para los habitantes como para las autoridades. El líder del 'Comité Matta Sur' tiene vínculos en el mundo político local y el presidente del Centro Cultural tiene conocimientos en el medio profesional de la protección patrimonial.

Por otro lado, se pudo identificar sus prácticas colectivas. Los grupos de defensa barrial revalorizan los lugares del barrio a través de demandas de protección jurídica, los discursos que difunden durante sus actividades en el espacio público y sus reuniones, la exposición de objetos de sus cotidianos y de fotografías en el museo itinerante del barrio. Esta recalificación patrimonial se puede interpretar como una apropiación simbólica del espacio. Esta apropiación es material por medio de la autogestión de la basura en el barrio, la plantación de árboles o de flores en las platabandas de las calles. Pero es también y sobre todo ideal. Se ubica en los discursos, las formulaciones, las palabras para caracterizar el barrio. Durante los talleres de fotografías patrimoniales, se trata en general de 'nuestro' barrio, de 'nuestras' casas, de 'nuestras' calles. Los adjetivos posesivos son omnipresentes. Los grupos reivindican una 'recuperación' del barrio por sus habitantes. Por otra parte, esta apropiación se hace también a través

de prácticas cotidianas compartidas por los grupos establecidos tales como la conversación cada fin de día con su vecino en la calle, el saludo a las personas conocidas, la invitación de vecinos para compartir un té o un café en la casa o la compra del pan al negocio del barrio a la misma hora cada día. Por medio de estas rutinas, el espacio público se vuelve suyo. Si alguien no respeta los repertorios culturales cotidianos está directamente identificado como extranjero en el barrio.

Desde lo anterior, se puede decir que los grupos de defensa barrial se forman a partir de las relaciones afectivas existentes entre los habitantes. Son relaciones familiares presentes a veces desde distintas generaciones. La mayoría de los habitantes han crecido juntos y a pesar de los conflictos que pueden existir entre ellos, se conocen y se reconocen como siendo parte del barrio. Se identifican con el grupo porque se compone de sujetos que experimentan el mismo tipo de relación afectiva con su territorio. El barrio hace parte de sus referencias como espacio fundador de sus identidades (Ramos, 2006). En este marco, se construyen como grupo con una cohesión interna fuerte, capaz de imponer y difundir su concepción del barrio a escala local como de la ciudad. Por este medio buscan quedar entre iguales para poder afrontar la llegada de nuevos habitantes con acostumbres y estilos de vida distintos.

## 5. La resistencia barrial y la integración residencial

La homogeneidad social de los grupos de Matta Sur conduce a una forma de exclusión de las personas que no comparten esta concepción del barrio. En este sentido, los nuevos habitantes que aceptan los estilos de habitar de los antiguos habitantes no son criticados o despreciados por los grupos que buscan sobre todo, distinguirse de las personas que viven en las nuevas construcciones o de las

personas socio-culturalmente distintos tales como las familias con mayores ingresos o los migrantes que tienen menores ingresos. La distinción entre el 'nosotros' y los 'otros' está muy presente en los discursos de los participantes.

La defensa barrial se funda en una relación compleja entre los grupos establecidos y los grupos que podríamos nombrar 'móviles' (los nuevos habitantes), pues tienen muy pocos vínculos sociales, culturales o económicos en el espacio donde viven. Son individuos que tienen sus espacios de socialización en otras partes de la ciudad o del país. Se caracterizan por su dependencia al auto, hacen sus compras en los 'malls' y no se interesan mucho por la vida barrial. Tienen su residencia en el barrio por su ubicación en el centro de la ciudad y por los precios relativamente bajos de los departamentos a la venta o a la locación (Contreras, 2011). Estos habitantes son por lo tanto estigmatizados por el hecho de no compartir los mismos valores que el grupo establecido dominante del barrio. Los habitantes movilizados expresan muchas veces un desprecio por las personas que quieren vivir en las torres 'con vista hacia la cordillera', sin buscar generar lazos sociales con los otros residentes. Para ellos, no se puede entender no querer interactuar con sus vecinos. Sin embargo, no existe una definición del barrio (Tapia, 2015) que se vincula con distintos modos de habitar y relacionarse socialmente en la ciudad. Mientras algunos lo abordan como espacio cerrado, otros lo definen como espacio abierto donde las relaciones vecinales no son consideradas como la base de la vida local (Authier, 1995). En el caso de Matta Sur, los habitantes establecidos, movilizados en los grupos de defensa barrial, son personas que valorizan las relaciones sociales de proximidad. Quieren sobre todo defender su concepción del barrio: un espacio social donde se encuentran habitantes compartiendo los mismos estilos de vida y formas de sociabilidades.

Frente a la llegada de nuevos habitantes cada vez más móviles, la segregación socio-cultural parece ser una de las estrategias adoptadas por los grupos establecidos. Esta forma segregativa se produce a través de la revalorización de su 'autoctonía' y su 'arraigo' que no comparten los otros habitantes. Las personas movilizadas son en parte jubiladas y adultos mayores que no tienen acceso a la multi-pertenencia social y territorial adquirida y valorizada por los nuevos habitantes, pues en general no tienen auto y los transportes públicos no son adaptados por su condición física. Otra parte son personas que eligieron el arraigo como valor socio-cultural que les permiten diferenciarse de los otros.

Esta revalorización de la autoctonía se hace a través de prácticas socio-espaciales como reunirse con los vecinos en la tarde, ir a pasear en las calles y los espacios públicos los sábados y los domingos o también hacer sus compras en los locales de venta del barrio y no en los 'malls'. La perpetuación de las relaciones vecinales aparece también como el desafío central porque sin ellas, la vida barrial sería imposible. Los grupos de habitantes establecidos buscan así crear una forma de orden social en el barrio por el medio de la imposición de prácticas socio-espaciales, construyendo así una separación entre lo nosotros y los otros. Quieren dar un sentido al hecho de vivir en estos lugares, un sentido no entendido o no compartido por los residentes de las torres y los nuevos habitantes, y que les permite sentirse parte del grupo y del barrio.

El problema que plantea este caso se vincula con la integración residencial como solución a la segregación. En Matta Sur, la llegada de otros habitantes tiene como consecuencia la organización de una segregación socio-cultural de los establecidos frente a los nuevos, una forma de distinción social que se traduce en prácticas y discursos en el espacio público. Si bien a nivel co-

munal, las estadísticas pueden mostrar una forma de mixtura social y de integración residencial por la llegada de nuevos habitantes en el sector con ingresos distintos, frecuentemente más bajos, a nivel micro local, se observa una separación cada vez grande entre los establecidos, de 'origen', y los otros, 'outsiders', recién llegados.

## 6. Conclusión

El caso estudiado en el artículo propone otra mirada sobre dos fenómenos actuales. Por un lado, permite cuestionar los límites de la definición materialista y 'espacialista' de la segregación urbana, ampliándola a la problemática de la distinción social y de lo cultural. Por otro lado, conduce a interrogar la resistencia barrial no solamente como reivindicación de un derecho a la ciudad sino también como proceso segregativo y excluyente, donde la defensa de un estilo de vida se hace frente a nuevos habitantes y donde la integración residencial es vista como un peligro por parte de los habitantes establecidos.

El trabajo muestra que la segregación se construye en un doble proceso. Por un lado, el reforzamiento de normas sociales y comportamentales dentro de un grupo que ya cuenta con cohesión interna. Por otro lado, aparece la estigmatización del otro que no comparte estas normas ni sus valores. En este sentido, existiría una segregación elegida y una impuesta. En esta última, la falta de cohesión impide a sus miembros superar su sentimiento de inferioridad y de vergüenza. Por lo tanto, el estudio micro-local y micro-social permite cuestionar la segregación como fenómeno, cuyo problema de fondo no sería la distinción de clase sino una diferenciación que se hace respecto a la idea de otredad social.

Por otra parte, si bien la integración residencial y la mixtura social pueden ser vista como una solución contra la segregación urbana y sus injusticias,

se pueden entender como un peligro cultural por algunos habitantes, conduciéndolos a resistirse frente a estos cambios. Los barrios contienen recursos sociales, materiales y simbólicos para sus habitantes (Lehman-Frish, 2009). Retirarlos o cambiarlos constituye en cierto punto otra forma de injusticia, pues conduciría a inferiorizar a estas personas de clase baja frente a las de clase media o alta. En el caso de Matta Sur, no son personas vulnerables por sus condiciones económicas o materiales sino más bien por su falta de adaptación a la sociedad 'hipermóvil' actual. En este marco, segregarse y agruparse a través de sus prácticas, discursos, rutinas en el espacio barrial les permiten resistir contra el cambio. La segregación les sirve como dispositivo para sentirse parte del barrio y revalorizar su auto-estima frente a otros.

En suma, interrogar la resistencia barrial como forma segregativa devela ambigüedades y límites en el concepto de segregación y sus vínculos con la justicia. La inexistencia de segregación urbana desde los criterios clasistas, 'espacialistas' y materiales no significa que no exista discriminación, exclusión o marginación social. Limitar la reflexión a los aspectos visuales conduce a olvidar o negar una parte de las realidades sociales vinculadas con la idea de segregación. Por otro lado, el cambio de enfoque significa también una modificación de la pauta de análisis. Muchas veces, los autores cuestionan o denuncian la segregación a partir de una visión clasista de la sociedad. La discriminación o el rechazo del otro es un fenómeno que se encuentra vinculado con lo subjetivo de los individuos. Para superar estas ambigüedades o límites presentes en la literatura actual sobre la segregación en Chile, parece indispensable desarrollar análisis de corte cualitativo a escala micro-social y micro-espacial para complementar los estudios cuantitativos y de corte espacial existentes.

## 7. Agradecimientos

El autor agradece al Centro por el desarrollo urbano sustentable (FONDAP/ CONICYT 15110020) por su apoyo en la realización del trabajo de terreno, así como a Sandra Iturrieta por su ayuda en la revisión del artículo.

## 8. Referencias citadas

- ARRIAGADA, C. y J. RODRIGUEZ. 2003. *Segregación residencial en áreas metropolitanas de América Latina: magnitud, características, evolución e implicaciones de política*. CEPAL. Santiago de Chile, Chile.
- AUTHIER, J-Y. 1995. "Formes et processus de ségrégation dans les quartiers anciens centraux réhabilités: l'exemple du quartier Saint-Georges à Lyon". *Sociétés contemporaines*, 22/23: 107-126.
- BORSODORF, A. 2003. "Cómo modelar el desarrollo y la dinámica de la ciudad latinoamericana". *EURE*, 29(86): 37-49.
- BORSODORF, A. y R. HIDALGO. 2004. "Formas tempranas de la exclusión residencial y el modelo de la ciudad cerrada en América Latina". *Revista de Geografía Norte Grande*, 32: 21-37.
- BOURDIEU, P. 1979. *La Distinction. Critique sociale du jugement*. Ed. Minit, Paris, France.
- CAPRÓN, G. y S. GONZÁLEZ. 2006. "Las escalas de la segregación y de la fragmentación urbana". *Trace*, 49: 65-75.
- CANTEROS, E. 2011. "Las agrupaciones vecinales en defensa de los barrios. La construcción política desde lo local". *Polis*, 10(28): 85-99.
- CARRIÓN, F. 2005. "El centro histórico como proyecto y objeto de deseo". *EURE*, 31(93): 89-100.
- CASGRAIN, A. y JANOSCHKA, M. 2013. "Gentrificación y resistencia en las ciudades latinoamericanas: el ejemplo de Santiago de Chile". *Andamios*, 10(22): 19-44.
- CONTRERAS, Y. 2011. "La recuperación urbana y residencial del centro de Santiago: Nuevos habitantes, cambios socioespaciales significativos". *EURE*, 37(112): 89-113.
- DE MATTOS, C. 2002. "Santiago de Chile de cara a la globalización: ¿otra ciudad?". *Revista de sociología política*, 19: 31-54.
- DE MATTOS, C. 2010. "Globalización y metamorfosis metropolitana en América Latina: de la ciudad a lo urbano generalizado". *Revista de Geografía Norte Grande*, 47: 81-104.
- ELIAS, N. & J. SCOTSON. 1965. *The Established and the Outsiders: A sociological enquiry into community problems*. Frank Cass & Co. Ltd. London, United Kingdom.
- GRAFMEYER, Y. 1994. *Sociologie urbaine*. Nathan. Paris, France.
- GRAFMEYER, Y. 1996. "La ségrégation spatiale". En: S. PAUGAM (Dir.), *L'exclusion, l'état des savoirs*. pp.209-217. La Découverte, Paris, France.
- HARVEY, D. 1973. *Social Justice and the City*. Arnold. London, United Kingdom.
- HIDALGO, R. 2004. "De los pequeños condominios a la ciudad vallada: las urbanizaciones cerradas y la nueva geografía social en Santiago de Chile (1990-2000)". *EURE*, 30(91): 29-52.

- HIDALGO, R. 2010. "Los centros históricos y el desarrollo urbano inmobiliario: las contradicciones de un negocio exitoso en Santiago de Chile". *Scripta Nova*, 331(85). Disponible en: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-331/sn-331-85.htm>
- HIDALGO, R.; BORSODORF, A.; ZUNINO, H. y L. ALVAREZ. 2008. "Tipologías de expansión metropolitana en Santiago de Chile: precariópolis estatal y privatópolis inmobiliaria". *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 12(70). Disponible en: <http://www.ub.edu/geocrit/-xcol/434.htm>
- HIDALGO, R.; PAULSEN A. y L. SANTANA. 2016. "El neoliberalismo subsidiario y la búsqueda de justicia e igualdad en el acceso a la vivienda social: el caso de Santiago de Chile (1970-2015)". *Andamios*, 13(32): 57-81.
- JANOSCHKA, M. 2002. "El nuevo modelo de la ciudad latinoamericana: fragmentación y privatización". *EURE*, 28(85): 11-29.
- JARGOWSKY, P. A. 1997. *Poverty and Place: Ghettos, Barrios, and the American City*. Russell Sage Foundation. New York, USA.
- LEFEBVRE, H. 1968. *Le droit à la ville*. Anthropos. Paris, France.
- LEFEBVRE, H. 1974. *La production de l'espace*. Anthropos. Paris, France.
- LEHMAN-FRISCH, S. 2009. "La ségrégation: une injustice spatiale? Questions de recherche". *Annales de Géographie*, 665-666: 94-115.
- LETÉLIER, F. ; MICHELETTI, S. y J. VANHULST. 2016. "Prácticas instituyentes en el espacio vecinal: el barrio como un común". *Polis*, 45: 105-119.
- MÁRQUEZ, F. 2008. "Spatial Frontiers and Neo-communitarian Identities in the City: The Case of Santiago de Chile". *Urban Studies*, 45(7): 1461-1483.
- MASSEY, D. & N. DENTON. 1993. *American Apartheid: Segregation and the Making of the Underclass*. Harvard University Press. Cambridge, USA.
- PÉREZ, L y C. MATUS. 2017. "De la resistencia urbana al urbanismo ciudadano. Sujetos y estrategias patrimoniales en Concepción Metropolitana, Chile". *Revista de Geografía Norte Grande*, 66: 167-192.
- RAMOS, E. 2006. *L'invention des origines: Sociologie de l'ancrage identitaire*. Armand Colin. Paris, France.
- RAWLS, J. 1971. *Theory of Justice*. Harvard University Press. Cambridge, USA.
- RUIZ-TAGLE, J. 2016. "La segregación y la integración en la sociología urbana: Revisión de enfoques y aproximaciones críticas para las políticas públicas". *INVI*, 31(87): 9-57.
- SABATINI, F. 2003. *La segregación social del espacio en las ciudades de América Latina*. Documentos del Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales. Serie Azul, 35. Disponible en: <http://publications.iadb.org/handle/11319/5324>
- SABATINI, F.; CÁCERES, G. y J. CERDA. 2001. "Segregación residencial en las principales ciudades chilenas: Tendencias de las tres últimas décadas y posibles cursos de acción". *EURE*, 27(82): 21-42.
- SABATINI, F. y G. CÁCERES. 2004. "Los barrios cerrados y la ruptura del patrón tradicional de segregación en las ciudades latinoamericanas: el caso de Santiago de Chile". En: G. CÁCERES y F. SABATINI (Dir.), *Los barrios cerrados en Santiago de Chile: entre la exclusión y la integración social*. pp. 9-43. Lincoln Institute of Land Policy. Santiago de Chile, Chile.

- SABATINI, F. & R. SALCEDO. 2007. "Gated communities and the poor in Santiago, Chile: Functional and symbolic integration in a context of aggressive capitalist colonization of lower-class areas". *Housing Policy Debate*, 18(3): 577-606.
- SABATINI, F.; RASSE, A.; MORA, P. e I. BRAIN. 2012. "¿Es posible la integración residencial en las ciudades chilenas? Disposición de los grupos medios y altos a la integración con grupos de extracción popular". *EURE*, 38(115): 159-194.
- SALCEDO, R. & A. TORRES. 2004. "Gated communities in Santiago: wall or frontier?". *International Journal of Urban and Regional Research*, 28(1): 27-44.
- SAMPSON, R.; MORENOFF, J. & T. GANNON-ROWLEY. 2002. "Assessing 'neighborhood effects': Social processes and new directions in research". *Annual Review of Sociology*, 28(1): 443-478.
- SOJA, E. 2010. *Seeking Spatial Justice*. University of Minnesota Press. Minneapolis, USA.
- TAPIA, V. 2015. "¿De qué hablamos cuando hablamos de barrio? Trayectoria del concepto de barrio y apuntes para su problematización". *Revista Antropologías del Sur*, 3: 121-135.
- WACQUANT, L. 2006. *Parias Urbains*. La Découverte. Paris, France.
- WILSON, J. 1987. *The truly disadvantaged*. University of Chicago Press. Chicago, USA.
- YOUNG, I.M. 1990. *Justice and the politics of difference*. Princeton University Press. Princeton, USA.

---

Lugar y fecha de finalización del artículo:  
Valparaíso, Chile; noviembre, 2017  
Fecha de revisión: mayo, 2018

---

# Deterioro socio-ambiental

---

y calidad del agua del río Tinaquillo,  
estado Cojedes, Venezuela

---

Socio-environmental deterioration and water quality  
of the Tinaquillo River, Cojedes State, Venezuela

**Marlenis Aguilar<sup>1</sup>**

**Edgar Jaimes<sup>2</sup>**

**Franklin Paredes Trejo<sup>3</sup>**

---

**1** Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo y Aguas. Venezuela.

**2** Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario "Rafael Rangel". Trujillo, Venezuela.

**3** Universidad Nacional Ezequiel Zamora, Departamento de Ingeniería Civil. San Carlos, Cojedes, Venezuela.

marlenisaguilar9@gmail.com; jaimes.5060@gmail.ve; <http://orcid.org/0000-0003-3653-0241>;

franklinparedes75@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0003-3356-602X>

---

### Resumen

El objetivo del trabajo fue determinar el deterioro socio-ambiental y su relación con la calidad física, química y microbiológica del agua del río Tinaquillo. El análisis del deterioro socio-ambiental se realizó con una matriz causa-efecto aplicada a 477 familias, en 39 sectores de la subcuenca. Se capturaron muestras de agua en 8 puntos del cauce del río, cuya longitud de estudio fue 36,99 km. Las muestras fueron procesadas en un laboratorio del Ministerio del Ambiente. Se comprobó que la subcuenca del río Tinaquillo exhibe un fuerte deterioro socio-ambiental que está impactando la calidad de sus aguas a consecuencia de altas concentraciones de contaminantes, sin ningún tratamiento previo, procedentes de las actividades agropecuarias, industriales y urbanas localizadas en los sectores altos y medios de la subcuenca; allí se evidenció que la degradación de la subcuenca contribuye con la degradación de la calidad de vida.

**PALABRAS CLAVE:** calidad del agua; contaminación socio-ambiental; calidad de vida.

### Abstract

The objective of the work was to determine the socio-environmental deterioration and its relationship with the physical, chemical and microbiological quality of the water of the Tinaquillo river. The analysis of the socio-environmental deterioration was made by means of a cause-effect matrix applied to 477 families, in 39 sectors of the sub-basin. Water samples were collected at 8 points of the riverbed, whose study length was 36.99 km. The samples were processed in a laboratory of the Ministry of Environment. It was found that the sub-basin of the Tinaquillo river exhibits a strong socio-environmental deterioration that is impacting the quality of its waters as a result of high concentrations of pollutants, without any previous treatment, coming from agricultural, industrial and urban activities located in high and medium sectors of the sub-basin; Hence, the intensification of the degradation of the sub-basin was demonstrated, contributing to the decrease in life quality.

**KEY WORDS:** water quality; socio-environmental contamination; life quality.

## 1. Introducción

Las cuencas son espacios socio geográficos donde las personas y sus organizaciones comparten el territorio, sus identidades, tradiciones y culturas; socializan y trabajan en función de la disponibilidad de recursos (Faustino *et al.*, 2006); de allí que, una cuenca hidrográfica sea entendida y reconocida como un sistema termodinámicamente abierto (Jaimes *et al.*, 2015), en razón de las interacciones existentes entre sus componentes bióticos (suelo, agua, vegetación y actividad humana, actual y pasada) y abióticos (elementos del paisaje natural, que incluye el relieve, la geología y el complejo de geofomas que lo estructuran).

Además, la estructura, dinámica, tendencias evolutivas y, en general, la metaestabilidad de los subsistemas que componen una cuenca hidrográfica van a depender de la oferta, calidad y disposición de los recursos naturales que la componen, los cuales no siempre se encuentran dispuestos de manera coordinada o en armonía entre ellos, en el contexto ambiental donde la gente hace y construye su vida en sociedad (Jaimes *et al.*, 2005); de allí la importancia de caracterizar estos espacios geográficos, determinando el grado de intervención o deterioro, a los fines de establecer, a posteriori, la definición de planes de manejo integrales orientados a la corrección o mitigación de los impactos ocasionados por prácticas indebidas de usos de la tierra.

En efecto, Jaimes *et al.*, (2007; 2006) describieron un esquema metodológico multifactorial-participativo, fundamentado en la identificación de un conjunto de causas y efectos que están relacionados con el deterioro agroecológico y ambiental de cuencas productoras de agua, tomando en cuenta la participación activa de las comunidades y la definición de un conjunto de alternativas que pueden ser difundidas a través de los medios de comunicación locales; concluyendo que el esquema es útil para evaluar el deterioro socio-ambiental

y es adecuado para evaluar diferentes soluciones que surgen para abordar un mismo problema, proponiendo un instrumento que mide la percepción de causas y efectos de dicho deterioro.

El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN, 2004) y la Empresa Regional para el Desarrollo Hidráulico del estado Cojedes (ERDHC, 1997), determinaron en la subcuenca del río Tinaquillo valores en grado de contaminación que sobrepasaban los valores establecidos en el Decreto 883, de fecha 11/10/1995 referente a 'Normas para el Control de Efluentes o Vertidos Líquidos', para cuerpos de agua debido a que los efluentes que llegan a los cursos de agua no son tratados adecuadamente antes de ser descargarlos en sus cauces.

Resultados similares obtuvieron Aguilar (2006) y Rodríguez (2006), pero considerando efluentes industriales procedentes de la industria textil que son descargados a los ríos Tinaquillo y Tinaco. Encontraron que estas descargas, además de contener altos niveles de color (1500 up /co); presentan concentraciones significativas de sulfuros ( $7,20 \text{ mg x m}^{-3}$ ), sulfatos ( $2282,76 \text{ mg x m}^{-3}$ ) y sólidos totales ( $3193 \text{ mg x m}^{-3}$ ); además de otras cargas contaminantes formadas por hidrocarburos, aceites y grasas, materia orgánica, coliformes totales y termo tolerantes, observando en algunos tramos la presencia de metales pesados y detergentes, principalmente en las épocas de estiaje o de caudales mínimos, los cuales ocasionan una alta toxicidad, elevando en forma significativa los costos de potabilización de estas aguas.

También Aguilar (2006) y Balza (2010) encontraron presencia de organismos patógenos, contaminación por aguas residuales e industriales y presencia de metales pesados, lo cual conlleva a considerar la hipótesis de que la cuenca del río Tinaco en el tramo Tinaquillo-Tinaco, presenta un alto grado de deterioro en cuanto a calidad del agua, sin dejar de desestimar que además de esta

condición pudieran existir otras variables que tengan incidencia directa o indirecta en el deterioro de la cuenca, considerando que se requieren tecnologías más avanzadas a las biológicas para la depuración de todos los contaminantes que recibe este cuerpo de agua.

Según Paredes (2009), el río Tinaco ha disminuido su gasto medio diario a razón de 1.072 m<sup>3</sup>/s por década, aunque la pluviosidad registrada en las estaciones meteorológicas representativas de la cuenca, no muestren tal tendencia; lo que hace suponer que tal comportamiento es consecuencia de los cambios en el uso de la tierra a nivel de la cuenca alta y media, y la sobreexplotación del cauce con fines de abastecimiento de agua para fines agrícolas, industriales y urbanos; de allí la importancia de realizar la caracterización físico, química y microbiológica del agua del río Tinaquillo y poder estimar el nivel de deterioro agroecológico y ambiental de esta subcuenca.

En este contexto es importante resaltar que ciertas prácticas de manejo de las tierras tienen un significativo costo ecológico; por ejemplo, la deforestación del terreno para transformarlo en un agroecosistema, necesario para incrementar la producción de alimentos; no obstante, incide negativamente en la biodiversidad; en la capacidad del epipedón y endopedón para almacenar carbono terrestre y agua, respectivamente; en el balance energético e hidrológico del ecosistema; en el aumento de los riesgos de erosión superficial del suelo y en la creciente contaminación del agua, superficial y subsuperficial, por efectos de los agroquímicos y desechos sólidos, peligrosos o no, que son vertidos directa o indirectamente en sus cauces o depósitos; son los factores-procesos que influyen en la degradación de la calidad del agua y, en general, de los recursos naturales de cualquier cuenca hidrográfica (Lal, 2017).

Teniendo como referencia los antecedentes antes indicados y los resultados obtenidos en

este estudio, los mismos constituirían una base documental para que los organismos públicos y privados conozcan el grado de afectación que actualmente exhiben los recursos naturales de la subcuenca del río Tinaquillo, principalmente el deterioro de la calidad del agua, a consecuencia del crecimiento anárquico de actividades que no están en concordancia con los planes de ordenamiento existentes en el estado Cojedes, y así estar en capacidad de tomar medidas para su mejor uso, manejo y conservación.

El objetivo de este trabajo fue determinar el grado de deterioro de la calidad del agua del río Tinaquillo, a partir de la valoración de sus parámetros físicos, químicos y microbiológicos y su relación con los factores socioambientales que pudieran estar vinculados con dicho deterioro.

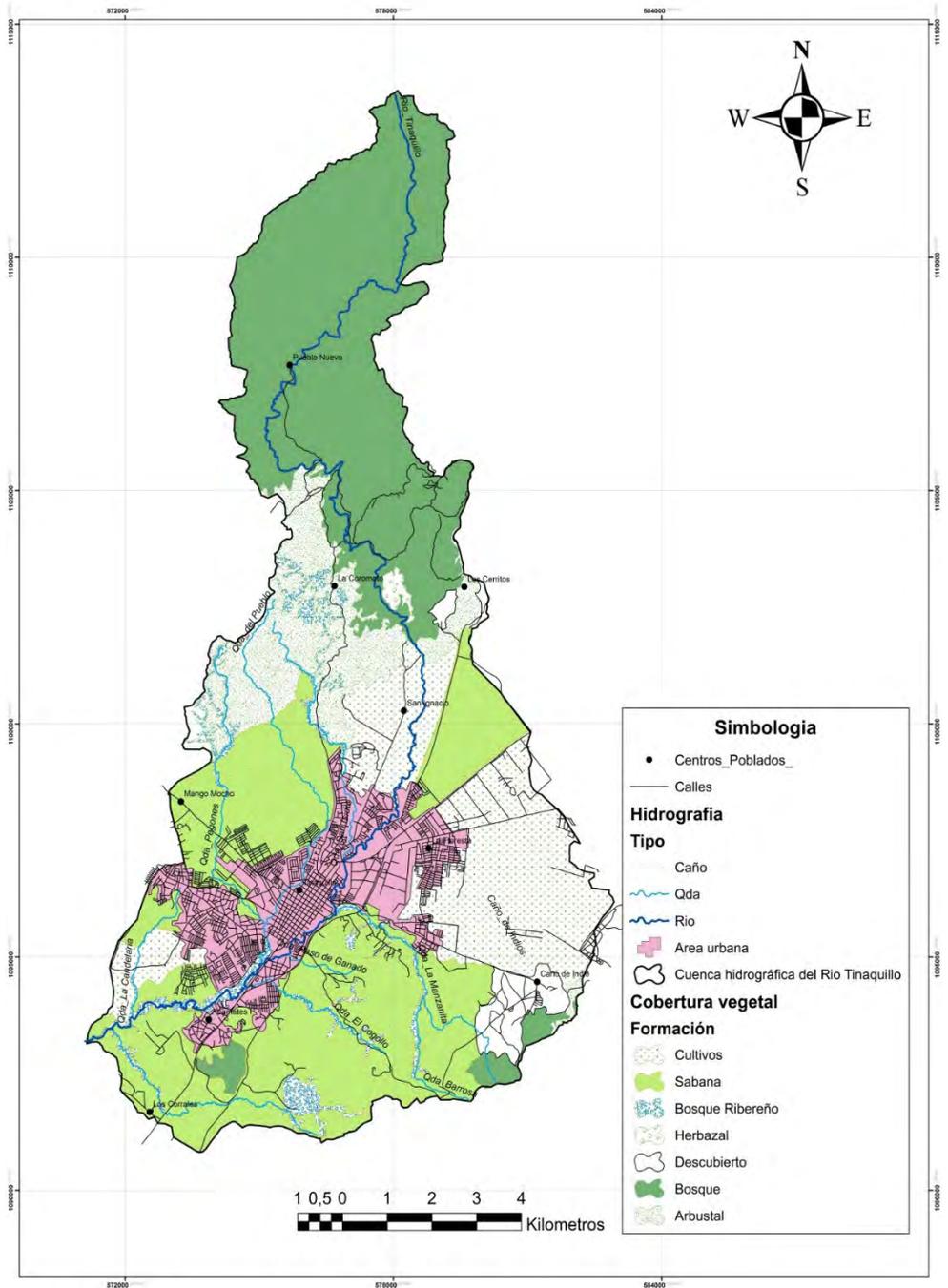
## 2. Metodología

### 2.1 Descripción y localización del área de estudio

El estado Cojedes cuenta con una cuenca (río Tinaco) que nace en su territorio, específicamente en la parte norte del municipio Tinaquillo, comprendiendo cuatro subcuencas (Tinaquillo, Tinapún, Tamanaco y Tinaco bajo), distribuidas en la parte alta, media y baja de la cuenca (FIGURA 1).

La importancia regional de la subcuenca del río Tinaquillo está asociada a que en sus tramos intermedios y bajos se ubican actividades rurales, periurbanas y urbanas, que requieren de las aguas del río para usos productivos agrícolas, industriales y consumo humano, concentrándose este uso en el eje urbano San Carlos-Tinaco-Tinaquillo, donde se localizan sistemas de acueductos para abastecer a las ciudades de San Carlos y Tinaco (MPPA, 2008). La ciudad de Tinaquillo se abastece de fuentes subterráneas (hasta ahora no cuantificadas) y del río Tírgua a través de la derivación de Las Mercedes, con un gasto de 150 a 300 lps

FIGURA 1 Área de la investigación subcuenca del río Tinaquillo, Venezuela, 2017



en el período seco y de lluvia, respectivamente. La producción actual de las Mercedes es de 800 lps, el excedente no utilizado por la ciudad de Tinaquillo suple el eje Tinaquillo-Tocuyito, este último en el vecino estado Carabobo.

La zona rural del municipio Tinaquillo cuenta con acueductos rurales y está previsto incorporarlos al acueducto matriz del municipio Tinaquillo. Los acueductos rurales de las poblaciones de Macapo y la Aguadita, también se abastecen con pozos de agua subterráneos (MPPA, 2008). Adicionalmente, existe un inventario de aguas subterráneas de 51 pozos con un nivel estático frecuentemente entre 5 y 6 m de profundidad en el municipio Tinaquillo, de los cuales 11 se destinan para uso industrial y 8 para consumo humano; el resto se utiliza principalmente para riego y consumo animal, en el municipio Tinaco (ERDHC, 1997).

Con respecto a las características socioeconómicas, se tiene que la subcuenca del río Tinaquillo concentra un 24% de la población del estado Cojedes, considerando solo al casco urbano y no la periferia de ésta (MINEA, 2017). La dinámica económica formada por la zona industrial de Tinaquillo, actividades mineras y el comercio en general impulsa a esta ciudad como principal centro receptor de la fuerza de trabajo y de las localidades vecinas. La actividad minera se orienta hacia la extracción de minerales no metálicos (arena y feldespatos), ya que Tinaquillo es considerada como el principal centro receptor de la fuerza de trabajo de las localidades y municipios vecinos. En cuanto a la dotación de servicios urbanos se puede afirmar que son críticos, en particular el del agua potable y deficientes los de eliminación de excretas, salud pública, electricidad, teléfono, saneamiento ambiental y recreación.

Entre las actividades económicas productivas predominantes se encuentra la agrícola, en renglones como maíz, batata y yuca; la pecuaria principalmente es dominada por la producción porcina y

avícola, constituyendo ambas la base económica principal de la subcuenca. En segundo orden de importancia, figuran los servicios prestados por los organismos de la administración pública, tanto nacionales, regionales y parroquiales. En tercer término, las actividades de comercio al mayor y minoristas (MPPA, 2008).

Al contrastar esto con el grado de afectación que presenta la subcuenca, se aprecia un avanzado grado de deterioro de la masa boscosa, producto de la intervención antrópica que desde varios años viene ocurriendo acorde con sus características climáticas; mientras que la sección alta de la subcuenca del río Tinaquillo, y en la que se localizan sus nacientes presenta una cobertura boscosa; en la sección baja predominan los usos agropecuarios, intensivos y semi-intensivos, parques industriales, centros poblados, lo que trae como consecuencia una fuerte intervención de la subcuenca, lo cual incide en el incremento del grado de deterioro socio-ambiental que afecta significativamente la calidad del agua del río Tinaquillo.

La subcuenca del río Tinaquillo es parte del paisaje del sistema montañoso del Caribe, separado por una falla tectónica de la cordillera de la Costa. Nace con el nombre de río Tinaquillo en la fila Naranjales, al norte de la ciudad de Tinaquillo, en los límites del estado Cojedes con Carabobo, cambiando de nombre al unirse, aguas abajo, con los ríos Tamanaco y Tinapún, donde comienza a llamarse río Tinaco. Posteriormente recibe otros afluentes importantes como son el río Macapo, río Orupe, Caño la Canoa, desembocando finalmente en el río Cojedes (MARNR, 2004). El área de la subcuenca del río Tinaquillo, objeto de esta investigación, es de 267,2 km<sup>2</sup>.

## 2.2 Métodos de estudio

### 2.2.1 Relación causa-efecto

Se utilizó la matriz causa-efecto propuesta por Jaimes *et al.* (2006), modificada por Aguilar (2017),

con el propósito de establecer la relación entre las causas y los efectos que más inciden en el deterioro ambiental de la subcuenca del río Tinaquillo. Este instrumento se fundamenta en el principio de la causalidad como una forma de organizar y representar diferentes ideas sobre un problema.

La matriz causa-efecto (CUADRO 1) está estructurada por un conjunto de filas y columnas. En la columna 1, se asigna un código a cada una de las causas (p.ej. C1; C2....C6); en la 2, se describen, por medio de palabras clave, las diferentes causas que fueron consideradas en el estudio; desde la columna 3 hasta la 10, se colocan los códigos de cada uno de los efectos identificados (p.ej. E1; E2....E6). El cruce entre las causas y los efectos produce un total de 36 celdas en las que se colocan las valoraciones, que se indican más abajo y que se consideren pertinentes según la realidad de campo observada al momento de establecer la relación causa-efecto.

La columna 11 totaliza la sumatoria por cada una de las causas. La última columna indica el porcentaje de cada causa, considerando la totali-

dad de los efectos; así mismo, las dos últimas filas totalizan las sumatorias y el porcentaje para cada uno de los efectos, considerando todas las causas.

La leyenda para los 06 efectos asociados al deterioro ambiental de la subcuenca del río Tinaquillo es la siguiente: E1: Deficiencia de la calidad y cantidad del agua para consumo; E2: Insalubridad socio-ambiental; E3: Inexistencia de agua para uso recreacional, potable e industrial, previo tratamiento adecuado; E4: Enfermedades dermatológicas y neurológicas por contaminación con metales; E5: Deterioro de la calidad del agua superficial y sub-superficial a consecuencia de la contaminación provenientes de las actividades urbanas, industriales y agrícolas y, E6: Daños en la infraestructura y servicios socio-ambientales relacionados con la calidad del agua superficial y sub-superficial.

El llenado de las celdas de la matriz causa-efecto se realiza a través de una escala de valoración en función a la intensidad de la causa y del efecto considerada; es decir: efecto mínimo (1), cuando la intensidad de los procesos degradativos no es

**CUADRO 1** Matriz causa-efecto para evaluar el deterioro ambiental de la subcuenca del río Tinaquillo, estado Cojedes

	Causas específicas	Efectos específicos						Subtotales	
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	Σ	%
		Valoración de la relación Causa-Efecto							
C1	Vertido de efluentes urbanos, industriales y agrícolas en ríos y quebradas								
C2	Disposición de desechos sólidos, peligrosos o no, provenientes de la actividad urbano-industrial-agrícola, en bermas y/o cauces de ríos y quebradas								
C3	Construcción de infraestructuras para desarrollos industriales en zonas protectoras del río								
C4	Utilización de agroquímicos o biocidas en sistemas de producción y/o servicios urbanos, industriales y agrícolas en cuencas y subcuencas hidrográficas								
C5	Disminución del caudal del río durante la época de sequía								
C6	Carencia o mala definición de políticas públicas en materia de saneamiento ambiental								
	Subtotales Σ								
	%								100

FUENTE: AGUILAR (2017)

apreciable en ninguna parte del sistema; efecto leve (2 o 3), en aquellos casos donde la intensidad de los procesos degradativos es ligeramente apreciable en algunas partes del sistema (<25%); efecto moderado (4 o 5), al percibirse que la intensidad de los procesos degradativos es moderadamente apreciable en algunas partes del sistema (25-50%); efecto elevado (6 o 7), cuando se considera que la intensidad de los procesos degradativos es evidentemente apreciable en gran parte del sistema (50-75%); y efecto máximo (8 o 9), en aquellos casos donde la intensidad de los procesos degradativos es fácilmente apreciable en la mayor parte del sistema (>75%). Es pertinente acotar que esta valoración porcentual debe ser apreciada bajo el enfoque sistémico y de visión compartida entre los productores, las comunidades, los técnicos y los investigadores que apliquen esta metodología.

### 2.2.2 Cálculo del índice de deterioro socio-ambiental

El análisis global del deterioro en la subcuenca se realizó con base en la información obtenida de la aplicación de la matriz causa-efecto (**CUADRO 1**) a 477 familias, localizadas en 39 sectores distribuidos en el ámbito de la subcuenca del río Tinaquillo. Para la valoración de los índices de deterioro socio-ambiental, asociados a las causas o a los efectos, se utilizaron las ecuaciones 1 y 2 (Jaimes *et al.* 2006), indicadas a continuación:

$$VDC = (\sum C / V \text{ máx. D}) \times 100 \quad (\text{Ec. 1})$$

$$VDE = (\sum E / V \text{ máx. D}) \times 100 \quad (\text{Ec. 2})$$

VDC = Valor de deterioro asociado a las causas, expresado en %

VDE = Valor de deterioro asociado a los efectos, expresado en %

$\sum C$  = Sumatoria de causas que inciden en el deterioro de la subcuenca

$\sum E$  = Sumatoria de causas que inciden en el deterioro de la subcuenca

V máx. D = Valor máximo de deterioro que se

esperaría en toda la subcuenca que se obtendría si cada una de las causas tuviese un valor de incidencia que maximice los efectos asociados con aquellas. Luego, su magnitud sería el producto de  $9 \times 100 = 900$ .

### 2.2.3 Muestreo del agua del río Tinaquillo

Este muestreo se realizó con el propósito de determinar las características físicas, químicas y microbiológicas del agua del río Tinaquillo. El procedimiento consideró la sectorización de la subcuenca en tramos de igual distancia, a lo largo de todo el cauce, cuya longitud es de 36.99 km. La mayoría de los puntos de muestreo se ubicaron en las zonas de mayor incidencia de actividades industriales, agropecuarias y residenciales; solo uno estuvo localizado en un sector cercano a las nacientes del río Tinaquillo, el cual fue asumido como el muestreo de control. En total se establecieron ocho (8) puntos de muestreo, los cuales se describen en el **CUADRO 2**.

La toma de muestras se realizó siguiendo los métodos de ensayo descrito por la APHA, AWWA y WPCF, insertos en el *Estándar for Examination of Water and Wastewater* (2012). Se tomó una alícuota simple de agua en un sector representativo del cauce principal del río (Santos, 1989), durante los meses de marzo y abril del año 2016, que es la época de estiaje o de aguas con menor caudal (Paredes, 2009).

La comparación de los valores obtenidos para cada uno de los parámetros mostrados en los **CUADROS 4 Y 5**, se realizó con base en las normas para descargas a cuerpos de agua establecidas en el Artículo 10, del Decreto 883

Por razones de espacio, solo se presentarán los resultados de la caracterización físico-química y microbiológica de las muestras de agua del río Tinaquillo captadas cerca de su nacimiento (puntos 1; **CUADRO 4**) y en la parte baja de la subcuenca (puntos 7; **CUADRO 5**).

### 3. Resultados y discusión

#### 3.1 Análisis del deterioro socio-ambiental de la subcuenca del río Tinaquillo

Producto de la aplicación de la matriz causa-efecto (**CUADRO 1**) a las 477 familias que fueron encuestadas en los 39 sectores seleccionados de la subcuenca del río Tinaquillo, se obtuvieron los valores porcentuales del Índice de Deterioro Socio-Ambiental (IDSA), (**CUADRO 3**), según el cual el IDSA global promedio para la subcuenca del río Tinaquillo está alrededor de un valor de  $72,22 \pm 2,40$ ; calificando con un deterioro fuerte; no obstante, se pudo detectar que 6 de 39 sectores (el 15,4% de la subcuenca) exhiben un deterioro socioambiental severo (valores de IDSA > 75 %). Es importante señalar que estos altos índices de deterioro socio-ambiental están en su mayor parte asociados a los sectores medios y bajos, correspondientes a los puntos de muestreo 3, 4 y 5; 6, 7 y 8, respectivamente (**CUADRO 2**), donde los habitantes tienen una mayor percepción de este deterioro, lo cual fue detectado en estudios previos realizados por Aguilar (2006), Rodríguez (2006) y Balza (2010), y confirmado por esta investigación, realizada con base en información levantada y procesada por Aguilar (2017).

En efecto, el fuerte deterioro socio-ambiental en estos sectores está asociado a que en ellos se concentra la mayor parte de las actividades rurales, periurbanas y urbanas, las cuales utilizan las aguas del río para usos agrícolas, industriales y consumo humano, sin considerar las buenas prácticas establecidas por normas nacionales e internacionales, ocasionando con ello el continuo deterioro agroecológico y ambiental de la subcuenca; a diferencia de los sectores altos de la misma (puntos de muestreo 1 y 2), que muestran un ligero o bajo IDSA, debido a la poca intervención antrópica en las nacientes del río Tinaquillo (Aguilar, 2017).

#### 3.2 Análisis del deterioro de la calidad física, química y microbiológica del agua del río Tinaquillo

De acuerdo con los resultados del **CUADRO 4**, el efluente del punto de muestreo 1 no presentó valores significativos en el contenido de materia orgánica e inorgánica, además de bajos tenores de metales pesados, grasas vegetales, minerales y de componentes cloacales; lo cual era presumible por cuanto en este sector no existen actividades capaces de degradar el ambiente; por lo tanto, el agua es apta para los usos establecidos en la

**CUADRO 2** Ubicación geográfica de los puntos de muestreo de aguas, río Tinaquillo

Puntos	Ubicación	Coordenadas	
		Norte	Este
1	Ubicado a 2 km de la naciente del río	1111557	578472
2	Aguas abajo, en Pueblo Nuevo y la Coromoto	1107270	575782
3	Aguas abajo de la actividad minera	1101468	578677
4	Aguas abajo poblado San Ignacio	1096948	576920
5	En Tinaquillo, sector Miranda	1096284	576632
6	Aguas abajo del sector El Palomar	1095523	576058
7	Aguas abajo del sector Apamates	1093959	573900
8	Después de la unión con quebrada la Candelaria	1093498	571888

**CUADRO 3** Valores porcentuales de los IDSA, obtenidos en los 39 sectores evaluados en la subcuenca del río Tinaquillo

Sector	Comunidades	IDSA (%)	Calificación
1	17 de Diciembre	69,21	Fuerte
2	24 de Julio	70,50	Fuerte
3	3 de Mayo	65,91	Fuerte
4	Altos de Buenos Aires	71,09	Fuerte
5	Altos de Caño Claro	71,67	Fuerte
6	Apamates I	69,54	Fuerte
7	Apamates II	69,83	Fuerte
8	San Ignacio	73,86	Fuerte
9	Barrio Tamanaco	69,36	Fuerte
10	Barrio Bolívar 200	70,63	Fuerte
11	Brisas de Buenos Aires	70,86	Fuerte
12	Brisas del Río	69,66	Fuerte
13	Buenos Aires	70,27	Fuerte
14	Caja de Agua I	70,47	Fuerte
15	Caja de Agua II	71,01	Fuerte
16	Caño Claro I	70,14	Fuerte
17	Caño Claro II	72,48	Fuerte
18	Caño de Indio	70,61	Fuerte
19	El Araguaney	69,91	Fuerte
20	El Camoruco II	69,29	Fuerte
21	El Concejo	71,01	Fuerte
22	Juan Ignacio Méndez	74,20	Fuerte
23	La Candelaria el jardín	74,66	Fuerte
24	Candelaria I	72,12	Fuerte
25	Candelaria II	71,09	Fuerte
26	El Paraíso de Buenos Aires	77,21	Severo
27	El Rincón	74,17	Fuerte
28	El Tamarindo	77,16	Severo
29	Ezequiel Zamora	73,92	Fuerte
30	Guayabitos	73,12	Fuerte
31	José Laurencio Silva	73,74	Fuerte
32	La Alborada	72,68	Fuerte
33	La Esperanza	73,49	Fuerte
34	La Floresta	73,68	Fuerte
35	La Fortaleza de Dios	74,22	Fuerte
36	La Isla	75,44	Severo
37	La Quinta	76,75	Severo
38	La Trinidad	76,28	Severo
39	La Voluntad de Dios	75,46	Severo
<b>IDSA Global promedio =</b>		<b>72,22 ± 2,40</b>	<b>Fuerte</b>

**CUADRO 4** Caracterización físico-química y microbiológica del agua del río Tinaquillo, captada a 2 km de sus nacientes

Parámetros físico-químicos	Límites máximos o rangos art.10	Límites máximos o rangos. Aguas tipo 4	Resultados
Oxígeno Disuelto	-----	> 5 mg/l	5,6 mg/l
pH	6,0 - 9,0	6,0 - 9,0	7,1
Temperatura	38 - 40,0 °C	38 - 40,0 °C	39
Coliformes fécales	1000 NMP/100 ml (90 %)	200 NMP / 100 ml (90 %)	< 2
Coliformes totales	1000 NMP/100 ml (90 %)	1000 NMP/100 ml (90 %)	< 2
Aceites y grasas vegetales y animales	20 mg/l	----	12,23
Aceites y grasas minerales	20 mg/l	0,3 mg/l	0,004
Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO	60,0 mg/l	----	0,00033
Demanda Química de Oxígeno DQO	350,0 mg/l	----	0,0004
Sólidos suspendidos	400,0 mg/l	Ausentes	Ausentes
Sólidos totales	1600,0 mg/l	Ausentes	Ausentes
Detergentes	350,0 mg/l	< 1 mg/l	0,0023
Sulfatos	400,0 mg/l	0,00	0,00
Sulfuros	2,0 mg/l	----	0,00
Fenoles	0,5 mg/l	0,002 mg/l	0,00
Fósforo total (expresado como nitrógeno)	10,0 mg/l	0,00 mg/l	0,00
Plomo total	0,5 mg/l	0,00 mg/l	0
Zinc	10,0 mg/l	0,00 mg/l	0,00

FUENTE: AGUILAR (2017)

clarificación del Tipo 4, ya que sus características físico-químicas y microbiológicas están por debajo o dentro del límite máximo establecido por la norma.

Resultado similar se observó en el punto de muestreo 2, ubicado después de los centros poblados Pueblo Nuevo y Coromoto, donde aún no se perciben actividades degradantes de la calidad del agua, ya que los valores reportados no sobrepasan los límites máximos o están ligeramente por encima de algunos de los parámetros, cuyos estándares están indicados en el Artículo 10, observándose que el contenido de oxígeno disuelto permanece alto, por lo que la calidad físico-química y microbiológica del agua en este sitio exhibe un ligero deterioro que puede ser fácilmente manejado o corregido

Es pertinente recordar que la DQO para las aguas residuales se sitúa en el rango máximo de 350 mgx l-1 y la DBO<sub>5</sub> en 60 mgx l-1, de acuerdo con el Decreto 883, constituyendo índices del oxígeno necesario para oxidar la materia orgánica y los microorganismos del agua, constituyendo así un parámetro de control de las aguas contaminadas. Además, los valores del DBO<sub>5</sub> coinciden muy bien con la expresión empírica:  $DBO_5 = 2/3 DQO$ , propuesta por Arboleda (2000). En definitiva, se aprecia que el tratamiento del agua debe ser orientado hacia la eliminación de las sustancias orgánicas, inorgánicas y químicas, lo que conduciría a una disminución del DBO<sub>5</sub>, DQO y, al control de los aniones sulfatos, sulfuros, nitratos y nitritos y metales como el plomo (Pb) y mercurio (Hg), (Aguilar, 2006).

En el CUADRO 5 se muestra los resultados correspondientes al punto de muestreo 7; se aprecia que el agua recoge y concentra la acumulación de todas las descargas líquidas, con o sin tratamiento, que arrastra el río Tinaquillo entre los puntos de muestreos 3 y 8, motivo por el cual todos los parámetros se encuentran fuera de los límites permitidos por la normativa ambiental, observándose que las concentraciones de grasas vegetales, minerales y fenoles son altas o muy altas, lo cual está asociado a los contaminantes provenientes de las empresas que predominan en esta subcuenca, cuya producción de efluentes aceitosos es elevada. Lo mismo se puede decir de los parámetros DBO<sub>5</sub> y DQO. Es importante resaltar la presencia de metales tóxicos y de sustancias cloradas, además de altas concentraciones de compuestos fenólicos, los cuales pudieran estar

vinculados a contaminantes de hidrocarburos o lubricantes utilizados para el funcionamiento y mantenimientos de vehículos y maquinarias agrícolas, industriales o del transporte público o particular. En efecto, la formula estructural de los aceites minerales que debiera pertenecer a la misma familia de sustancias fenólicas, contiene varios átomos de fenol por molécula. Los sulfuros permanecen elevados así como los detergentes. Los sulfatos entran en el rango de los límites máximos permitidos. La concentración de sulfatos, cuando superan los 300 mg/l, se puede traducir en un ataque al hormigón por medio de los aluminosilicatos de calcio, formando sulfo-aluminatos, que aumentan el volumen y favorece fisuras en el concreto de los ductos. Los efluentes líquidos de las industrias son muy agresivos por la presencia de estas sustancias, pero no son las

**CUADRO 5** Caracterización físico-química y microbiológica del agua del río Tinaquillo, captada aguas abajo del sector Los Apamates

Parámetros físico-químicos	Límites máximos o rangos art. 10	Límites máximos o rangos aguas tipo 4	Resultados
Oxígeno Disuelto	-----	5 mg/l	3,0
pH	6,0 - 9,0	6,0 - 9,0	4,3
Temperatura	38 - 40,0 °C	38 - 40,0 °C	39
Coliformes fécales	1000 NMP/100 ml (90%)	200 NMP / 100 ml (90%)	16789
Coliformes totales	1000 NMP/100 ml (90%)	1000 NMP/100 ml (90%)	221267
Aceites y grasas vegetales y animales	20 mg/l	----	352,04
Aceites y grasas minerales	20 mg/l	0,3 mg/l	279,22
Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO	60,0 mg/l	----	578,56
Demanda Química de Oxígeno DQO	350,0 mg/l	----	884,56
Sólidos suspendidos	400,0 mg/l	Ausentes	1867,34
Sólidos totales	1600,0 mg/l	Ausentes	2275,45
Detergentes	350,0 mg/l	< 1 mg/l	388,33
Sulfatos	400,0 mg/l	0,00	525,28
Sulfuros	2,0 mg/l	----	5,46
Fenoles	0,5 mg/l	0,002 mg/l	2,88
Fósforo total (expresado como nitrógeno)	10,0 mg/l	0,00 mg/l	2,98
Plomo total	0,5 mg/l	0,00 mg/l	1,05
Zinc	10,0 mg/l	0,00 mg/l	1,03

FUENTE: AGUILAR (2017)

únicas que figuran en las aguas que se vierten al ambiente, sino que ellas contienen concentraciones elevadas de otras sustancias tóxicas tales como metales pesados (plomo, zinc, mercurio) y microorganismos; es decir, coliformes totales y fecales (Rodríguez, 2006).

Con la existencia de una combinación entre sustancias orgánicas e inorgánicas la estabilidad del efluente es tan alta que genera un alto impacto a los cuerpos de agua receptores, así como la proliferación de olores nauseabundos, a consecuencia de la absorción de luz solar y posterior descomposición de su química compleja; de esta manera, las plantas acuáticas y el fitoplancton se ven afectados por la falta de luz solar, disminuyendo su capacidad de auto-purificación. En general, son tóxicas para los organismos que viven en la superficie del agua y no son biodegradables. Estos aspectos se revelan en los valores de los parámetros DBO<sub>5</sub> y DQO e interfieren significativamente en el proceso de autodepuración en el cuerpo receptor.

Otro impacto importante es el causado a los canales por donde circula el agua, que finalmente empobrece el área con olores desagradables, desbordamiento de aguas negras, producto de la acumulación de grasas vegetales y minerales. Como se puede observar en los CUADROS 4 Y 5, su valor excede los límites máximos permisibles, flotan y se aglutinan en la parte superior del conducto, provocando la adhesión de nuevos sólidos, disminuyendo la capacidad portante del canal.

El pH relativamente ácido permite una intensa acción corrosiva, así como la producción de precipitados de sales insolubles. Un ambiente ácido con la presencia de sulfuros (por ejemplo sulfuro de sodio) produce ácido sulfúrico, con el consiguiente problema de corrosión en tuberías y malos olores. Otra causa de problemas en las redes colectoras es el desprendimiento de gases, que pueden dar lugar a toxicidad, explosiones o asfixia, para la gente que trabaja en el manteni-

miento de las redes o circula en las cercanías a éstas. Los valores altos de coliformes fecales y totales, así como de DBO<sub>5</sub> son característicos de aguas domésticas. Éstos representan el mayor porcentaje del efluente que es descargado a cursos de agua que drenan al río Tinaquillo, aunque parte de este DBO<sub>5</sub>, está influenciado en un 10% por sólidos disueltos y suspendidos provenientes de otras actividades ubicadas en el área de estudio, y provocan en la parte final del cauce del río un descenso muy importante de los valores de oxígeno disuelto, de allí su alto efecto degradante de la calidad química y bioquímica del agua en estos puntos de muestreo.

Resultados similares encontraron Rodríguez (2006), Aguilar (2006) y Balza (2010), quienes refirieron que el mayor porcentaje de aguas contaminadas que recibe la cuenca del río Tinaco, proviene de las actividades ubicadas en la parte alta de la misma. Por otra parte, considerando la metodología de La Cruz *et al.*, (2006), se concluye que el oxígeno disuelto de un curso de agua va disminuyendo en la medida en que el agua recibe mayor cantidad de contaminantes.

#### 4. Conclusiones

En la presente investigación se comprobó que la subcuenca del río Tinaquillo, específicamente en sus sectores medios y bajos, exhibe un fuerte deterioro socio-ambiental.

Tal deterioro socio-ambiental de la subcuenca impacta significativamente la calidad de sus aguas, como consecuencia de las descargas de efluentes con una alta concentración de contaminantes procedentes de las actividades agropecuarias, industriales y urbanas, sin considerar buenas prácticas productivas.

En los sectores medios y bajos de la subcuenca se evidencia la intensificación de la deforestación, tala y quema de la vegetación arbórea que, además

de originar una fuerte fragmentación del paisaje incide en el deterioro del suelo, el agua, la vegetación y la fauna, degradando la calidad de vida de los habitantes de la subcuenca del río Tinaquillo.

El único sector que aún conserva sus cualidades escénico-recreativas y ecológico-ambientales es la parte alta, localizada en las cercanías de las nacientes del río Tinaquillo.

El parámetro químico que mejor refleja el deterioro de la calidad bioquímica y microbiológica del agua del río Tinaquillo a lo largo de su cauce, principalmente en los sectores medios y bajos, es la concentración del oxígeno disuelto, el cual disminuye en dicho tramo, indicativo que el agua en el cauce del río va perdiendo su capacidad de autodepuración por el aumento de la concentración de sustancias contaminantes orgánicas e inorgánicas.

## 5. Referencias citadas

- AGUILAR, M., 2006. *Evaluación de las tecnologías de Coagulación, Floculación, Oxidación y Ozonificación en efluentes provenientes de industria textiles*. Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela. Tesis de Maestría.
- AGUILAR, M. 2017. *Modelo de deterioro de la calidad del agua de la subcuenca del río Tinaquillo, cuenca del río Tinaco estado Cojedes*. Coordinación del Área de Postgrado. Universidad Nacional Experimental de los Llanos 'Ezequiel Zamora'. San Carlos, Cojedes, Venezuela. Tesis de Doctorado. (Inédito).
- ARBOLEDA J. 2000. *Teoría y práctica de la purificación del agua*. Tercera Edición, Caracas, Venezuela.
- BALZA A. 2010. *Evaluación de técnicas de depuración del agua contaminada por metales en el estado Cojedes*. Universidad Nacional Experimental de los Llanos 'Ezequiel Zamora'. San Carlos, estado Cojedes, Venezuela. Tesis Maestría.
- DECRETO N° 883. 1995. *Normas para la clasificación y control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos*. Gaceta Oficial de la República de Venezuela. N° 5.021 Extraordinario. Diciembre, jueves 18 de agosto de 1995.
- EMPRESA REGIONAL DESARROLLO HIDRÁULICO COJEDES (ERDHC). 1997. *Caracterizaciones de efluentes líquidos generados por el sector industrial en el municipio Falcón estado Cojedes*. San Carlos, estado Cojedes, Venezuela.
- FAUSTINO J.; RAMIREZ J. y J. BOLONJE J. 2006. *Definición y características de cuencas hidrográficas*. Enciclopedia de cuencas del Ministerio del Ambiente. Caracas, Venezuela.
- JAIMES, E.; N. PINEDA; J. MENDOZA e Y. GARCÉS. 2015. "Análisis de la complejidad ambiental, a través de su homogeneidad multivariada. Ejemplos de aplicación". *Revista Academia*, 14(2): 57-65.
- JAIMES, E.; J. MENDOZA; N. PINEDA e Y. RAMOS. 2007. "Sistematización de procesos para el análisis del deterioro agroecológico y ambiental en cuencas hidrográficas". *Interciencia*, 32(7): 436-443.
- JAIMES, E.; J. MENDOZA; N. PINEDA y H. RODRÍGUEZ. 2005. "Homogeneidad pedogeomorfológica y pedogénesis en la cuenca del río Motatán, Trujillo, Venezuela". *Interciencia*, 30(2): 73-80.

- JAIMES, E.; J. MENDOZA; Y. RAMOS y N. PINEDA. 2006. "Metodología multifactorial y participativa para evaluar el deterioro agroecológico y ambiental de dos subcuencas en el estado Trujillo, Venezuela". *Interciencia*, 31(10): 720-727.
- LA CRUZ F.; PAREDES F. y E. GUEVARA. 2006. "Modelación de la autodepuración del agua en el tramo medio del río San Carlos". *Agrollania*, 6: 141-154.
- LAL, R. 2017. "The ecological costs of soil management practices". *International Union of Soil Sciences*. Disponible en: [http://iuss.boku.ac.at/files/iuss\\_10012017.pdf](http://iuss.boku.ac.at/files/iuss_10012017.pdf). [Consulta: septiembre, 2017].
- MÉTODOS NORMALIZADOS. 2012. *APHA, AWWA & WPCF Estándar for Examination of Water and Wastewater*. pp: 57-65. Ediciones Díaz de Santos, S.A. Madrid, España.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES (MARN). 2004. *Problemas ambientales del estado Cojedes, Venezuela*. pp. 23- 45. Caracas, Venezuela.
- MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL AMBIENTE. 2008. *Diagnóstico Ambiental de la cuenca del río Tinaco estado Cojedes*. San Carlos, estado Cojedes, Venezuela. (Inédito).
- MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL ECOSOCIALISMO y AGUAS (MINEA). 2017. *Información referida al plan de ordenación del estado Cojedes*. pp: 21-34.
- PAREDES F. 2009. *Nociones elementales de la climatología e hidrología del estado Cojedes*. En: D. MORENO (Ed.). Serie Investigación. Universidad Experimental de los Llanos 'Ezequiel Zamora' (UNELLEZ). San Carlos, estado Cojedes, Venezuela.
- SANTOS, J. 1989. *Métodos de toma de muestras naturales superficiales y subterráneas*. Laboratorio del Ministerio del Ambiente. Caracas, Venezuela.
- RODRÍGUEZ, H. 2006. *Plan estratégico para la determinación de la calidad del agua de la cuenca del río Tinaco, control fisicoquímico y microbiológico*. Coordinación del Área de Postgrado. Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales. Universidad Nacional Experimental de los Llanos 'Ezequiel Zamora'. San Carlos, estado Cojedes, Venezuela. Tesis de Doctorado. (Inédita).



---

# Tendencias investigativas

---

en salud urbana: resultados  
desde un análisis bibliométrico

---

Research trends in urban health:  
results from a bibliometric analysis

**Sergio Gómez-Molina<sup>1</sup>**

**Laura Duque Cano<sup>2</sup>**

**Lemy Bran-Piedrahita<sup>1</sup>**

**Alejandro Valencia-Arias<sup>3</sup>**

**Eliana Martínez-Herrera<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Fundación Universitaria Católica del Norte.

<sup>2</sup> Institución Universitaria Escolme.

<sup>3</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano.

<sup>4</sup> Universidad de Antioquia.

Medellín, Colombia.

sgmolina@ucn.edu.co; cies1@escolme.edu.co; lbpiedrahita@ucn.edu.co;

jhoanyvalencia@itm.edu.co; eliana.martinez@udea.edu.co

---

### Resumen

Se llevó a cabo un estudio bibliométrico para explorar el campo de conocimiento de los procesos de planeación territorial y salud urbana; para lo cual se efectuó una búsqueda de los artículos presentes en publicaciones Scopus. La búsqueda efectuada arrojó 175 artículos, a los que se les calculó los indicadores de cantidad, calidad y de estructura. Este estudio adquiere relevancia en el contexto global actual, donde las agendas políticas han identificado grandes retos para la sostenibilidad del planeta, al comprender lo imbricados que se encuentran el binomio de los procesos de salud-enfermedad y las dinámicas de desarrollo urbanístico. De allí que los principales resultados de este estudio develen tendencias investigativas en el campo del conocimiento, afines a la promoción de la salud, resiliencia urbana y entorno construido, lo que marca una ruta de trabajo clara no sólo para la comunidad académica y científica, sino también para el establecimiento de políticas estatales desde donde se promuevan buenas prácticas de desarrollo sostenible.

**PALABRAS CLAVE:** calidad de vida; desarrollo sostenible; desarrollo urbano; salud.

### Abstract

A bibliometric study was carried out to explore the knowledge field of territorial planning and urban health processes. For this study, a search of published articles in Scopus was carried out. The search generated 175 articles, to which indicators of quantity, quality and structure were calculated. This study is relevant in today global context, where political agendas have identified major challenges for the planet's sustainability, by understanding the imbrication of the health - disease processes and the dynamics of urban development binomial. Hence, the main results of this study reveal emerging themes in the knowledge field related to health promotion, urban resilience and built environment, which marks a clear work path not only for the academic and scientific community, but also for the establishment of government policies from which good practices of sustainable development can be promoted.

**KEY WORDS:** quality of life; sustainable development; urban development; health.

## 1. Introducción

El conocimiento evoluciona a través de momentos claves donde hay avances, o más bien interpretaciones distintas de 'la realidad'. Según Foucault (2003), el conocimiento no es una facultad natural; no hay un único sujeto de conocimiento determinado de una vez para siempre; para este autor existe una íntima relación entre poder de dominación y saber; es por tal razón que la evolución del conocimiento implica una serie de cambios derivados que no parten de un desarrollo lineal, ya que no se discute para llegar a una verdad eterna sino para sumar ideas y proponer razonamientos que aporten a la determinación del conocimiento.

Es precisamente ese punto donde este trabajo se centra, en los intersticios en los cuales se ha construido de manera parcial las temáticas referentes a la planificación del desarrollo, la gestión de riesgos naturales y la adaptación al cambio climático. El argumento de fondo es que la historia de la planeación urbana es una historia de anticipación y gestión de riesgos, de urbanismo de atención a situaciones y fenómenos emergentes donde el desarrollo es un concepto en constante reinterpretación: el fin último 'construido' de la interacción de diversos procesos en forma pánarquica en su relación con la salud (necesidades básicas, aumento de ingresos y empleo, infraestructura y edificación, sustentabilidad, reducción de pobreza, bienestar, entre otros), (Gunderson *et al.*, 2002; citado en Barton e Irarrázaval, 2016).

La planificación de las ciudades ha de incluir la dimensión de la salud (Northridge y Freeman, 2011). Uno de los aspectos de mayor preocupación para los gestores territoriales tiene que ver con las estrategias para mejorar la salud de las poblaciones. Aun cuando la salud se mantiene en las agendas del orden internacional como una tarea constante y relacionada con el sector político, cultural, social y económico, entre otras

dimensiones del desarrollo, se generan impactos muchas veces con poca apropiación social de las políticas sanitarias de los ciudadanos. Por otro lado, la planificación de los territorios, si bien visualiza la dimensión de la salud con acciones de otros sectores, es de manera deliberada que logra visualizar en sus dinámicas de acción los resultados sobre la calidad de vida y sobre la existencia de políticas saludables. Además, por la ampliada fundamentación en los principios de la promoción de la salud, es complejo asegurar la participación y la colaboración de la comunidad, en diversos sectores de la vida social y económica, con organizaciones públicas y privadas en el mantenimiento de las estrategias que constantemente estén siguiendo los lineamientos del buen vivir en los territorios (Gudynas y Acosta, 2011).

El Informe Mundial sobre la Salud Urbana, dispuesto tras la reunión de ONU-Hábitat (2002), pondera la relevancia de las ciudades saludables y equitativas para el desarrollo sostenible, como un conjunto de acciones que reconoce la importancia de profundizar en las lecturas de la salud de los territorios a partir de los análisis de los determinantes sociales (Schulz y Northridge, 2004) y proponer acciones de gobernanza urbana y de equidad en salud a partir de soluciones innovadoras, no sólo para lograr la cobertura universal, sino para hacerle seguimiento a los asuntos legitimados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, puesto que las desigualdades socavan el desarrollo, e identificarlas es asegurar entre los derechos humanos fundamentales, la planificación de la salud teniendo en cuenta las dinámicas poblacionales.

Revisar la literatura existente es indagar sobre evidencia relevante para fortalecer las opciones y alternativas. Por ejemplo, la promoción de la salud, la reducción de la expansión urbana, las construcciones sostenibles y el aumento de la resiliencia urbana, conducentes a la transfor-

mación de las ciudades en lugares con capacidad para adaptarse a las dinámicas de cambio de las ciudades actuales, sin dejar por fuera aspectos claramente identificados con relación al proceso salud-enfermedad, que van desde el mejoramiento de equipamientos, aumento de espacio público, identificación de centralidades para disminuir las altas tasas de morbi-mortalidad, hasta generar estrategias para el mejoramiento de la condiciones de vida, a partir de la planificación de las urbes. (Torres-Tovar, 2017).

Esta bibliometría ofrece un punto de partida para quienes, identificados como ciudadanos científicos, y cohesionados alrededor de acciones para favorecer la dimensión salud, incluyan en sus proyectos sanitarios, los elementos que revisten interés para los buenos resultados de la salud en las ciudades; tienen que ver principalmente con la generación de acciones que trascienden los sectores y recogen las miradas sociales, en las que el conocimiento de los ciudadanos para enfrentar los problemas de salud, sanitarios, ambientales y sociales, fortalecen la coordinación de la voluntad política. Por las tendencias globales establece niveles de desarrollo y perspectivas de vida entre las ciudades, que van más allá de la oferta de servicios y, por el contrario, asume el urbanismo y la gobernanza como un asunto natural del derecho a la ciudad de las personas, invitando a reconsiderar y reposicionar estrategias para crear entornos saludables, desde la planificación del territorio.

## 2. Metodología

Para la recolección de la información a analizar, la metodología se dividió en tres fases las cuales se detallan a continuación.

### Fase de selección de la base de datos

Para caracterizar la investigación sobre un tema a través de un estudio bibliométricos es crucial

realizar una selección muy cuidadosa de los registros de base de datos que representan los trabajos (Amat y Yegros, 2011); para ello es necesario que las fuentes utilizadas para extraer la información sean formales, dado que elegir fuentes adecuadas incrementa la veracidad del estudio. En este sentido, diversos indicadores se han propuesto para la evaluación del proceso de selección de las bases de datos, teniendo como criterios de selección, la cobertura, accesibilidad y flexibilidad de los operadores de búsqueda (Escorcía, 2008); características que han sido identificadas en la base de datos SCOPUS, razón por la cual el estudio se sostiene metodológicamente en autores quienes entienden que Scopus ofrece ventajas sobre otras bases de datos. Por ejemplo, el volumen de literatura disponible es mayor que el de PubMed o WoS. Adicional a esto, Scopus es producido por Elsevier y cubre más de 20.000 revistas, y ofrece un 20% más de cobertura que WoS, y a diferencia de Google Scholar, presenta resultados precisos y coherentes con la matriz de búsqueda (Falagas *et al.*, 2008; citado por Müller *et al.*, 2016). Debido al frecuente uso de Scopus en el mundo académico (Zhong *et al.*, 2016), ésta fue la base de datos seleccionada para esta investigación.

### Fase de construcción de la ecuación de búsqueda

Una vez elegida la base de datos académica, se procede a realizar la estrategia de búsqueda, partiendo de la premisa que cuanto más estructurada está la información a utilizar, más sencillo será realizar posteriores tratamientos estadísticos para el estudio bibliométrico (Valencia *et al.*, 2016), y en vista de que el problema más frecuente con el que se encuentran los investigadores tiene que ver con el factor tiempo (puesto que es necesario afinar adecuadamente las estrategias de búsqueda y comparar la información que se va descargando de la base de datos), constituye un paso fundamen-

tal que el investigador responsable de obtener la información, fije las estrategias y ecuaciones de búsqueda para tratar la información adquirida, pues la ecuación de búsqueda es la base del estudio de bibliometría, por lo cual es menester que el diseño y la calidad de la misma sea óptima.

De acuerdo con el planteamiento anterior, se definió la estrategia de búsqueda; para esto se aplicó un filtro de palabras clave, incluyendo los tópicos generales y más específicos trabajados al interior de la temática, con el fin de tener una cobertura más amplia de los artículos investigados. La información incorporada a la estrategia de búsqueda se obtuvo a través del siguiente procedimiento: 1) Identificación de las sub-temáticas con alto grado de relación con el campo de salud urbana y planeación territorial (cinco subtemas); 2) Evaluación de la pertinencia de los artículos que desarrollan cada uno de los subtemas: *healthiness* (veinte trabajos), *well-being* (once trabajos), *healthfulness* (tres trabajos), *building code* (veinte trabajos), *urbanology* (diez trabajos); 3) Delimitación de la muestra de artículos seleccionados de acuerdo con la ventana de observación, la fuente, el país de la fuente y la palabra clave.

En total se obtuvieron 175 registros, entre los que se encontraban artículos de investigación, conferencias, capítulos de libros y otras publicaciones. Ahora bien, dado que el propósito del estudio fue realizar el análisis y seguimiento de la producción científica relacionada con los temas previamente mencionados, la búsqueda se realizó sin hacer ninguna restricción de tiempo; obteniendo finalmente la siguiente ecuación de búsqueda:

(TITLE ({urbanism} AND health OR healthiness OR “well-being” OR healthfulness) OR TITLE ({Health} OR urban OR “city planning” AND “urban planning” OR urbanology OR “town planning” OR “urban design” OR “building code”)) OR (KEY ({urbanism} AND health OR healthiness OR

“well-being” OR healthfulness) AND KEY ({Health} AND urban OR “city planning” OR “urban planning” OR urbanology OR “town planning” OR “urban design” OR “building code”)) AND (ABS ({urbanism} AND health OR healthiness OR “well-being” OR healthfulness) OR ABS ({Health} AND urban OR “city planning” OR “urban planning” OR urbanology OR “town planning” OR “urban design” OR “building code”))

Cuando se obtuvo la ecuación definitiva, se constató que los resultados arrojados hicieran referencia a la temática de estudio, procediendo luego a realizar una base de datos para analizar cada una de las variables requeridas para el tratamiento de la información y posterior obtención y análisis de los indicadores bibliométricos.

### Fase de tratamiento de la información

Los indicadores bibliométricos proporcionan información sobre los resultados del proceso investigado, su volumen, evolución, visibilidad y estructura. Así, permiten valorar la actividad científica y la influencia (o impacto) tanto del trabajo como de las fuentes (Camps, 2008); por tal razón, una vez definida la información a utilizar, el primer paso para la elaboración de un análisis de bibliometría se enfoca en determinar con cuál indicador o conjunto de indicadores se debe realizar la evaluación deseada.

Según Camps (2008) es posible visualizar el estado real de la ciencia, por medio de los indicadores de actividad científica, donde son abordados aspectos como la productividad de autores, revistas e instituciones; la dispersión de las publicaciones; la colaboración entre los investigadores y la cooperación científica entre grupos de científicos o instituciones; es por ello que se estimó utilizar la clasificación ofrecida por Camps (2008), contemplando los indicadores de la actividad científica, y la influencia (o impacto) tanto del trabajo como

de las fuentes. Asimismo, por la naturaleza de la investigación, también se ha incluido la utilización de los indicadores de colaboración mencionados por Ardanuy (2012).

Cabe mencionar que el empleo de los indicadores bibliométricos presenta una serie de ventajas frente a otros métodos utilizados en la evaluación científica, al tratarse de un método objetivo y verificable, cuyos resultados son reproducibles (Velasco *et al.*, 2012).

### 3. Resultados

El estudio bibliométrico llevado a cabo en el campo de la salud urbana involucró tres momentos, correspondientes a los tipos de indicadores calculados: cantidad (actividad), visibilidad e impacto (calidad) y colaboración (estructura).

#### 3.1 Indicadores de cantidad

Con relación a los indicadores de cantidad se presentan a continuación los 5 más relevantes. El primero se relaciona con la *productividad anual* donde, de acuerdo con la FIGURA 1, el volumen de producción científica registra un total de 175 artículos, evidenciando un auge a partir del año 2016, con una cifra de 21 artículos. Uno de los autores más destacados y con mayor productividad fue BillieGiles-Corti, quien, con alrededor de 8

publicaciones, alcanzó a ubicarse en el cuartil 1 de producción académica (3,45%) y en el lugar número 39 en visibilidad (48,5 citas por publicación).

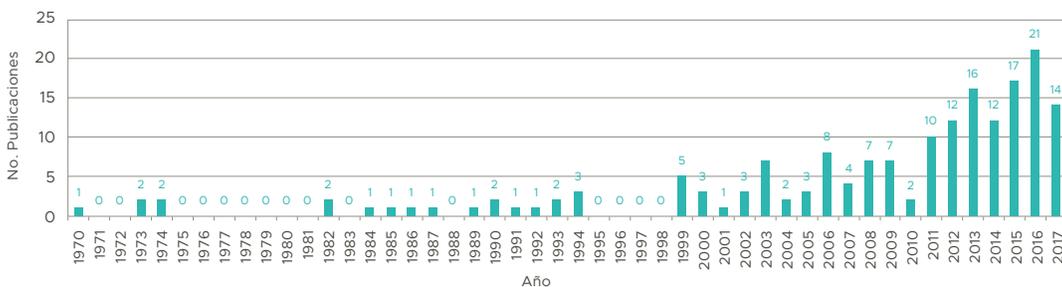
Esta figura también refleja que el estudio de la temática presenta un crecimiento constante a partir de 1999, dado que el campo se dejó de estudiar durante 2 años desde su aparición en 1970; es decir, en el periodo comprendido entre 1971 y 1972, la comunidad académica no publicó nada sobre este apartado; sin embargo, se observa un creciente aumento de la producción literaria a partir de 1999 hasta la actualidad.

El segundo está asociado a la *productividad de las revistas*; en este sentido, se identifica que las tres revistas más relevantes en el campo –en función de la cantidad de publicaciones– son: *American Journal Of Public Health*, *Environnement Risques Et Sante* y *Journal Of Planning Education And Research* con 4 publicaciones cada una.

En la FIGURA 2 se encuentran las diez revistas que, de acuerdo con la búsqueda efectuada, registran el mayor número de publicaciones. El índice de productividad de las revistas ha permitido clasificar los artículos en función de la concentración de los esfuerzos de control en los manuscritos más significativos, como se muestra a continuación: a) el primer cuartil refleja que el 10,08% de las revistas se encarga del 25% de la publicación de artículos; b) el 50% de los artículos es publicado por

FIGURA 1 Cantidad de publicaciones por año.

FUENTE: SCOPUS



el 36,97% de las revistas y, finalmente, las estadísticas arrojaron que el 68,9% de las revistas publica el 75% de los artículos. La información recogida deja ver que, si se habla de nivel de actividad, el principio de Pareto no se cumple, puesto que el 80% de los artículos de una revista es generado por un 75,63% de las fuentes.

Como tercer indicador de actividad en este estudio bibliométrico se encuentra la *productividad de los autores*; para ello se han clasificado en función de la cantidad de publicaciones que registran, tal como se puede apreciar en la FIGURA 3.

En este sentido, se encuentra que BillieGiles-Corti encabeza la lista con 8 publicaciones; su aporte frente a la temática establece que la ubicación de las viviendas repercute directamente en los hábitos de vida de los individuos (Badland *et al.*, 2017). Concretamente, los autores incluidos en la FIGURA 3 son los ‘productores intermedios’ que han contribuido con un número de artículos entre ocho y cuatro (con índice de productividad menor de 1 y mayor de 0; este índice fue formulado por Lotka (1926 citado en Kawamura *et al.*, 2000) donde hace referencia a la cantidad de autores

FIGURA 2 Revistas más importantes en el campo de conocimiento.

FUENTE: SCOPUS

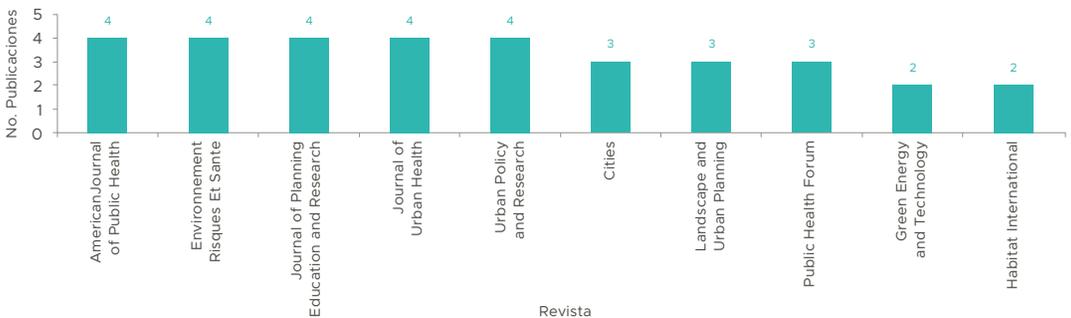
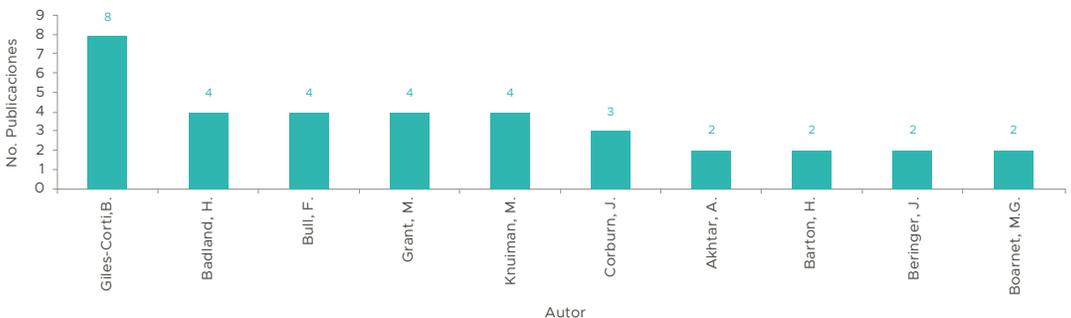


FIGURA 3 Principales autores en el campo del conocimiento.

FUENTE: SCOPUS



que realizan un solo trabajo de una rama específica de la ciencia; y, finalmente, los productores transitorios únicamente han publicado un artículo (con un índice de productividad igual a 0). Así, con base al número de autores transitorios, el índice de transitoriedad del campo es del 63,52%.

Como cuarto indicador están las *publicaciones por subárea de conocimiento*, donde es posible apreciar que el mayor volumen de investigaciones sobre la salud y planificación urbana es en ciencias sociales (con un 42%), seguida de los estudios en medicina (con 31%) y ciencias ambientales (con el 28%).

El quinto indicador de cantidad es la *productividad de las instituciones*. En este sentido, aunque no todos los autores han mencionado su lugar de trabajo en las publicaciones, con los datos recolectados fue posible identificar que las universidades de Melbourne y Columbia (con 7 y 6 documentos registrados respectivamente) son las instituciones de las que procede la mayor proporción de documentos, seguidos de sociedades científicas de Australia e Inglaterra. La presencia entre los primeros lugares de 3 continentes distintos da cuenta de los fuertes lazos establecidos con investigadores procedentes de instituciones en Europa, América y Oceanía.

### 3.2 Indicadores de visibilidad e impacto

En lo que compete a los indicadores de visibilidad e impacto, se presentan 3 que permiten dimensionar la producción científica en el campo de conocimiento en estudio. El primero tiene que ver con el *impacto por autor*.

En este sentido, el total de citas del campo es de 11.358, que han sido realizadas a 344 de los 481 autores registrados por la base de datos; por lo tanto, han sido citados el 71% de los manuscritos totales por cada autor. A continuación, en la **FIGURA 4** se evidencian los autores con mayor impacto en función del número de citaciones.

El segundo alude al *impacto de las revistas*, donde la publicación con mayor cantidad de citaciones por divulgación tiene 1.027 (*Annals of Behavioral Medicine*); a continuación se encuentra *American Journal of Preventive Medicine* con 623 citaciones por publicación y, en tercera posición, está *Ecological Economics* con 210 citas por trabajo. A continuación, en la **FIGURA 5** se puede apreciar las revistas con mayor impacto.

Y el tercer indicador refleja el *impacto por año*, donde el volumen de documentos localizados alcanza 229 citas en el año 2002. Desde el primer

**FIGURA 4** Principales autores según su impacto en el campo de conocimiento.

FUENTE: SCOPUS

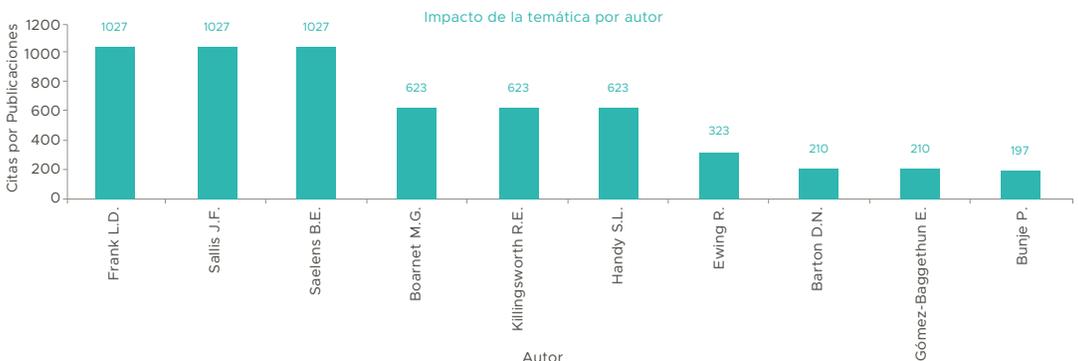
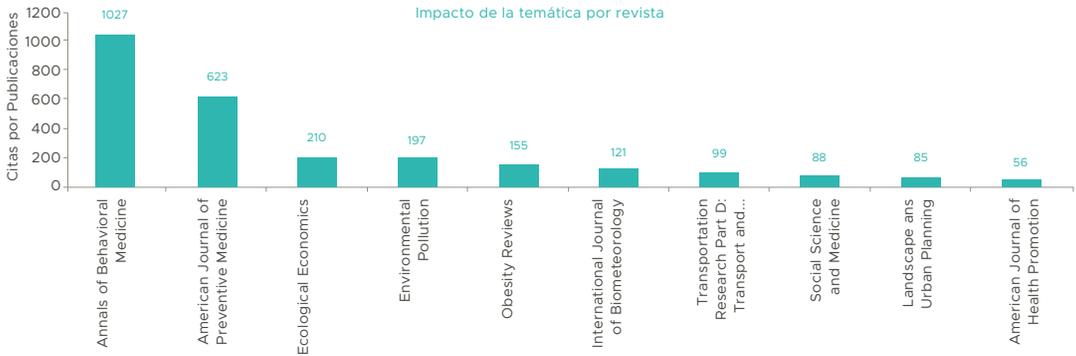


FIGURA 5 Impacto de las publicaciones por revista.

FUENTE: SCOPUS



trabajo localizado (año 1970) hasta el último de julio de 2017, el crecimiento de la producción sigue el modelo exponencial duplicando el tamaño cada 5 años.

### 3.3 Indicadores de colaboración y estructura

El análisis de la distribución de los autores, según el número de firmas por documento, revela que cerca del 11,01 % de las publicaciones fueron firmadas por un solo autor. Solo algunos pocos trabajos tienen entre 1 y 2 autores, y de acuerdo con la información que se registra en el CUADRO 1, el índice de coautoría es de 4,6; este índice es un tanto relativo, ya que como se ha comprobado en el análisis de la distribución temática, los trabajos que componen la población estudiada son de diversos campos del conocimiento. Por ello, al analizar esta variable teniendo en cuenta este aspecto se advierte que los más proclives a la multiautoría (1 y 4 autores) pertenecen al campo de las ciencias sociales.

Además, los indicadores de estructura miden la conectividad entre las publicaciones, los autores y las áreas del conocimiento, y suelen asociarse con la construcción y análisis de redes sociales que se componen de nodos (vértices) y enlaces;

para el caso de un análisis bibliométrico, los nodos son los autores (personas que investigan y publican sus resultados) y los enlaces representan coautorías (Rueda *et al.*, 2007).

Los resultados de los indicadores de la red de autores del campo muestran que existen 481 autores en el campo; además, se evidencia que cada autor en promedio ha publicado con otros 4 autores aproximadamente. La proporción de las relaciones presentes en la red de investigadores es muy baja, dado que la dispersión de la producción científica es significativa, tal como se observó en los indicadores de cantidad e impacto presentados anteriormente.

Por tanto, se puede apreciar que los autores que se van adhiriendo al campo lo hacen por medio de redes ya conformadas. En este sentido, las subredes han ido aumentando en tamaño y disminuyendo en densidad, lo cual se refleja en la evolución del grado de agrupamiento y el diámetro de la red. Pese a esto, un leve aumento de la densidad de la red señala que los nuevos autores se relacionan con pocos autores de la subred a la cual se conectaron y, como consecuencia, la distancia característica esperada no ha sufrido variaciones.

Otro de los comportamientos que se evidencian en esta red de autores es que existe aproximada-

**CUADRO 1** Indicadores de estructura

Indicador	Explicación del indicador	1970-2000	1970-2017
Número de nodos	Corresponde a cada uno de los investigadores que forman la red académica	43	481
Densidad red	Es la propiedad que mide la proporción de las relaciones presentes en la red de investigadores, sobre el máximo número de relaciones que pueden existir	0,028	0,010
Diámetro de red	Corresponde a la propiedad que mide el número de actores o individuos que participan en la red de investigación	2	4
Distancia característica esperada	Propiedad que cuantifica la cantidad promedio de lazos que se crean dentro de la red	1,038	1,426
Número de componentes conectados	Son los integrantes o nodos de la red que están conectados directamente	28	149
Número promedio de vecinos	Constituyen aquellas conexiones con las que un investigador ha tenido contacto y con quienes sus colaboradores en la red han intercambiado flujo de información	1,163	4,615
Grado de agrupamiento de la red (Clusterización)	Se basa en los índices de centralidad de cada uno de los nodos y se usa para medir el grado en el que la red del grupo está concentrada alrededor de uno o pocos nodos	0,349	0,745
Centralización de la red	Es la propiedad que identifica a los nodos con mayor número de vínculos dentro de una red	0,046	0,047
Heterogeneidad de la red	Indica que tan diverso y complementario es el conocimiento que trabajan los investigadores de la red, lo que finalmente desemboca en la conformación de un grupo con claras líneas de investigación	1,112	0,988
Número de nodos aislados	Representa la cantidad de conexiones inexistentes entre dos o más nodos	21	53
Componentes conectados por nodos	Hace referencia a los nodos que tienen acceso a diferente información y puede beneficiarse de esta oportunidad controlando el flujo de la información e intermediando entre sus diferentes contactos	65,11 %	30,97 %
Componentes aislados por nodos	Son la propiedad de la red que mide la ausencia de relación entre los contactos directos de un nodo; a la ausencia de relación entre dos contactos	48,83 %	11,01 %

FUENTE: SCOPUS

mente un enlace como el camino más corto que conecta a todos los nodos de una red (1,426) y que, a su vez, la máxima distancia entre cualquier par de nodos de la red es igual a 4; con ello se maximizan las redes que evolucionan a través del mapeo temático y de ambientes propicios para compartir el conocimiento (Gaete y Vásquez, 2008).

Finalmente, la red es cada vez más descentralizada y heterogénea; es decir, no existen autores centrales comunes para todo el campo, pero sí los hay para las subredes. Existe la posibilidad de que dichas subredes estén relacionadas con la desagregación del campo del conocimiento y por ende pueden representar la fragmentación del mismo.

#### 4. Discusión

Después de analizar los resultados del análisis, se procedió a refinar el estudio; para esto se aplicó un procedimiento adicional en el que se llevó a cabo un ejercicio de filtración de las palabras clave que arrojaron los diferentes documentos académicos hallados en la revisión bibliométrica, a través de la creación de fórmulas y tablas en Excel, y de las herramientas que permiten, no sólo reconocer los términos más usados, sino también, hacer una lectura analítica que lleve a relaciones significativas entre cada uno; a comportamientos en el tiempo, si son fluctuantes o no y al grado de impacto que pueden tener dichos términos en el campo de la gestión de la tecnología y la innovación. Es así como se lograron identificar 20 palabras clave que condensan el sentido de cada hallazgo literario. En adelante se presenta la gráfica que da cuenta de lo mencionado anteriormente (FIGURA 6).

Para este procedimiento se tomaron las 542 palabras clave que se encontraron en los 175 manuscritos que sirvieron de referencia para la realización del estudio; éstas permitieron identificar 3 tendencias investigativas en el campo de

conocimiento, las cuales fueron consideradas por los investigadores como sobresalientes, debido a que su frecuencia de repetición fue mayor a 30 dentro de los descriptores clave de los diversos artículos consultados (FIGURA 6).

Partiendo de las tendencias halladas en los documentos analizados, el estudio propone trazar una agenda investigativa en el tema para la comunidad científica interesada en continuar fortaleciendo este campo del conocimiento.

Así, con base en lo anterior se relaciona a continuación las tres tendencias investigativas más relevantes identificadas, y que develan las mega-tendencias futuras en materia investigativa asociadas a la salud urbana:

##### 4.1 Health promotion

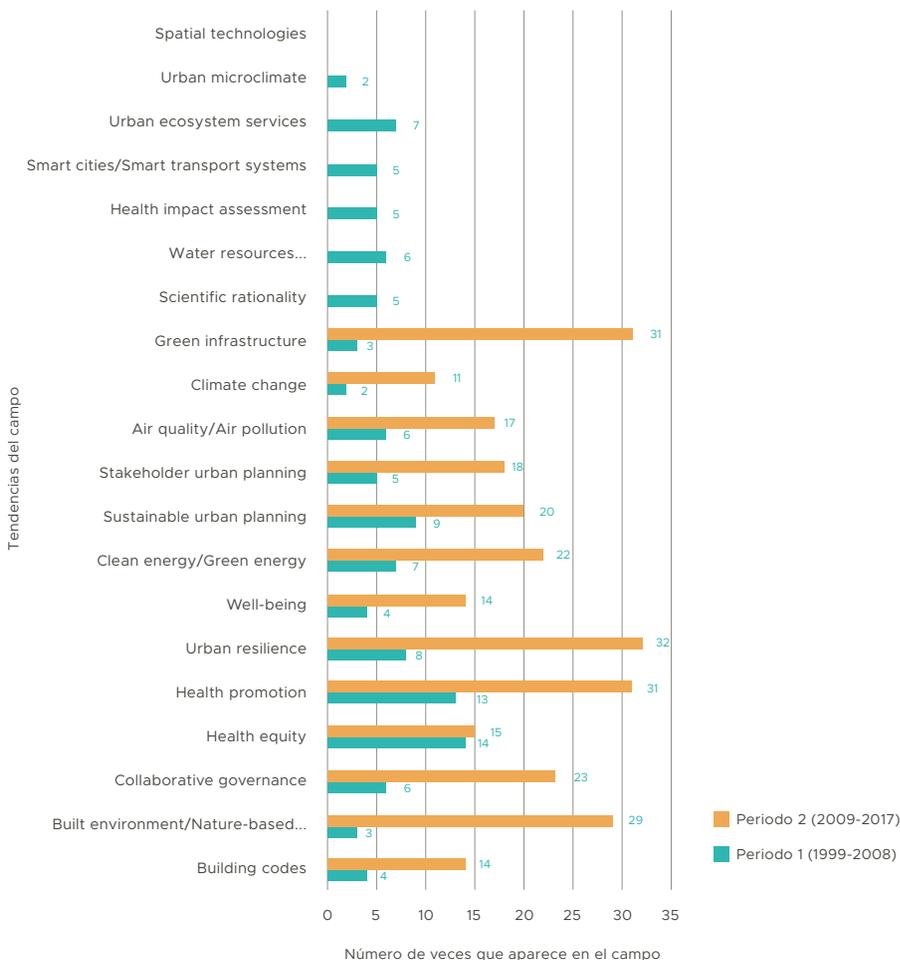
La promoción de la salud es, de acuerdo con Giraldo *et al.* (2010), una temática que día tras día cobra mayor relevancia en el actual contexto global, al constituirse en una estrategia que fomenta el desarrollo de aptitudes en las comunidades que les permite crear y fortalecer estilos de vida saludables, contribuyendo así con el mejoramiento de su calidad de vida.

De ahí que, consecuentemente desde principios del siglo XXI, se hayan llevado a cabo diferentes encuentros mundiales, en los que quedan claramente establecidas las prioridades en la agenda global de los países en materia de promoción de la salud, como ha sido el caso de la conferencia realizada en México en el año 2000 y la llevada a cabo en Bangkok (Tailandia), donde se hace hincapié en los retos que representan los determinantes sociales de la salud en una sociedad globalizada (Rodríguez *et al.*, 2013).

Por ende, investigaciones como la de Vidarte *et al.* (2011) develan la relevancia que ha adquirido en este campo el estudio de aspectos como la actividad física, más aún cuando los niveles de ejercicio por parte de las personas son tan bajos,

FIGURA 6 Tendencias investigativas en el campo del conocimiento.

FUENTE: SCOPUS



lo que demanda estrategias de intervención puntuales. Aunado a esto, el estudio de Macías *et al.* (2012) expone la preocupación de la comunidad científica por llevar a cabo pesquisas respecto al impacto que están teniendo diversas estrategias publicitarias en los índices de obesidad infantil, donde la educación impartida en el hogar y la promoción de la salud juegan un papel clave para hacer frente a esta situación.

#### 4.2 Urban resilience

El enfoque de gestión de riesgos y desastres se ha convertido en los últimos años en una temática de interés para las urbes, debido a que diferentes sucesos a escala mundial han demostrado la vulnerabilidad de las sociedades, como han sido el tsunami de Asia en 2004, el huracán Katrina en Estados Unidos en 2005, el terremoto en Haití en 2010 y el tsunami de Japón en 2011; por lo que estudiar la resiliencia de las colectividades es

cada vez más objeto de interés en la comunidad científica (Metzger y Robert, 2013).

En este sentido, de acuerdo con Méndez (2015), la resiliencia urbana puede entenderse como la capacidad que se evidencia en las ciudades para hacer frente a las crisis derivadas de situaciones exógenas, que se tornan más complejas de abordar por debilidades endógenas de las comunidades. Igualmente, Arner (2013) hace referencia a este concepto, donde dichas capacidades de los colectivos implican no sólo su resistencia, sino también la habilidad para adaptarse y recuperarse frente a los eventos adversos que puedan enfrentar, lo que demanda además la preservación de sus funciones básicas.

Además, Arner (2013) lleva a cabo una investigación con la finalidad de analizar los medios de adaptación y reacción implementadas por las instituciones y pobladoras de la ciudad Saint Jean-sur Richelieu, en la provincia de Quebec (Canadá), el cual fue desarrollado por el autor como un estudio de caso. Del mismo modo, Bertoux y González (2015) realizan un análisis en la Zona Metropolitana de Guadalajara (México), debido a los riesgos meteorológicos que presenta esta región, que es además la segunda más poblada del país, por lo que conocer la capacidad de respuesta de los gobernantes y la población ante posibles desastres es clave.

### 4.3 *Built environment*

Según De la Torre (2015), el entorno construido se erige en uno de los códigos más representativos que permiten estudiar las estructuras básicas de una sociedad; de allí que, en los últimos años el espacio público surja como una demanda de diferentes actores sociales, con la intención de mejorar las condiciones de vida de los individuos y sus familias.

Por tanto, la temática ha adquirido cada vez mayor relevancia, particularmente por su conexión con el desarrollo humano, calidad de vida y

salud de las poblaciones. En este sentido, Sánchez (2015) muestra en su estudio una reflexión con relación a la asociación existente entre la longevidad de la población latinoamericana y su sano envejecimiento, con respecto a aspectos como el entorno construido y otra serie de variables de tipo social, económico y cultural; por ejemplo: el envejecimiento demográfico a nivel nacional y el desarrollo de la investigación geográfica.

De manera consecuente, la investigación llevada a cabo por Booth (2008) en Canadá, devela el interés que ha tenido para la comunidad científica norteamericana, encontrar alternativas que mitiguen los altos índices de obesidad en la población, donde las características urbanas de los territorios se han convertido en elementos que, según su diseño, favorecen las estrategias para poner un alto a esta situación, o por el contrario agravarla. Así, por ejemplo, aquellos barrios que posterior a la Segunda Guerra Mundial fueron reconfigurados, tienen características urbanísticas en las que sus habitantes pasan mayor tiempo utilizando vehículos que caminando o empleando otros medios de transporte como la bicicleta, lo que les hace más propensos a padecer de obesidad; mientras que aquellos donde los espacios fomentan el uso de la bicicleta o caminatas tienen tasas de obesidad y diabetes más bajas.

A la luz de la FIGURA 7 es posible observar las características intrínsecas de los avances frente a la planificación del desarrollo, la gestión de riesgos naturales y la adaptación al cambio climático en el transcurrir de su evolución. Cabe destacar que en los primeros años de investigación en el campo (1970 y 1980), los procesos de apertura económica tuvieron una marcada influencia sobre la salud, dado que ésta se encuentra determinada por variables socioeconómicas; por tanto, las relaciones de la sociedad con la naturaleza, las formas de construcción de los espacios socio-naturales y la propia configuración de patrones estructurados

**FIGURA 7** Evolución del estudio de la relación entre planeación urbana y salud en el tiempo.

FUENTE: SCOPUS



o modos de desarrollarse la vida humana en dichos escenarios, empiezan a generar un conjunto socioecológico articulado y coherente.

Se evidencia, asimismo, que la investigación en urbanismo y salud ha avanzado gradualmente, pasando de estudios que exploraron los factores de producción social del espacio, a implementar una cultura generalizada donde el espacio es concebido como una categoría que abarca el conjunto dinámico de procesos naturales transformados históricamente, ubicados y localizados en la ciudad (1990-2000). Al respecto, la investigación ha incluido estudios que pretenden explicar la evolución e impacto de la lucha por la salud en las ciudades, iniciando con tópicos que encierran pugnas por los servicios, programas, conquistas materiales y jurídicas para, de esta forma, hacer posible la construcción de un vivir saludable; al mismo tiempo, hace parte activa de ese movimiento, la defensa de las ideas, la direccionalidad de las organizaciones y la construcción de esas nuevas

significaciones que son indispensables para generar sinergia social (2010-2016).

Así, teniendo como base la **FIGURA 7**, se ha generado una agenda de investigación con la intención de guiar el estudio de la evolución e identificación de tendencias investigativas en la planificación del desarrollo urbano y la adaptación al cambio climático, y de esta manera potenciar las acciones sociales y empresariales que giran alrededor de esta temática, incrementando así los beneficios que promete para el cuidado del medio ambiente y la salud de los ciudadanos en general.

## 5. Agenda de investigación

Se presenta a continuación una agenda de investigación que proporciona recomendaciones sobre los factores que deben tenerse en cuenta para favorecer la evolución del desarrollo y salud urbana; la cual pretende ser una guía para futuras investigaciones que se lleven a cabo en este campo del conocimiento:

En primer lugar, considerando los efectos del detrimento ambiental producido por los procesos de globalización y el crecimiento demográfico, se encontró que los servicios ecosistémicos y la biodiversidad deben componer uno de los lineamientos de orientación sobre políticas urbanas para ayudar a los gobiernos en materia de desarrollo económico y social. En este sentido, los Estados tienen la misión de contar con una estructura flexible, más orientada a generar cambios y ambientes transformadores, donde se promueva una sociedad más inclusiva, equitativa, sostenible y resiliente; donde se proteja y fomente el uso sostenible de la biodiversidad y de todos los recursos naturales para el desarrollo.

Segundo, con respecto a la generación de una conciencia ecológica, los hallazgos señalan la importancia de establecer coherencia entre los procesos normativos sobre el cambio climático, el desarrollo urbano y la seguridad alimentaria, dado que, alinear problemáticas sociales que tienen impacto en la salud, es vital para conseguir la transformación conductual y un entorno propicio para agronegocios y cadenas de valor alimentarias sostenibles.

Como tercer elemento, la conexión existente entre lo ambiental y lo social, puede ser potenciada a través del mejoramiento de infraestructuras rurales y aporte de incentivos para invertir; de forma similar, las políticas de los gobiernos deben apoyar estas medidas atacando las barreras al ahorro y a la inversión, además facilitando el acceso a la tecnología, los mercados y los servicios financieros, reforzando la tenencia equitativa de la tierra, mejorando las infraestructuras, los servicios públicos rurales y reduciendo la vulnerabilidad a los riesgos.

El cuarto elemento por abordar es que se debe considerar la atención de factores sociales específicos que se asocian con la participación en deportes y ejercicios en comunidades de índole mundial. Resulta interesante ver como a la luz de los resultados arrojados por este estudio bibliométrico, no existe un autor en el campo

del conocimiento que predomine respecto a los demás, ni modelos o teorías clave alrededor de la temática, por lo que aún quedan oportunidades de investigación en esta área para fortalecer la información existente. Así mismo, las diversas investigaciones que se han efectuado revelan un interés generalizado por parte de los diferentes Estados alrededor del mundo, donde una de las políticas consiste en predicar con el ejemplo en la ecologización del sector de la salud.

Finalmente, el trabajo futuro a considerar incluye un metaanálisis de la seguridad alimentaria y desarrollo social en los países de economías emergentes, a fin de proponer un modelo con el contexto político, cultural, económico y social que permita reforzar la labor gubernamental con el sector privado, en lo relativo a esquemas de negocios inclusivos, adquisiciones institucionales, asociaciones público-privadas, la agricultura por contrato responsable y la planificación territorial para el desarrollo agroindustrial.

## 6. Conclusiones

La vida urbana y la salud son dos conceptos que se encuentran imbricados, particularmente desde la década de los 70 y 80 del pasado siglo XX, con los movimientos globales que surgieron en materia de promoción de la salud, donde de acuerdo con sus perspectivas de desarrollo social, económico y político se estimula el concepto de ciudades saludables, comprendiente el fenómeno de la salud en el territorio desde una perspectiva multidisciplinaria (Restrepo, 2002).

Los resultados de este estudio –en función de la productividad anual en el tema– develan que para los años comprendidos entre 1970 y 2000, no fueron tan representativos, como si lo han sido a partir del 2000; lo que tiene mayor sentido si se toma en cuenta el interés en la agenda global por fortalecer la salud mundial, que ha quedado

plasmado en pactos significativos como los Objetivos de Desarrollo del Milenio y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. En este orden de ideas, el estudio bibliométrico llevado a cabo sobre salud urbana devela una agenda investigativa que permite direccionar futuras investigaciones, de acuerdo con las tendencias de investigación en este campo del conocimiento. De esta manera, tal como se pudo apreciar en el análisis de la sección de discusión, existen tres temáticas medulares que reflejan las tendencias científicas en el tema: promoción de la salud –lo que no es de extrañar si se toma en consideración que es a raíz del desarrollo de este concepto que se ha llegado a profundizar sobre la salud urbana; resiliencia urbana –vista como la capacidad de las comunidades para enfrentar las crisis a las que se pueden ver expuestas y asimismo su habilidad para preservar sus estructuras sociales; y entorno construido –como la adaptabilidad del ambiente urbano para fomentar estilos de vida saludables.

Los tres grandes tópicos de trabajo son el resultado de los esfuerzos globales por la construcción de un mundo más sostenible. El aumento de las publicaciones y los desarrollos académicos relacionados con el tema, coinciden temporalmente con las agendas políticas planteadas por los países desarrollados, pero también con una apertura de la humanidad para entender la salud como un estado de bienestar físico, social y cultural, que no depende únicamente de las condiciones de vida del individuo, sino también, del contexto, del territorio y de las relaciones sociales en comunidad.

Han sido las disciplinas asociadas a las ciencias sociales las que en las últimas dos décadas mayor aporte han ofrecido a la temática, los diversos abordajes que se asumen desde esta área del conocimiento permiten que pueda direccionarse el tema de la salud urbana desde diferentes perspectivas y enfoques, orientados en la mayoría de los casos a la comprensión de los fenómenos que

se presentan en la relación entre el espacio y las dinámicas de vida de las personas.

Se puede entender la promoción de la salud como un factor de asociación a la planeación del territorio y la salud urbana, pues el estudio devela que las buenas prácticas en salud, la preocupación por los hábitos y los estilos de vida saludables, determinan en gran medida la conexión entre lo ambiental y lo social, además comprender el bienestar individual y colectivo en todas las formas en que se relaciona con el territorio.

El estudio plantea que históricamente la planeación urbana ha estado asociada con la gestión del riesgo, con la anticipación a la posibilidad de catástrofes y tensiones que desfavorezcan las condiciones de vida de la población; sin embargo, esta tendencia se viene reconfigurando a partir de las dos últimas décadas, pues se incorpora dentro de las dimensiones de intersección a la salud urbana, categorías como, construcciones sostenibles, ocupación del suelo, cambio climático y relacionamiento de convivencia consciente entre el ser humano, tanto a nivel individual como colectivo con la naturaleza. Y esta reconfiguración se debe en gran medida al trabajo colaborativo de autores, como se puede evidenciar en el texto, la multidisciplinaria ha favorecido el abordaje temático y conceptual de la salud de las personas en el territorio.

Adicionalmente, se develan otras temáticas que son relevantes y se articulan con el fortalecimiento de la investigación en el campo de conocimiento de salud urbana, las cuales se asocian con la planeación urbana sostenible, lo que es congruente con los esfuerzos emprendidos en materia social y política, que no sólo se dirigen a la protección del medio ambiente, sino también al fortalecimiento de la calidad de vida de las poblaciones. En esta misma vía, otra de las áreas actuales de investigación se relaciona con la energía limpia o verde, lo cual refleja el esfuerzo de la comunidad científica por ser consecuente con las dinámicas globales en materia de sostenibilidad.

## 7. Nota

El presente artículo formó parte de un proceso de revisión riguroso a través de un estudio bibliométrico, cuyo proceso finalizó el viernes 25 de agosto de 2017 en la ciudad de Medellín, Colombia. Éste fue elaborado por los grupos de Investigación de Psicología e Intervenciones Online de la Fundación Universitaria Católica del Norte, Ciencias Administrativas del Instituto Tecnológico Metropolitano, Ciencias Empresariales de la Institución Universitaria Escolme y el grupo de Epidemiología de la Universidad de Antioquia.

## 8. Referencias citadas

- AMAT, C. B. y A. YEGROS-YEGROS. 2011. "Los datos bibliométricos extraídos de registros de PubMed no son fiables". *Anuario ThinkEPI*, 5: 223-229.
- ARDANUY, J. 2012. *Breve introducción a la bibliometría*. Departament de Biblioteconomia i Documentació. Universidad de Barcelona. Disponible en: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30962/1/breve%20introduccion%20bibliometria.pdf>. [Consulta: julio, 2017].
- ARNER, E. 2013. "Resiliencia urbana: la adaptación a corto plazo para la recuperación a largo plazo después de las inundaciones en Canadá". *Ciencia en su PC*, (1): 52-65.
- BADLAND, H. ; MAVOA, S. ; BOULANGÉ, C. ; EAGLESON, S. ; GUNN, L. ; STEWART, J. ; DAVID, S. & B. CORTI. 2017. "Identifying, creating, and testing urban planning measures for transport walking: Findings from the Australian national liveability study". *Journal of Transport & Health*, 5: 151-162.
- BARTON, J. R. y F. IRARRÁZAVAL. 2016. "Adaptación al cambio climático y gestión de riesgos naturales: buscando síntesis en la planificación urbana". *Revista de Geografía Norte Grande*, (63): 87-110.
- BERTOROUX, L. y D. GONZÁLEZ. 2015. "Vulnerabilidad y resiliencia urbana frente al cambio climático: el caso de la Zona Metropolitana de Guadalajara, México". *Revista Urbano*, (31): 24-31.
- BOOTH, G. 2008. "Built environment and health". *Preventive Medicine*, 47(3): 239-240.
- DE LA TORRE, M. 2015. "Espacio público y colectivo social". *Nova scientia*, 7(14): 495-510.
- CAMPS, D. 2008. "Limitaciones de los indicadores bibliométricos en la evaluación de la actividad científica biomédica". *Colombia Médica*, 39(1): 74-79.
- ESCORCIA, T. 2008. *El análisis bibliométrico como herramienta para el seguimiento de publicaciones científicas, tesis y trabajos de grado*. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. Tesis de pregrado.
- FOUCAULT, M. 2003. *La verdad y las formas jurídicas*. Gedisa. Barcelona, España.
- GAETE, J. y J. VÁSQUEZ. 2008. "Conocimiento y estructura en la investigación académica: una aproximación desde el análisis de redes sociales". *Revista hispana para el análisis de redes sociales*, 14 (5).
- GIRALDO, A.; TORO, M.; MACÍAS, A.; VALENCIA, A. y S. PALACIO. 2010. "La promoción de la salud como estrategia para el fomento de estilos de vida saludables". *Revista Hacia la promoción de la salud*, 15(1): 128-143.
- GUDYNAS, E. y A. ACOSTA. 2011. "La renovación de la crítica al desarrollo y el buen vivir como alternativa". *Utopía y praxis latinoamericana*, 16(53): 71-83.

- KAWAMURA, M.; THOMAS, C. D. L.; TSURUMOTO, A.; SASAHARA, H. & Y. KAWAGUCHI. 2000. "Lotka's law and productivity index of authors in a scientific journal". *Journal of oral science*, 42(2): 75-78.
- MACÍAS, A.; GORDILLO, L. & E. CAMACHO. 2012. "Hábitos alimentarios de niños en edad escolar y el papel de la educación para la salud". *Revista chilena de nutrición*, 39(3): 40-43.
- MÉNDEZ, R. 2015. "Redes de colaboración y economía alternativa para la resiliencia urbana: una agenda de investigación". *Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales*, XX(1.139): 1-24.
- METZGER, P. y J. ROBERT. 2013. "Elementos de reflexión sobre la resiliencia urbana: usos criticables y aportes potenciales". *Territorios*, 28: 21-40.
- MÜLLER, A. M.; ANSARI, P.; EBRAHIM, N. A. & S. KHOO. 2016. "Physical activity and aging research: A bibliometric analysis". *Journal of aging and physical activity*, 24(3), 476-483.
- NORTHTRIDGE, M & L. FREEMAN. 2011. "Urban planning and health equity". *Journal of Urban Health*, 88(3): 582-597.
- RESTREPO, H. 2002. "Conceptos sobre salud urbana". En: H. RESTREPO y H. MÁLAGA. *Promoción de la salud: cómo construir vida saludable*. pp. 218-231. Editorial Médica Panamericana. Bogotá, Colombia.
- RODRÍGUEZ, N.; VALENCIA A. y P. DÍAZ. 2013. "Promoción de la salud y sistema de salud colombiano: reflexiones sobre la formación de profesionales". *Revista Hacia la promoción de la salud*, 18(1): 26-40.
- RUEDA, G.; GERDSRI, P. & D. KOCAOGLU. 2007. "Bibliometrics and social network analysis of the nanotechnology field". *Management of Engineering and Technology*. pp. 2.905-2.911. Portland (Oregon), USA. (5-9 august).
- SÁNCHEZ, D. 2015. "Ambiente físico-social y envejecimiento de la población desde la gerontología ambiental y geografía: implicaciones socioespaciales en América Latina". *Revista de Geografía Norte Grande*, (60): 97-114.
- SCHULZ, A. & M. NORTHTRIDGE. 2004. "Social determinants of health: implications for environmental health promotion". *Health Education & Behavior*, 31(4): 455-471.
- TORRES-TOVAR, C. 2017. "Hábitat III y la nueva agenda urbana". *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 27(2): 7-8.
- VALENCIA, A.; MONTOYA, I. y A. MONTOYA. 2016. "Intención emprendedora en estudiantes universitarios: Un estudio bibliométrico". *Intangible Capital*, 12(4): 881-922.
- VELASCO, B.; BOUZA, J. M. E.; PINILLA, J. M. y J. A. SAN ROMÁN. 2012. "La utilización de los indicadores bibliométricos para evaluar la actividad investigadora". *Aula Abierta*, 40(2): 75-84.
- VIDARTE, J.; VÉLEZ, C.; SANDOVAL, C. y M. ALFONSO. 2011. "Actividad física: estrategia de promoción de la salud". *Revista Hacia la promoción de la salud*, 16(1): 202-218.
- ZHONG, S.; GENG, Y.; LIU, W.; GAO, C. & W. CHEN. 2016. "A bibliometric review on natural resource accounting during 1995-2014". *Journal of Cleaner Production*, 139: 122-132.

---

# Mapeamento da inundação

---

por LSWI e caracterização dos fluxos  
d'água na bacia do Alto Paraguai,  
Pantanal norte, Brasil

---

Flood mapping by using land surface water index  
and water flow characterization in the Pantanal, Brazil

**Gustavo Benedito Medeiros Alves**

**Jeater Waldemar Maciel Correa Santos**

**Karina Keyla Tondato**

**Fabio Angeoletto**

**Simoni Maria Loverde-Oliveira**

Universidade Federal de Mato Grosso, Laboratório de Análise Hídrica e Ecologia Aplicada,  
Campus de Rondonópolis (MT), Brasil.  
gustavo.benedito@hotmail.com; si.loverde@hotmail.com

---

### Resumo

Este estudo mapeou a variação espacial e temporal da inundação e caracterizou o fluxo de água no Pantanal. Usando as imagens MODIS de resolução moderada (MODIS), o Índice de Água na Superfície Terrestre (LSWI) foi calculado com dados validados a partir do modelo de regressão logística e para contextualizar os períodos hidrológicos foi adaptada a classificação de imagem de *Macalister e Mahaxay* (2009). Os resultados indicaram que até 67% do território pode ser inundado com uma confiabilidade de 96%. Na análise temporal, o mês de dezembro foi caracterizado por inundações, com uma área inundada média de 106.842 hectares, que em março, no período de inundação, atingiu 502.561 hectares, em abril, no período de vazante, totalizaram 343.059 hectares e na seca, a área inundada era de 89.573 hectares, referindo-se somente a cursos de água permanentes. A relação entre precipitação e transbordamento lateral dos rios da planície de inundação foi confirmada.

**PALAVRAS CHAVE:** área úmida; Pantanal; Índice de Água na Superfície Terrestre; MODIS; geotecnologia.

### Abstract

This study mapped the spatial and temporal variation of flood and characterized the water flow in the Pantanal. By means of Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) images, the Land Surface Water Index (LSWI) was calculated with use of data validated from the Logistic Regression Model with the points determined in the field, and in order to contextualize the hydrological periods, the image classification technique of *Macalister and Mahaxay* (2009) was adapted. LSWI results indicated that up to 67% of the territory can be flooded with a reliability of 96%. In the temporal analysis, December was characterized by flooding, with an average flooded area of 106,842 hectares, which, in March, in the flood period, reached 502,561 hectares, in April, in the ebb period, totalized 343,059 hectares and in the drought, the flooded area was 89,573 hectares, referring only to permanent water courses. The relationship between rainfall and lateral overflow of the rivers of the floodplain was confirmed.

**KEY WORDS:** wetland; Pantanal; the Land Surface Water Index (LSWI); MODIS; geotechnology.

## 1. Introduction

Pantanal is an alluvial plain subjected to monomodal annual floods of varying amplitudes (Caovilla, 2011; Rebellato *et al.*, 2012), and the beginning of the flood in the north of the plain coincides with the beginning of constant rainfall events in December, while in the central and southern part of the plain there may be lags of up to 3 months between the peak of rainfall events (February/March) and the maximum of the floods. Along river courses, flooding of the lowlands is mainly guaranteed by river overflow from intermittent canals. In places far away or with little influence of the river flow, floods can also be triggered by local rainfall (Penha *et al.*, 1999).

In this sense, the flood pulse varies in time and space in this territory, according to climatic, geomorphological and hydrological characteristics (Marcuzzo *et al.*, 2010). Studies performed in Northern Pantanal indicate that the flood cycle is correlated with the local rainfall periods and its surroundings, and that the dry periods lead to lowering of water and the disappearance of intermittent watercourses. The floods can also be attributed to the physical factors of the regional relief (Abreu *et al.*, 2008; Paz, 2010).

It is worth mentioning that this hydrological dynamics of floods and droughts are fundamental to the maintenance of the patterns and processes of the Pantanal ecosystems (Junk *et al.*, 1989; Junk *et al.*, 2011). The species distribution and diversity vary within and between the different habitats arranged along the flood gradient, from non-flooded to seasonally and permanently flooded (Silva *et al.*, 2001; Junk *et al.*, 2011).

Although floods are annual, this process is not well understood. According to Padovani (2010), this is mainly due to the lack of use of analysis methods and technologies to continuously characterize and monitor this environment, as well

as allowing to draw scenarios and predictions of the behavior of the system as a whole.

Remote sensing is one of the possibilities for analysis and monitoring of flooding in floodplains (Hunag *et al.*, 2014), since it favors a synoptic approach, adequate to large areas and difficult to access, where its techniques allow a continuous and non-intrusive collection of data from large areas of the earth surface (Curtarelli *et al.*, 2013). In addition, it is possible to investigate long periods of time since they are dynamic resources that increase the capacity of mapping and analysis (Samizava, 2009; Oliveira *et al.*, 2010).

In this way, this study aimed at performing the spatial and temporal mapping of the flood, besides characterizing the water flows in Northern Pantanal. It is known that the understanding of the floodplain dynamics can provide subsidies for the formulation of public policies related to the conservation of wetlands.

## 2. Material and methods

### 2.1 Characterization of the study area

The Upper Paraguay River Basin comprises an area of 362,376 km<sup>2</sup> in the Brazilian territory (ANA, 2004), composed of the plain and adjacent plateaus, which constitutes an area of 214,802 km<sup>2</sup>. In these plateaus, with elevations of over 200 m, are the springs of the Pantanal rivers (Galdino *et al.*, 2006; Fantin-Cruz *et al.*, 2010); the main rivers include Paraguay, São Lourenço, Cuiabá, Taquari, Aquidauana, Negro and Miranda (Albuquerque, 2008). When these rivers reach the plain, they are invariably associated with intermittent lakes and watercourses formed by depressions in the terrain that drain the water in the flood period, being locally called *Vazantes* and *Corixos*.

The floodplain analyzed (FIGURE 1) covers fragments of the São Lourenço Norte, São Lourenço-Sul,

Piquiri-Itiquira, Bento Gomes and Chacororé wetlands according to the Pantanal subregions established by Padovani (2010). The main courses that drain the studied quadrant are the São Lourenço, Cuiabá and Mutum rivers.

The climate of the Pantanal region (FIGURE 1) is tropical humid, with dry winters (dry season) and rainy summers (wet season). The mean temperature is 24 to 26°C, with annual rainfall ranging from 1000-1600 mm (Alvares *et al.*, 2014). The predominant soils are Latosol, Argisol, Planosol, Nitosol and Vertisol (Santos *et al.*, 1997).

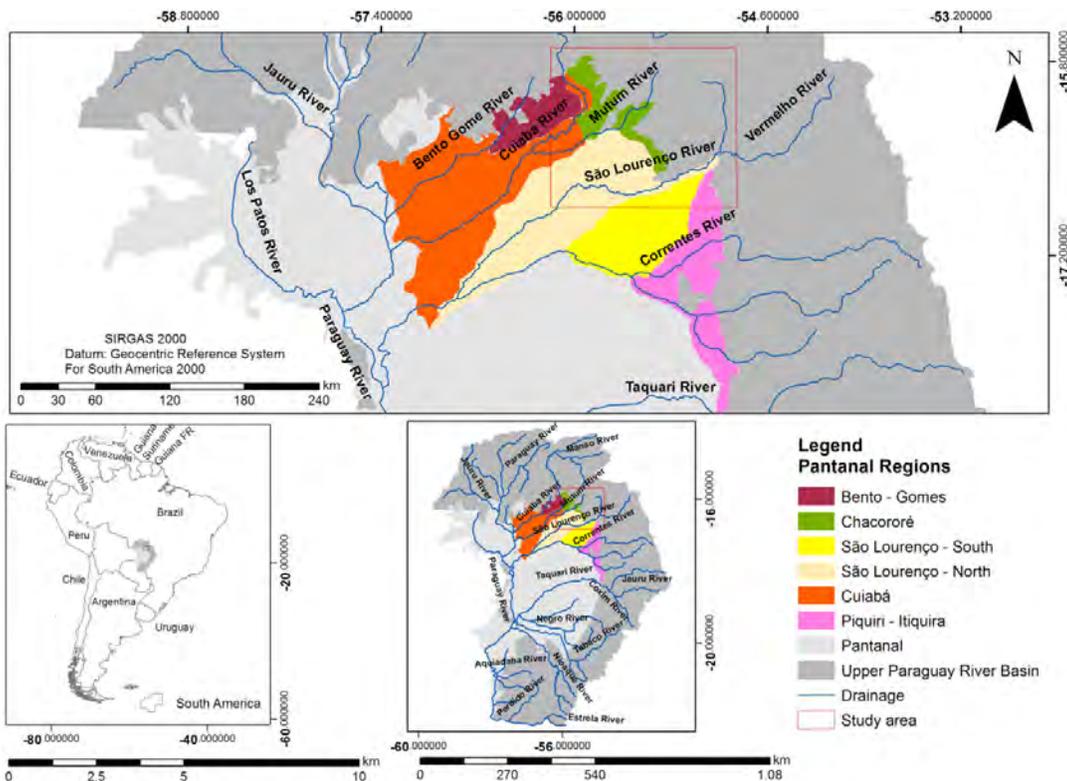
The use and occupation of the land present different classes, highlighting the Savannah Ecotone, Deciduous Seasonal Forest, Semideciduous Seasonal Forest, Pioneer Formations, Savannah

(Cerrado), Savannah Estépica (Chaco), deforested areas (for livestock and agriculture), permanent bodies of water (MMA, 2007).

## 2.2 Methodological procedures

Data of rainfall and flow of the Cuiabá and São Lourenço rivers were obtained from the Hydroweb database of the National Water Agency (ANA) and similar studies (Fantin-Cruz *et al.*, 2010; Salgado, 2011). Data from a 15-year time series (01-01-2000 to 01-12-2014) were used for the Barão de Melgaço station (01655002) and Acima do Córrego Grande station (01655001). The flow data were analyzed for the Cuiabá (66280000) and São Lourenço (66460000) rivers.

**FIGURE 1** Location map of the studied quadrant with reference in South America, Upper Paraguay River basin and the Pantanal regions and source: South American boundary (IBGE, 2011); Pantanal Regions (Padovani, 2010); Drainage network (ANA, 2015). Org.: Alves, 2015



We obtained TOPODATA images referring to the altimetry of the studied quadrant from the Brazilian Geomorphometric Database (INPE, 2011). This geographic information is compatible with the mappings in the 1: 250,000 scale, kriging-interpolated in Brazil from 90 m to 30 m (Valeriano e Rossetti, 2008). The scenes (15S57\_ZN, 15S555\_ZN, 16S57\_ZN and 16S555ZN) for the study area were imported into the ArcGIS Geographic Information System (GIS) database, based on the WGS84 System.

Initially, the contour lines with equidistance of 30 and 40 meters were extracted. Then, the Delaunay interpolation method with constraints based on triangulated irregular network (TIN) was performed. The Delaunay triangulation method is a set of irregularly distributed points in space, generating a digital terrain model (Sena *et al.*, 2012). As a result, a lifting chart was generated by slicing the image with a scale of 30 and 40 m.

In order to perform the altimetric analyses of the study area, the values of elevation of a digital altimeter (Oregon RA-123) and the GPS coordinate data (Garmin 62) obtained in the field collections were used as reference data. This information helped to recognize potentially floodable areas, emphasizing the use of physical characteristics that evidenced flood-prone areas, due to the fact that floods are more frequent in areas of low altitudes.

With spatial resolution images of up to 1 m from Google Earth Pro Software for the year 2015 and images acquired by GeoEye IKONOS in 2014, available in the form of ArcGis 10.2.2 SIG basemaps, the vectoring of the water bodies that supplied the region of the study quadrant was executed. The following geographical data were established: *corixos*, meanders, streams and rivers (FIGURE 2).

Using the software Google Earth Pro, we performed the vectorization of the water bodies of the region, with the following data established: *corixos*, meanders, streams and rivers (FIGURE 2).

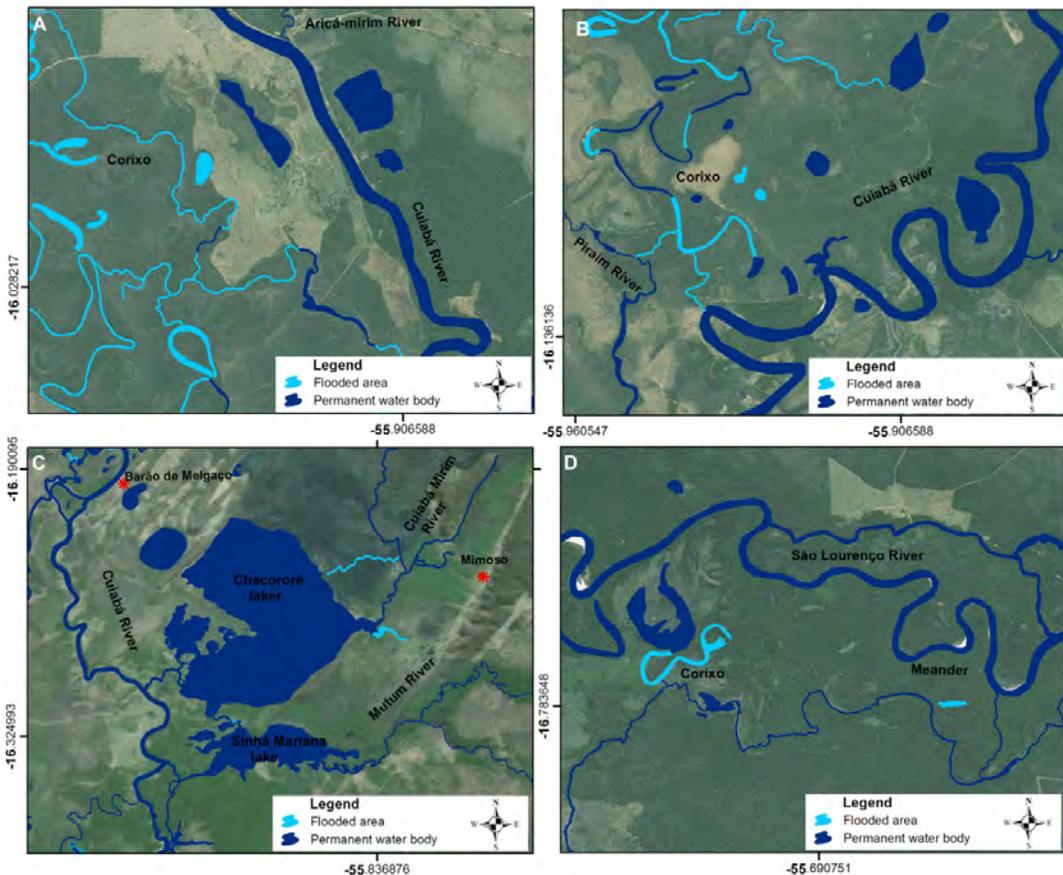
For higher reliability, we used the database of the Ministry of Environment (MMA, 2003) with the drainage networks of the Paraguay River basin with scale of 1: 250,000 in vector format. We also obtained the HYDROSHEDS database drainage model, available at <http://hydrosheds.cr.usgs.gov/>. This information was correlated with the extracted drainage basin, which were later redesigned from the high-resolution images of Google Earth in 2013.

For the elaboration of the direction of the water flow during the flood, we considered the analysis of the physical structure of the terrain and the drainage network previously extracted. In addition, interviews were conducted with 23 informants (residents) in that territory, according to the methodology used by Neves & Domingues (2007). To validate the data, we used the Digital Elevation Model (TOPODATA) and Geographic Information System (GIS) Global Mapper11 for delimitation of flows and direction of water in the analyzed quadrant.

The flood maps of the quadrant were made from the temporal series of images MOD13Q1, version 5, with a spatial resolution of 250 meters; 16-day temporal resolution and spectral resolution of four reflectance bands (blue, red, NIR and MIR). According to Padovani *et al.* (2011), this product is best suited for the mapping of Pantanal flood dynamics, since the MODIS sensor has a spectral resolution overlap with the Landsat, Aster and CBERS-2 satellites, meaning that the data are comparable and can be complementary, besides the elimination of clouds and the atmospheric correction.

The Land Surface Water Index (LSWI) was calculated for the years 2010 and 2011, based on the methodologies used by Gao (1996) and Silveira (2015), using the NIR, MIR and pixel reliability bands and VI quality with calculations via Geographic Information System (ArcGis 10.2). The

**FIGURE 2** Corixo, Aricá-Mirin River, Cuiabá River (A); Corixo, Piraim River, Cuiabá River (B); Cuiabá River, Chacororé Lake, Sinhá Mariana Lake, Mutum River, Cuiabá Mirim River (C); Corixo, São Lourenço River, Meander (D) and All images were acquired from Basemap ArcGIS 10.2.2



LSWI values were calculated excluding the lower quality pixels within the studied quadrant, using the following formula:

$$LSWI = NIR - MIR / NIR + MIR$$

Where pNIR is the near infrared reflectance value (841 - 875 nm) and short wave infrared pSWIR (1628 - 1652 nm).

From the data collected in the field and the interviews with the residents, we adapted the image classification technique of Macalister and Mahaxay (2009), which allowed us to contextualize periods of flooding, high, falling and dry.

Alves *et al.* (2015) with the support of a Garmin GPS 62 and interviews with residents of the study area, reported that altimetric heights higher than 200m do not suffer from flood dynamics. Thereby, the geographic results obtained from the LSWI were correlated with the terrain elevation lower than 200 meters data. In addition, was performed the crossing of the data referring to the permanent water courses registered in the studied quadrant. At the end of these processes was elaborated in GIS, the flood dynamics chart.

The Logistic Regression Model was used to validate the performance of the flooded and

non-flooded areas of the quadrant, using data collected in the field (129 points) and spectral values extracted by the LSWI Index for the same period. The exported data were treated with filters to perform logistic regression, using LSWI with continuous variable, and flood as a categorical variable (flooded = 1, not flooded = 0). In addition to the validation, the use of logistic regression had the advantage of eliminating arbitrariness in the definition of the LSWI classes, directly defining the probability of an area being flooded as a function of the value of the LSWI, as well as allowing the calculation of the confidence interval in this estimate. Logistic regression can be defined by the following equation:

$$g(\text{Pi}) = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_i X_i$$

In which,  $g(\text{Pi})$  is the linkage function,  $\text{Pi}$  is the probability of response for the  $i$ th factor (or co-variant),  $\beta_i$  are coefficients, and  $X_i$  are the independent variables.

This information was imported into the ARGIS 10.2 database, where the spectral signatures of the MODIS images (LSWI) were extracted for the months and geographical locations of the field collections.

### 3. Results and discussions

#### 3.1 Rainfall and river level variations

The highest monthly rainfall averages were observed in January (231.9 mm), February (245 mm) and March (215 mm), and the lowest values in July (12.2 mm) and August (17.2 mm), according to records of the Acima do Córrego Grande station. The average flow rate of the São Lourenço River followed the same temporal trend of local rainfall, thus, the highest rainfall was accompanied by the higher water volumes (368.5 m<sup>3</sup>/s); in February and March this volume increased to 442.5 m<sup>3</sup>/s and 444.5 m<sup>3</sup>/s, respectively (FIGURE 3A); in April, there was decrease (331.2 m<sup>3</sup>/s) during the water

ebb. The lowest flows of the São Lourenço River were verified in September (141.8 m<sup>3</sup>/s) and August (141.8 m<sup>3</sup>/s), (FIGURE 3A).

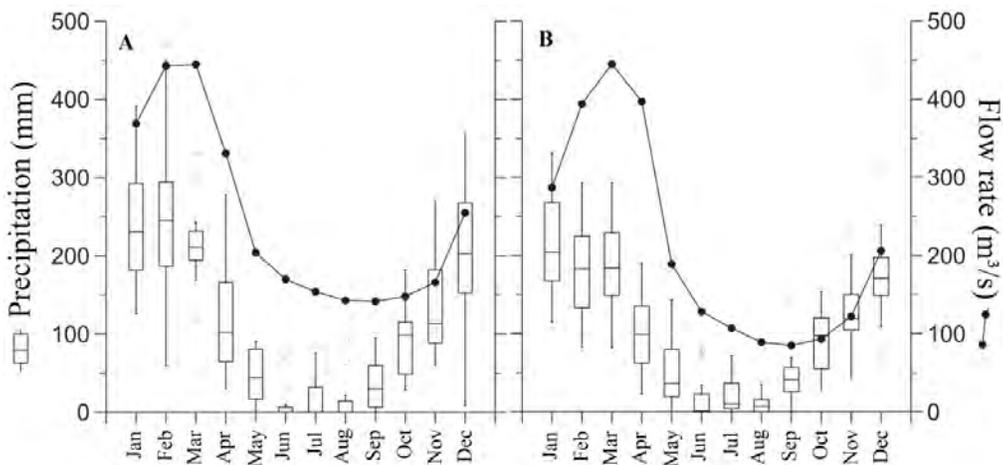
The historical series of the second station (Barão de Melgaço) considered here showed that the highest rainfall averages similarly occurred in January (216.8 mm) and March (184.9 mm) and the lowest rainfall occurred in August (9.7 mm) and June (17 mm). The average variation of the Cuiabá River flow also followed the dynamics of rainfall variation, and in January this water course began to increase its water volume (287.3 m<sup>3</sup>/s); in February, the flow was 393.8 m<sup>3</sup>/s, and in March, reached the maximum value, 445 m<sup>3</sup>/s. In the month of April, the flow tended to decrease (397.4 m<sup>3</sup>/s), following the reduction in local rainfall (FIGURE 3B). The periods with the lowest flows occurred in September (85.2 m<sup>3</sup>/s) and August (89 m<sup>3</sup>/s) (FIGURE 3B). The Cuiabá and São Lourenço rivers presented average flow of 212 m<sup>3</sup>/s and 247 m<sup>3</sup>/s, respectively.

#### 3.2 Influence of terrain elevation on flood dynamics

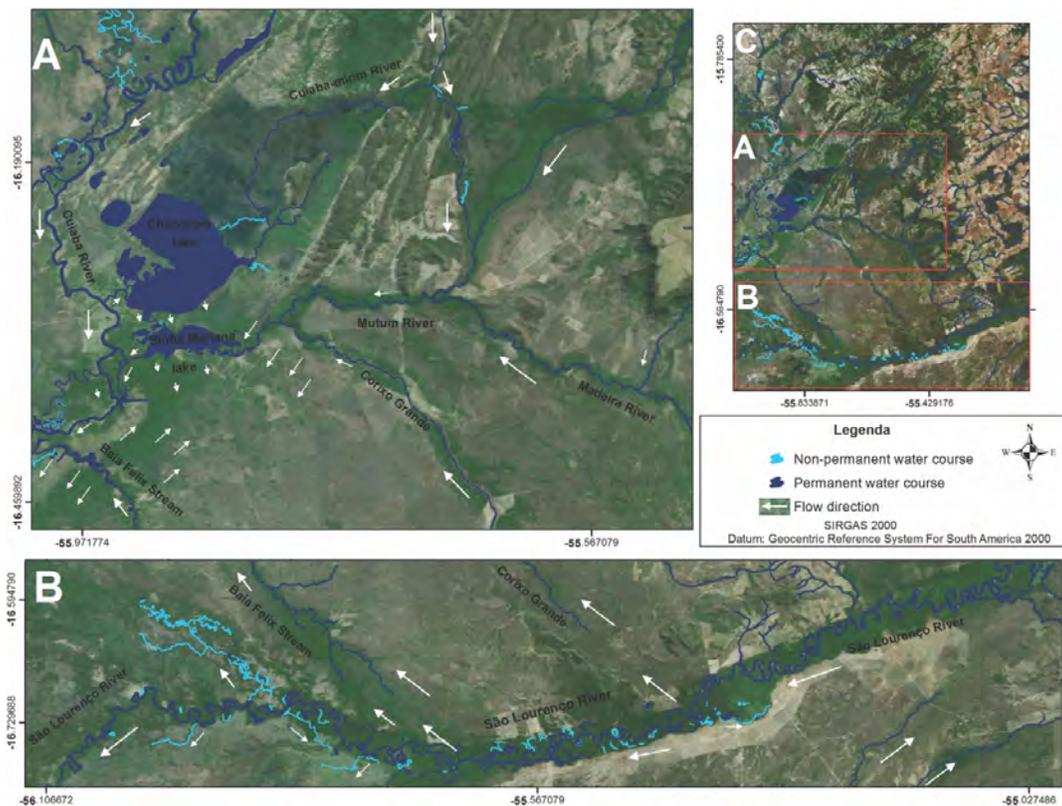
The digital elevation model produced for the quadrant area defined an area of 1,252.072 hectares and allowed to observe the occurrence of three different topographic units and to correlate them with the flood of the region. The first corresponds to flat lands with low altimetry, varying between 100 and 200 m, located in the region adjacent to the Sinhá Mariana and Chacororé bays, in the western portion of the quadrant, which was subjected to floods or corresponds to permanent water bodies (FIGURE 4 A AND B). This area of the studied quadrant totaled 753,328 hectares.

The second unit corresponds to the plateau (438,452 hectares), with altimetric variation greater than 500 m. It is located to the northeast and east of the studied quadrant and represent regions of springs of the main tributaries that influence

**FIGURE 3** A) Monthly variation of rainfall recorded at the Acima do Córrego Grande station and flow of the São Lourenço River and (B) rainfall at the Barão de Melgaço station and flow of the Cuiabá River



**FIGURE 4** Diagram with arrows representing the flow and direction of the water during the flood process in the plain (A and B) and the location of the study quadrant plateau (C) and all images acquired from Basemap ArcGIS 10.2.2



the Pantanal plain, therefore these areas are not subjected to flood. In turn, the third unit (78,292 hectares) located in the central portion between the plain and plateau, has elevation between 200 and 500 m. No flooding occurred in this area (FIGURE 4C).

According to Pereira *et al.* (2012), the Pantanal is characterized by low hypsometric values with small variations in the topographic gradient, and by large plains that are flooded in the rainy season. Similarly, some authors report that the floods that occur in the Pantanal plain are related to physical factors, such as the rock formations on its surface and the slope of the region, which, because of its small size, contributes to the high water retention on the soil surface (Abreu *et al.*, 2008; Paz, 2010).

In this sense, analyzing the flatlands of the plain of the studied quadrant, we determined that the flood processes are due to local rainfall, and also by lateral overflow of the main water courses that drain this region, that is, the Cuiabá, São Lourenço, Mutum, Baía do Félix and Corixo Grande rivers, according to the direction of the water flows shown in FIGURE 4A AND B.

Girard *et al.* (2003) reported that most of the waters entering the Northern Pantanal are derived from three main water courses: Paraguay, São Lourenço and Cuiabá. In addition to flooding from rivers, there is backflooding, which delays the drainage of water accumulated by rainfall (Hamilton *et al.*, 1996).

During the rainy season, the flow rates of the Cuiabá and São Lourenço rivers increase, causing the water flows of these water courses to flow to other smaller channels, which do not support the flow and overflow laterally (FIGURE 4A). This information coincides with the studies of Girard *et al.* (2003) and Paranhos Filho *et al.* (2014), which report that the flows of the Pantanal rivers are greater upstream than downstream. Thus, it is frequent

to overflow the waters from the main channel to the smaller channel and the retention of this volume of water in the depressions of the plain.

Zeilhofer and Moura (2009) argue that floods do not start gradually, but begin when water levels of the main channel increase, with subsequent flooding of the connecting channels. Likewise, in the central part of the studied quadrant, the influence of the floods is due to the waters of the Cuiabá and São Lourenço rivers.

The São Lourenço River and its tributaries influence the flood to the south, southeast and center of the studied territory, where the waters overflow laterally the main water course and come to flood the marginal areas. In the central part, the water enters through the Baía do Felix and Corixo Grande streams. These streams have reduced flow rates but are important for the occurrence of flood in the region (FIGURE 4B). In agreement with Padovani (2010), the flooding process in this region is due to local rainfall, in addition to receiving waters from the sub-regions of the plateau, especially the Piquiri-Itiquira rivers which is supplied by Correntes, Piquiri and Itiquira rivers. These water courses are important tributaries for the São Lourenço River.

To the northeast of the plain there is mainly flooding due to local rainfall and lateral overflow of the Mutum River. Moreover, the floods from the Cuiabá River, in the north-south direction of the quadrant, occur through the entry of water in Chacororé Bay, passing through Sinhá Mariana Bay (FIGURE 4A). The increase in the water level in these lakes is also related to the flooding of the adjacent fields.

### 3.3 Use of the Land Surface Water Index (LSWI) for flood analysis

Between 2010 and 2011, up to 66.70% of the flat area (753,328 ha) of the quadrant was subjected to flooding. The logistic regression results showed

a reliability of the LSWI data of 96% of the areas classified as flooded.

The month of December (2010) was characterized as the beginning of the flood. At that time, the region began to receive water from neighboring sub-regions (São Lourenço Norte and Cuiabá), as well as local rainfall, resulting in a flood of 106,842 hectares (14.20%) for this period (FIGURE 5A). At maximum flooding, during the flood (March, 2011), the waters tended to overflow laterally the channel of the rivers, flooding an area of 502,561 hectares (66.7%) (FIGURE 5B).

In accordance with Padovani (2010) and Negrelle (2013), these floods stem from the accumulation of rainwater, by the water supply from the adjacent plateau, where the headwaters of the rivers of the Upper Paraguay Basin are located; and by the slow and difficult surface runoff of the water courses, *corixos* and ebb flowing, and by the elevation of the water table. Interviews with residents of the region corroborate our argument that local rainfall strongly influences the process of flooding in the studied quadrant, occurring between December and April. The study carried out in the Pantanal floodplain by Muniz (2010) shows that this hydrological dynamic leads to the formation of bays that, during the dry season, remain connected or not to the river.

In the ebb period (April 2011), rainfall decreases along with the volume of river waters, so that the waters begin to leave the sub-regions of the analyzed quadrant and eventually reduce the flooded areas. During this hydrological period, there is the flood of 45% (343,059 hectares) of the territory (FIGURE 5C). The ebb period coincides with the dry season, from May to September with reduced rainfall volumes (Cunha *et al.*, 2006).

During the dry period (August 2011) the LSWI analysis revealed that the fields are not flooded, and surface water remains only in permanent water courses, which totaled 89,573 hectares,

corresponding up to 7% of the total area (FIGURE 5D). During this period, there are reduced local or regional rainfall events and consequently there is no flooding. According to Goulart *et al.* (2015), between April and September, there is a lowering of surface waters of the Northern Pantanal and the appearance of the fields that serve as pasture for the animals.

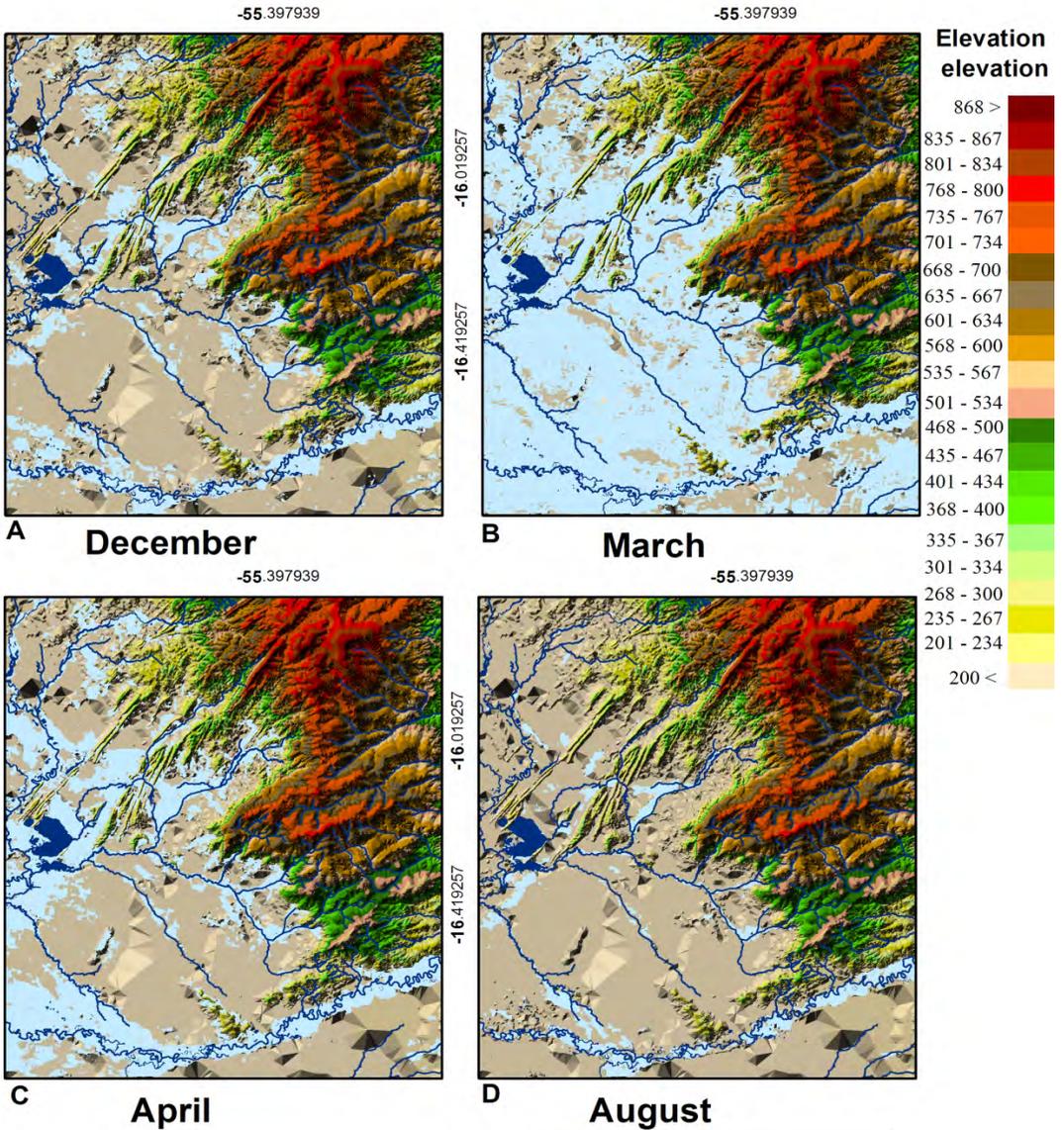
In the territory of the quadrant, it was evident that the flood pulse has enormous social and environmental influence on the Pantanal people. The flood period is especially complicated, when the Pantanal people suffer from difficulties in managing livestock, since floods make it difficult to travel and affect the availability of food. However, drought can also be a limiting factor in cattle fattening, which makes cattle ranching an activity of great complexity although it is the main economic source in the Pantanal.

Finally, within a human ecological perspective, this hydrological dynamic influence deeply the daily life of the residents, making the traditional communities explore different habitats within the Pantanal territory in the different periods of time (Pignatti & Castro, 2010; Caovilla, 2011).

Thus, traditional communities create alternatives for survival in the floodplain areas of the Pantanal. We emphasize the importance of the annual water dynamics for the maintenance of biodiversity and ecological systems, as well as their economic roles; making it necessary to protect them in order to have a balance between economic practices and the environment.

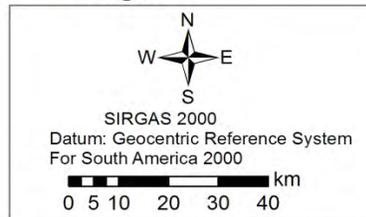
Our findings confirm the potential of the geotechnologies as tools to aid in the storage, analysis and mapping of the flood process. Further, the combined use of LSWI assisted in the interpretation and understanding of the hydrological variation of the Pantanal and made it possible to associate them with the daily life of the Pantaneiro people.

**FIGURE 5** Maps with the LSWI classes for the dates of (A) December 2010 (flooding), (B) March 2011 (high), (C) April 2011 (falling) and (D) August 2011 (dry)



**Legend**

- Flooded area
- Permanent water body
- Non-flooded area



## 4. Conclusions

The flows and direction of water inflow in the Pantanal field of the studied quadrant are related to rainfall and lateral overflow of the São Lourenço, Cuiabá, Mutum rivers, and tributaries.

Data obtained from the LSWI of the MODIS images made it possible to map in the space and over time (2010-2011) the areas prone to flooding in the lowlands. Thus, the plain of the studied quadrant has about 67% of its total area subjected to flooding. The highest values of the Land Surface Water Index (LSWI) occurred in the flood period and the lowest in the dry period.

The use of TOPODATA image provided a range of valuable information in the complementary analysis of flood. DEM allowed to analyze the physical variations of the relief (topography and drainage) and to document the occurrence of three

elevation levels (plateau, plain and interphase between these two), in which the flat areas are prone to suffer from the flooding of the rivers.

We have also shown that the flood pulses of the Pantanal are responsible for the variation of the landscape, forcing the Pantaneiro people to adapt to the adversities that have arisen during each hydrological phase, since most of the society in the region lives on agriculture and tourism.

In general, the research contributed to obtaining relevant information to understand the dynamics of the local flood, making it possible for the community and among other decision-makers to recognize the areas that are subjected to flooding. This understanding facilitates the accomplishment of territorial planning according to social, environmental and economic needs.

## 5. References quoted

- ABREU, U. G. P.; GOMES, E. G.; LOPES, P. S.; TORRES, R. A. e H. N. SANTOS. 2008. "Avaliação sistêmica da introdução de tecnologias na pecuária de gado de corte do Pantanal por meio de modelos de análise envoltória de dados (DEA)". *Revista Brasileira de Zootecnia*, 37(11): 2.069-2.076.
- ALBUQUERQUE, A. C. S. e A. G. SILVA. 2008. *Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas*. Embrapa. Brasília, Brasil.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M. & G. SPAROVEK. 2014. "Köppen's climate classification map for Brazil". *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6): 711-728.
- ALVES, G. M.; LOVERDE-OLIVEIRA, S. M. e R. L. OLIVEIRA. 2015. Uso combinado dos índices LSWI e NDVI para análise da inundação na bacia do rio Mutum (Pantanal Norte). *XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*. pp. 1-7. Brasília, Brasil.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). 2004. *Implementação de práticas de gerenciamento integrado de bacia hidrográfica para o Pantanal e bacia do alto Paraguai*. Brasil.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA (ANA). 2015. *Dados Hidrológicos*. Disponível em: <http://www.hidroweb.ana.gov.br/htm>. [Consulta: maio, 2015].
- CAOVILLA, F. C. 2011. *Comportamento da umidade do solo em floresta de cambará e pastagem no Pantanal Mato-grossense*. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, Brasil. Dissertação de Mestrado.
- CUNHA, C. N.; RAIWEL, P.; WANTZEN, K. W.; JUNK, W. J. & A. LEMES DO PRADO. 2006. "Mapping and characterization of vegetation units by means of Landsat imagery and management recommendations for the Pantanal of Mato Grosso (Brazil), north of Poconé". *Amazoniana*, 19(1/2): 1-32.

- CURTARELLI, M. P.; ALCÂNTARA, E. H.; ARAÚJO, C. A. S.; STECH, J. L. e J. A. LORENZZETTI. 2013. "Avaliação da dinâmica temporal da evaporação no reservatório de Itumbiara, GO, utilizando dados obtidos por sensoriamento remoto". *Revista Ambiente & Água*, 8(1): 1-18.
- FANTIN-CRUZ, I.; GIRARD, P.; ZEILHOFER, P.; COLLISCHONN, W. e C. N. CUNHA. 2010. "Unidades fitofisionômicas em mesoescala no Pantanal Norte e suas relações com a geomorfologia". *Biota Neotropical*, 10(2): 31-38.
- GALDINO, S.; VIEIRA, L. M. e L. A. PELLEGRIN. 2006. *Impactos ambientais e socioeconômicos na bacia do rio Taquari - Pantanal*. Embrapa Pantanal. Brasil.
- GAO, B. C. 1996. "NDWI - A Normalized Difference Water Index for remote sensing of vegetation liquid water from Space". *Remote Sensing of Environment*, 58: 257-266.
- GIRARD, P.; SILVA, C. & M. ABDO. 2003. "River-groundwater interactions in the Brazilian Pantanal. The case of the Cuaiabá River". *Journal of Hydrology*, 283: 57-66.
- GOULART, M. A.; SANCHES, L.; VILANI, M. T. e O. B. P. JÚNIOR. 2015. "Análise da evapotranspiração por wavelet de Morlet em área de *Vochysia divergens* Pohl no Pantanal". *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 19(2): 93-98.
- HAMILTON, S. K.; SIPPEL, S. J. & J. M. MELACK. 1996. "Inundation patterns in the Pantanal wetland of South America determined from passive microwave remote sensing". *Archiv für Hydrobiologie*, 137(1): 1-23.
- HUNAG, C.; CHEN, Y. & J. WU. 2014. "DEM-based modification of pixel-swapping algorithm for enhancing floodplain inundation mapping". *International Journal of Remote Sensing*, 35(1): 365-381.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2011. *Downloads Geociências*. Disponível em: <http://downloads.ibge.gov.br/downloads>. [Consulta: abril, 2014].
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). 2011. *TOPODATA: Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil*. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/index.php>. [Consulta: setembro, 2014].
- JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B. & R. G. SPARKS. 1989. "The flood pulse concept in river floodplain system". *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences*, 106: 110-127.
- JUNK, W. J.; DA SILVA, C. J.; NUNES DA CUNHA, C. & K. M. WANTZEN. 2011. *The Pantanal: Ecology, biodiversity and sustainable management of a large neotropical seasonal wetland*. Pensoft Publishers. Sofia, Moscow.
- MACALISTER, C. & M. MAHAXAY. 2009. "Mapping wetlands in the Lower Mekong Basin for wetland resource and conservation management using Landsat ETM images and field survey data". *Journal of Environmental Management*, 90(7): 2.130-2.137.
- MARCUZZO, F. F. N.; CARDOSO, M. R. D.; COSTA, H. C. e D. C. R. MELO. 2010. Anomalias na precipitação pluviométrica no bioma do Pantanal Sul-Mato-Grossense. *3º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal*. pp.1-12. Cáceres, Brasil.
- MISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2003. *Dados Geográficos*. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>. [Consulta: agosto, 2016].
- MISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2007. *Vegetação da bacia do Alto Paraguai*. Brasil. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/geonetwerk/srv/br/main.home>. [Consulta: agosto, 2016].
- MUNIZ, C. C. 2010. *Avaliação do papel do pulso de inundação sobre a riqueza e biodiversidade de peixes em ambiente inundável, no Sistema de Baías Caiçara, porção Norte do Pantanal Mato-Grossense, Alto Paraguai*. Universidade Federal de São Carlos. São Paulo, Brasil. Tese de Doutorado.
- NEGRELLE, R. R. B. 2013. "Composição e estrutura do componente arbóreo de remanescente de floresta estacional semidecidual aluvial no Pantanal Mato-grossense". *Revista Árvore*, 37(6): 989-999.
- NEVES E. B. e C. A. DOMINGUES. 2007. *Manual de metodologia da pesquisa científica EB/CEP*. Rio de Janeiro, Brasil.

- OLIVEIRA, G. G.; SALDANHA, D. L. e L. A. GUASSELLI. 2010. "Espacialização e análise das inundações na bacia hidrográfica do rio Cai/RS". *Geociências*, 29(3): 413-427.
- PADOVANI, C. R. 2010. *Dinâmica espaço-temporal das inundações do Pantanal*. Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz'. Centro de Energia Nuclear na Agricultura. Piracicaba. Brasil. Tese Doutorado.
- PADOVANI, C. R.; JÚNIOR, L. C.; BONAFE, P.; VETTORAZZI, C. A.; DIAS, R. A. P.; DIAS, C. T. S.; SHIMABUKURO, Y. E. e P. GIRARD. 2011. Sistema de monitoramento e alerta de inundações e secas no Pantanal. *Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR, INPE)*. pp 1-8. São Paulo, Brasil.
- PARANHOS FILHO, A. C.; MOREIRA, E. S.; OLIVEIRA, A. K. M.; PAGOTTO, T. C. S. e C. L. MIOTO. 2014. "Análise da variação da cobertura do solo no Pantanal de 2003 a 2010 através de sensoriamento remoto". *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 19: 69-76.
- PAZ, A. R. 2010. *Simulação hidrológica de rios de rios grandes planícies de inundação*. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Brasil. Tese Doutorado.
- PENHA, J. M.; DA SILVA, C. J. & I. BIANCHINI. 1999. "Productivity of the aquatic macrophytes *Pontederia lanceolata* Nutt. (Pontederiaceae) on the floodplains of the Pantanal Mato-grossense, Brazil". *Wetlands Ecology and Management*, 7(3): 155-163.
- PEREIRA, G.; CHÁVEZ, E. S. e M. E. S. O. SILVA. 2012. "Estudo das unidades de paisagem do bioma Pantanal". *Ambi-Água*, 7(1): 89-103.
- PIGNATTI, M. G. e S. P. A. CASTRO. 2010. "Fragilidade/resistência da vida humana em comunidades rurais do Pantanal Mato-Grossense (MT, Brasil)". *Ciência Saúde Coletiva*, 15(1.2): 3.221-3.232.
- REBELLATO, L.; CUNHA, C. N. e J. E. C. FIGUEIRA. 2012. "Respostas da comunidade herbácea ao pulso de inundação no Pantanal de Poconé, Mato Grosso". *Oecologia Australis*, 16(4):797-818.
- SALGADO, M. I. H. 2011. *Determinación de la variabilidad espacio temporal de tres lagos someros sometidos al pulso de inundación en el pantanal de Mato Grosso, Brasil*. Universidad de Cantabria. Espanha. Tese de Mestrado.
- SAMIZAVA, T. M. 2009. *SIG e sensoriamento remoto aplicado ao estudo dos processos de inundação e mapeamento da cobertura vegetal na planície fluvial do alto Rio Paraná*. Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente. Dissertação de Mestrado.
- SANTOS, R. D.; CARVALHO FILHO, A.; NAIME, U. J. e H. OLIVEIRA. 1997. "Pedologia". In: *Plano de Conservação da bacia do Alto Paraguai (Pantanal) - PCBAP. Diagnóstico dos meios físicos e bióticos: Meio físico*. Brasília, Brasil.
- SENA, F. T. N. S.; NETO, B. V. J. S. e A. C. S. LEITE. 2012. Uso do geoprocessamento como subsídio à análise ambiental: Imagem SRTM na geração dos mapas hipsométrico e de declividade das bacias difusas da barragem Boa Esperança no estado do Piauí. *IV Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação*. pp. 001- 005. Recife, Brasil.
- SILVA, C. J.; WATZEN, K. M.; NUNES DA CUNHA, C. & F. A. MACHADO. 2001. "Biodiversity in the Pantanal wetland, Brasil". In: B. GOPAL; W. J. JUNK & J. A. DAVIS (eds.). *Biodiversity in wetlands: assessment, function and conservation*. 2: 187-215.
- SILVEIRA, S. W. G. 2015. *Análise de desempenho de produtos MODIS para modelagem da dinâmica de inundação do Pantanal Mato-Grossense*. Universidade Federal de Mato Grosso. Tese de Doutorado.
- VALERIANO, M. M. e D. F. ROSSETTI. 2008. *TOPODATA: seleção de coeficientes geoestatísticos para o refinamento unificado de dados SRTM*. INPE. São José dos Campos, Brasil.
- ZEILHOFER, P. & R. M. MOURA. 2009. "Hydrological changes in the northern Pantanal caused by the Manso dam: Impact analysis and suggestions for mitigation". *Ecological Engineering*, 35: 105-117.

---

# Cartografía digital

---

## de clases de suelo con lógica difusa en áreas de montaña

---

Digital soil-class mapping by fuzzy logic  
in mountain areas

**Ángel R. Valera<sup>1</sup>**

**María C. Pineda<sup>2</sup>**

**Jesús A. Viloria<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universidad Rómulo Gallegos (UNERG),  
Centro de Investigación y Extensión en Suelos y Aguas (CIESA),  
San Juan de Los Morros, Guárico, Venezuela

<sup>2</sup> Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía,  
Instituto de Edafología, Maracay, Aragua, Venezuela  
valeraangel2@gmail.com; maria.c.pineda@ucv.ve; jesus.viloria@ucv.ve

---

### Resumen

Para el fortalecimiento del estudio de las relaciones suelo-paisaje en áreas de montaña, se aplicó un enfoque de cartografía digital de suelos basado en la teoría de los conjuntos difusos. Inicialmente se estimaron las propiedades del suelo con el método kriging de regresión (RK), combinando datos de suelo e información auxiliar derivada de un modelo digital de elevación (MDE) y de imágenes satelitales. Posteriormente, se realizó el agrupamiento de propiedades del suelo en formato *raster* con el algoritmo c-medias difuso (FCM, *Fuzzy c-Means*), cuyo producto final resultó en un modelo de variación de clases difusas de suelo a escala semidetallada. La validación del modelo presentó una confiabilidad global de 88% y un índice Kappa de 84%, lo cual muestra la utilidad del agrupamiento difuso en la evaluación de las relaciones suelo-paisaje y en la correlación con categorías taxonómicas del suelo.

**PALABRAS CLAVE:** lógica difusa; algoritmo FCM; kriging de regresión; cartografía digital de suelos; clases de suelo.

### Abstract

To strengthen the study of soil-landscape relationship in mountain areas a digital soil mapping approach based on the theory of fuzzy sets was applied. Initially, soil properties were estimated with the regression kriging method (RK), combining soil data and ancillary information derived from a digital elevation model (DEM) and satellite images. Subsequently, the grouping of soil properties was performed on raster format by means of Fuzzy c-Mean algorithm (FCM), whose final product resulted in a variation model of fuzzy soil classes to semi-detailed level. The validation of the model presented an overall accuracy of 88% and Kappa index of 84%, which shows the usefulness of fuzzy clustering in the evaluation of soil-landscape relationships and correlation with soil taxonomic categories.

**KEY WORDS:** fuzzy logic; FCM algorithm; regression kriging; digital soil mapping; soil class.

## 1. Introducción

Las tecnologías emergentes han creado nuevas oportunidades para apoyar los métodos de levantamiento cuantitativo de suelos, que generen predicciones con mayor precisión y exactitud. Sin embargo, las necesidades de los usuarios de información de suelos son diversas. El conocimiento de la variación espacial de las propiedades del suelo debería satisfacer los requerimientos de los modelos agrícolas y ambientales, fortalecer la toma de decisiones relacionadas con la variación espacial de algunas propiedades particulares del suelo así como visualizar el comportamiento de varias propiedades relevantes del suelo de manera conjunta, en un modelo de variación espacial de clases de suelo. Al respecto, la cartografía digital de suelos (CDS) permite la representación de la variación espacial de propiedades específicas del suelo, y proporciona la posibilidad de integrar los diversos modelos de propiedades para obtener clases de suelo, a fin de apoyar la toma de decisiones sobre conservación de los suelos, manejo de cuencas y desarrollo de proyectos agro-ambientales, entre otras.

En la actualidad se han aplicado numerosos modelos estadísticos para la interpolación de propiedades del suelo, entre los que destacan los métodos geoestadísticos, los cuales son exigentes en cuanto al número de muestras y la reducida extensión geográfica que representan. Uno de los desarrollos metodológicos más significativos para la predicción de propiedades del suelo son los métodos predictivos que combinan la regresión lineal múltiple y la interpolación de los residuos (kriging de regresión, RK), (Zhu *et al.*, 2010; Sun *et al.*, 2012a). Este método de análisis, aunado al desarrollo de los sistemas de información geográfica (SIG), apoyados con información auxiliar de adecuada resolución espacial (MDE y sus derivadas, e imágenes de satélite), ofrece nuevas oportunidades para producir información edáfica de manera

eficiente, en el menor tiempo posible. De manera similar, la teoría de los conjuntos difusos (Zadeh, 1965) constituye uno de los avances científicos más importantes empleados en la clasificación de los suelos. Los algoritmos desarrollados bajo lógica difusa tienen la capacidad de aprender de los datos suministrados y de procesar una gran cantidad de información, compleja e imprecisa. Esta característica permite explorar y evaluar las relaciones suelo-paisaje en sectores de alta complejidad como las áreas montañosas.

Las técnicas mencionadas constituyen una amplia base científica para el fortalecimiento de la CDS. El modelo RK puede desempeñar un papel importante en la geoestadística, debido a que muchas covariables están disponibles con el avance en la teledetección y tecnologías de posicionamiento (Sun *et al.*, 2012a). Muchos estudios han demostrado que RK es fácil de usar y su precisión a menudo supera a la regresión lineal ordinaria, al *kriging* ordinario (Minasny y McBratney, 2007) y al *co-kriging*. Al respecto, Bishop y McBratney (2001) encontraron que RK es más preciso en la predicción de la CIC del suelo; ha sido de gran importancia en la predicción de la profundidad efectiva del suelo (Peñížek y Borůvka, 2006), y es más apropiado cuando la información auxiliar puede explicar parte de la variación de la variable estimada (Hengl *et al.*, 2007).

Las aplicaciones más relevantes de la lógica difusa en el campo edafológico se destacan en: *a)* clasificación de suelos (McBratney *et al.*, 1992; Odeh *et al.*, 1992; Mazaheri *et al.*, 1995; Bragato, 2004; Chen *et al.*, 2005; Lagacherie y McBratney, 2006; Borůvka *et al.*, 2008; Bhargavi y Tech, 2010); *b)* levantamiento de suelos y evaluación de tierras (Burrough, 1989; Kollias *et al.*, 1999); *c)* modelos de relaciones suelo-paisaje (Zhu *et al.*, 1997; De Bruin y Stein, 1998); *d)* cartografía digital de suelos (Zhu *et al.*, 2001; Balkovic *et al.*, 2007; Zhu *et al.*, 2008; Yang *et al.*, 2011; Sun *et al.*, 2012b); *e)* predicción

de propiedades del suelo (Zhu *et al.*, 2006; Zhu *et al.*, 2008; Yang *et al.*, 2007); f) zonas para el manejo de sitio específico (Li *et al.*, 2007); g) ecología del paisaje (Burrough *et al.*, 2000); h) evaluación de la calidad de los suelos (Oberthür *et al.*, 2000; Torbert *et al.*, 2008), e i) evaluación del cambio de cobertura del terreno (Zachwatowicz, 2011).

En la mayoría de los casos estudiados donde se aplica la lógica difusa, se realiza inicialmente el agrupamiento de un conjunto de datos de suelo obtenidos de un muestreo sistemático. Posteriormente, se aplica el método de interpolación kriging ordinario o cokriging para la estimación de propiedades del suelo, y finalmente se interpolan los valores de la función de membresía empleando los parámetros obtenidos de los variogramas ajustados para la predicción de propiedades del suelo. En otras investigaciones, se aplica el algoritmo con la finalidad de clasificar el conjunto de datos de suelo para generar importantes explicaciones acerca de las relaciones suelo-paisaje, pero sin alcanzar la representación cartográfica de las clases de suelo.

El objetivo de esta investigación consistió en producir un mapa de clases difusas de suelo aplicando el algoritmo FCM para el agrupamiento de modelos de predicción de propiedades del suelo en formato *raster*, obtenidos previamente con el método kriging de regresión. El algoritmo permite el establecimiento de límites graduales entre las clases, lo que a su vez puede facilitar el establecimiento de correlaciones con las características geomorfológicas y las categorías taxonómicas de los suelos en un sector de la cuenca alta del río Guárico, específicamente en la cuenca del río Caramacate, estado Aragua (Venezuela).

## 2. Materiales y métodos

### 2.1 Descripción del área de estudio

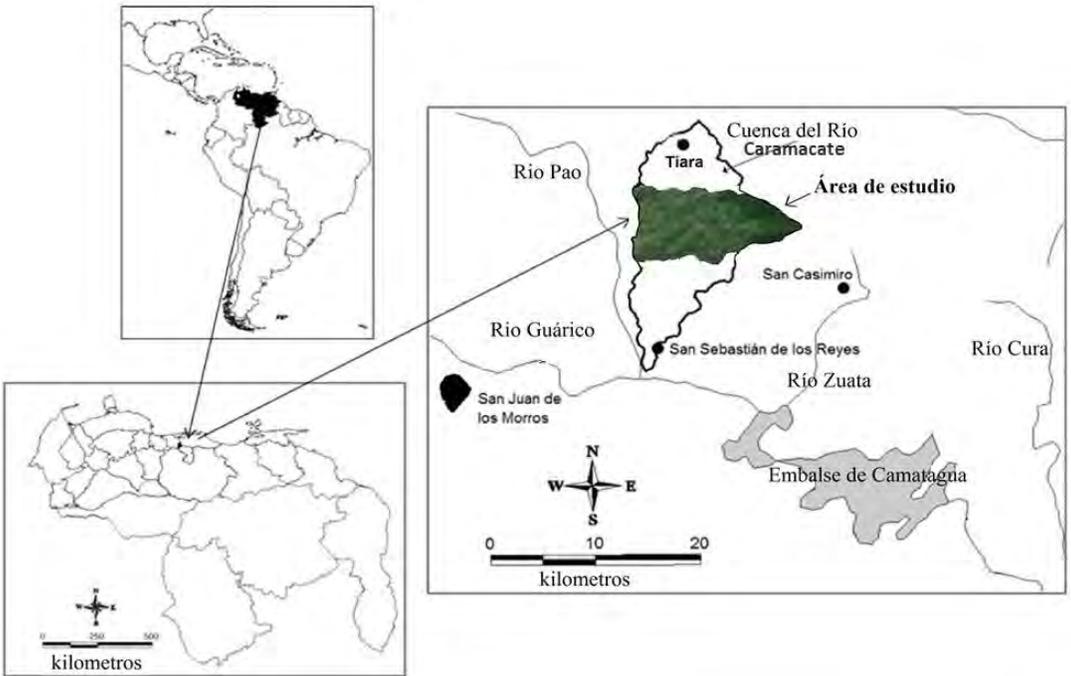
La investigación se realizó en un sector de la cuenca alta del río Guárico, específicamente en la cuenca del río Caramacate, la cual está ubicada entre los municipios Santos Michelena y San Sebastián de los Reyes del estado Aragua (Venezuela), entre las coordenadas geográficas 9,55 a 10,09° Norte y -67,12 a -67,03° Oeste, (FIGURA 1). La cuenca del río Caramacate representa el 8,5% de la cuenca alta del río Guárico, de la cual es tributaria. Esta cuenca, aunque abastece el 60% del agua que consume el área metropolitana de Caracas, está sometida a intensos procesos de degradación ambiental y carece de suficiente información para apoyar la implantación de planes de manejo.

Para el ensayo de agrupamiento de los suelos se seleccionó un área muestra de 6.760ha, donde el paisaje está dominado por laderas de montaña con pendientes del 40%. La geología está representada por rocas metavolcánicas y basaltos de la formación El Caño-El Chino, y por metalavas máficas de la formación El Carmen (Urbani y Rodríguez 2004). La zona presenta una altitud comprendida entre 334 a 1.405 msnm, con una precipitación media anual que oscila entre 1.100 y 1.400 mm y una temperatura media anual que varía entre 22 y 26°C. La vegetación herbácea ocupa más del 50% de la cobertura del sector, como producto del uso ganadero en condiciones extensivas, el sobrepastoreo y las quemadas anuales. Los suelos en su mayoría son Entisoles, Inceptisoles y Alfisoles, cuya variabilidad se ha incrementado por el uso de la tierra basado en ganadería extensiva y la incidencia de los movimientos en masa (Pineda *et al.* 2011a).

### 2.2 Predicción de propiedades del suelo

La estimación de las propiedades del suelo se realizó con la aplicación del modelo de predicción

FIGURA 1 Ubicación relativa del área de estudio dentro de la cuenca del río Guárico, estado Aragua, Venezuela



espacial denominado kriging de regresión (RK, *Regression Kriging*) o kriging de residuales, basado en la combinación de la técnica kriging ordinario y la regresión lineal múltiple. Este modelo estadístico permitió la integración de los valores de regresión de variables edáficas y atributos ambientales, con los valores de la interpolación de los residuales de dicha regresión. El algoritmo RK considera la correlación local entre variables ambientales y la bondad de ajuste no satisfactoria de los modelos de variación espacial para un determinado conjunto de datos (Sun *et al.*, 2012a). Las variables auxiliares se derivaron en estudios previos, partiendo de un modelo digital de elevación de 8 m de resolución (altitud (msnm), pendiente (rad), orientación de la pendiente (rad), índice topográfico de humedad, área de captación (m<sup>2</sup>), perfil de curvatura (m.m<sup>-2</sup>), plano de curvatura (m.m<sup>-2</sup>), posición relativa) y las bandas roja e infrarroja de una imagen de

satélite Spot (NDVI), a 15 m de resolución espacial (Valera, 2015). Adicionalmente se utilizó un mapa de precipitación estimado por *kriging* ordinario (Pineda *et al.*, 2011b).

Con RK se generaron los modelos de variación de nueve (9) propiedades del suelo, organizadas de acuerdo con su naturaleza en: a) morfológicas: espesor del horizonte A (Esp A), espesor del *solum* (Esp AB), profundidad efectiva (PEF); b) físicas: esqueleto grueso (%EG), arena (%a) y arcilla (%A), y c) químicas: contenido de carbono orgánico (%CO), porcentaje de saturación con bases (PSB) y pH del suelo en agua (1:1). En la predicción de las propiedades edáficas se emplearon 100 perfiles de suelo para generar los modelos (75%), y 33 perfiles para la validación (25%). La validación de las propiedades del suelo indicó que el índice de concordancia entre los valores estimados y los valores observados superó en promedio el 72%

de acuerdos, con un grado de concordancia de 61% para las variables morfológicas, 74% para las variables físicas, y 84% para las químicas. Estas variables fueron empleadas como parámetros de entrada a la red.

### 2.3 Predicción de clases de suelo

Para la generación del modelo digital de clases difusas de suelo se empleó el algoritmo *Fuzzy C-means* (FCM), implementado en el programa FuzME por Minasny y McBratney (2002).

#### 2.3.1 Algoritmo C-Medias Difuso (FCM)

El algoritmo de clasificación difusa FCM también es denominado *Fuzzy k-Means*, y produce una clasificación no supervisada de individuos en clases difusas. El FCM divide de manera óptima un conjunto de datos en un número de clases y computariza las membresías de cada uno de los elementos a cada una de las categorías. El algoritmo requiere de un previo proceso de entrenamiento con un determinado número de clases y coeficientes de difusividad. Generalmente, finaliza cuando alcanza el número máximo de iteraciones o cuando el resultado de una iteración y la anterior es menor o igual al coeficiente de convergencia, los cuales son parámetros de aprendizaje definidos por el usuario.

El objetivo del algoritmo FCM (Bezdek, 1981; Bezdek *et al.*, 1984) es minimizar la suma media cuadrática ponderada de las distancias entre los puntos  $Z_k$  y el centro de la clase  $C_k$ , y las distancias  $d_{ik}^2$ , son ponderadas con el valor de pertenencia  $i,k$ . Por consiguiente, la función objetivo es:

$$J(Z;U,C) = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^c (\mu_{jk})^\phi d_{jk}^2 \quad (1)$$

donde  $Z = \{z_1, z_2, \dots, z_n\}$  son los datos a ser clasificados,  $U = [\mu_{ik}]$ , es la matriz de partición difusa de  $Z$ ,  $C = [c_1, c_2, \dots, c_c]$  es el vector de centros (centroides) o patrones de las clases a determinar,

$d_{ik}^2$  es la distancia al cuadrado entre  $ik$ , y (1), es un exponente de ponderación que determina el grado de difusividad de los clases resultantes.

La función de membresía  $\mu$  del  $i$ -ésimo objeto al  $k$ -ésimo clúster en el algoritmo  $k$ -means difuso ordinario emplea la distancia  $d$  utilizada para la similitud, y el exponente difuso para determinar la magnitud de difusividad:

$$\mu_{ik} = \left[ (d_{ik})^2 \right]^{-1/(\phi-1)} / \sum_{k=1}^c \left[ (d_{ik})^2 \right]^{-1/(\phi-1)} \quad (2)$$

Una vez determinadas las intensidades de pertenencia, se calculan los centroides de las clases ( $c_k$ ) por medio de la siguiente ecuación:

$$c_k = \sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^\phi x_i / \sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^\phi \quad (3)$$

En cuanto al proceso de inicialización, el FCM trabaja por medio de un procedimiento iterativo que inicia con una distribución aleatoria de los objetos a ser clasificados en  $k$  clases. Dada la distribución de las clases, el centro de cada uno es calculado como el promedio de los valores atributivos de los objetos. En el siguiente paso, los objetos son redistribuidos entre las clases de acuerdo a su similitud relativa. El índice de similitud es usualmente una medida de distancia ( $d$ ) como: la distancia Euclidiana, la Diagonal o la de Mahalanobis (De Gruijter y McBratney, 1988).

#### 2.3.2 Número de clases difusas

Para la obtención del mejor modelo de clases difusas se utilizó un enfoque inductivo, basado en el procedimiento de Odeh *et al.* (1992), el cual relaciona el índice de difusividad alcanzada (FPI, *Fuzziness Performance Index*) y la entropía de partición modificada (MPE, *modified partition entropy*) con el número de clases. Estos parámetros se obtienen utilizando el algoritmo *Fuzzy c-Means* (FCM), (Bezdek 1981; Bezdek *et al.* 1984) del programa *Fuzme* 3.5 (Minasny y McBratney 2002).

La selección del número óptimo de clases en FCM se realizó por repetición de la clasificación

para un rango de número de clases. En cada agrupamiento obtenido se generan dos parámetros de clasificación, tales como el FPI y la entropía de partición modificada (MPE, *modified partition entropy*). El FPI estima el grado de difusividad generada por cada número específico de clases. Matemáticamente, se define como:

$$FPI = 1 - [(cF - 1)/(c - 1)] \quad (4)$$

dónde: **c** es el número de clases y **F** es el coeficiente de partición calculado como:

$$F = (1/n) \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^c (\mu_{jk})^2 \quad (5)$$

**F** es conceptualmente comparable a la relación del conjunto de varianzas dentro de las clases y la varianza entre clases y es cercana a 1 para los agrupamientos más significativos. En el presente estudio, el agrupamiento de mapas en formato *raster* se realizó estableciendo previamente los siguientes parámetros: *a*) número de clases ( $c = 6$  a  $12$ ), *b*) exponente difuso =  $1,1$  a  $1,6$  con incrementos de  $0,1$ ; *c*) un máximo de 50 iteraciones, y *d*) criterio de detención ( $\epsilon = 0,0001$ ). La distancia métrica utilizada fue la de Mahalanobis, la cual toma en consideración la correlación encontrada entre algunas propiedades presentes entre suelos y paisajes de la zona estudiada.

### 2.3.3 Evaluación del modelo de clases de suelo

Para la evaluación de la confiabilidad de las clases de suelo se desarrollaron matrices de confusión y se realizaron los cálculos de la exactitud global (EG), (Chuvieco, 2008) y el índice Kappa ( $k$ ) (Cohen, 1968). El índice de concordancia Kappa se utiliza como un método para evaluar clasificaciones multi-categorías, permitiendo determinar hasta qué punto la concordancia observada es superior a la que se espera obtener por puro azar, y se define de la siguiente manera:

$$k = \frac{\sum_{c=1}^n f_{cc} - \sum_{c=1}^n f_{c.} \cdot f_{.c} / (n - \sum_{c=1}^n f_{c.})}{n - \sum_{c=1}^n f_{c.}} \quad (6)$$

donde **fo** es la suma de las frecuencias observadas en la diagonal principal de una tabulación cruzada, **f<sub>c</sub>** es la suma de las frecuencias esperadas en esa diagonal, y **n** es el número total de casos (categorías).

La exactitud global del modelo (EG) se obtuvo del número de clases bien asignadas frente al total de categorías (*n*) empleadas en la calibración o en la validación de un modelo, con respecto a las frecuencias observadas en la diagonal principal de la matriz de confusión, con la siguiente fórmula:

$$EG = \sum_{i=1}^n (f_{oi} / n) \quad (7)$$

Para el cálculo de los índices utilizados se empleó el módulo de validación de mapas de suelo del programa de cartografía digital de suelos *SoLIM Solutions* (Zhu y Burt, 2013). La validación se realizó con un conjunto de datos independientes de los perfiles de suelo empleados en la predicción de las clases de suelo. Se utilizaron 33 perfiles de suelo y se validaron las variables morfológicas, físicas, y químicas.

## 3. Resultados y discusión

### 3.1 Número de clases difusas de suelo

Para las clases difusas de suelo, el algoritmo FCM indicó que 10 categorías son óptimas para agrupar los mapas de propiedades del suelo. La combinación del número de clases y el parámetro FPI presentó un punto de inflexión que muestra el número de clases más adecuado, caracterizado por la mayor organización interna de las clases difusas. Los conceptos centrales de cada una de las clases difusas de suelo se indican en el **CUADRO 1**, donde se puede corroborar que todas las clases presentan diferencias entre sí, de acuerdo con el aporte de los centroides de los valores de las propiedades del suelo.

La clase A agrupa suelos superficiales o poco profundos y tienen un horizonte A muy delgado.

**CUADRO 1** Centroides de las clases difusas de suelo representativas de la cuenca del río Caramacate, integradas con FCM

Clase	Esp A	Esp AB	PEF	%EG	%A	%a	PSB	pH	%CO
A	15	15	43	40	25,6	24,0	63	5,43	1,90
B	18	36	74	26	33,0	28,8	56	5,29	1,88
C	18	43	89	20	25,8	26,9	53	5,27	1,90
D	17	45	80	30	27,0	28,6	45	5,26	1,90
E	20	58	72	18	24,4	35,3	56	5,32	1,87
F	17	43	79	26	23,8	27,1	53	5,09	1,87
G	23	98	116	8	25,0	26,7	58	5,36	2,10
H	21	86	95	15	23,2	25,7	51	5,29	2,34
I	18	85	80	27	21,4	28,7	50	5,16	2,49
J	18	107	111	21	35,7	28,2	45	4,65	2,57

ESP A: ESPESOR A (CM), ESP AB: ESPESOR DEL SOLUM (CM), PEF: PROFUNDIDAD EFECTIVA (CM), EG: ESQUELETO GRUESO, A: ARENA, A: ARCILLA, PSB: PORCENTAJE DE SATURACIÓN CON BASES, CO: CARBONO ORGÁNICO, PH EN AGUA (1:1)

Son de textura superficial franco-limosa, con un pH moderadamente ácido, con un complejo de cambio de alta saturación con bases, y abundante cantidad de fragmentos gruesos en la superficie. Las clases B y C se caracterizan por agrupar suelos de moderada profundidad, con un horizonte superficial delgado de texturas francas a franco arcillosas. Ambas difieren en el espesor del *solum*, en la profundidad efectiva y en el contenido de esqueleto grueso de la capa superficial. Las propiedades químicas son similares, con un pH fuertemente ácido a un complejo de cambio con moderada a alta saturación de bases cambiables.

Los suelos de la clase D, E y F presentan un *solum* de espesor variable, con un horizonte A delgado. Presentan texturas que varían entre franco-arcillosas a francas con pocos a frecuentes fragmentos gruesos en la superficie; son de pH moderado a fuertemente ácido y una mediana saturación con bases. Las clases G y H incluyen suelos muy profundos a profundos, con un *solum* muy grueso, textura superficial franca y franco-limosa respectivamente, con pocos fragmentos gruesos superficiales, tienen un horizonte A grueso con

altos contenidos de CO. Los suelos son de pH moderadamente a fuertemente ácido, con moderados PSB en el complejo de cambio. Las clases I y J incluyen suelos profundos a muy profundos, con un *solum* bien desarrollado, textura superficial franca a franco arcillosa, con frecuentes fragmentos gruesos superficiales, tienen un horizonte A delgado con altos contenidos de CO. Los suelos de ambas clases son de pH fuertemente ácido, con un moderado PSB en el complejo de cambio.

### 3.2 Modelo de clases difusas de suelo

La integración de los datos de las propiedades del suelo en formato *raster* permitió la obtención de modelos de variación espacial de los valores de la función de pertenencia a cada clase de suelo. Estos mapas son un producto intermedio del algoritmo FCM, cuya salida se expresa en formato *raster* y refleja la variación espacial de los grados de pertenencia entre 0 y 1, donde los colores claros representan absoluta pertenencia y los colores oscuros indican no pertenencia a la clase. De los diez modelos obtenidos, en la FIGURA 2 se representan espacialmente las funciones de pertenencia de

cuatro clases de suelo representativas (A, D, G y J), las cuales muestran la similitud con el patrón geográfico discriminado en el modelo digital de clases difusas de suelo (FIGURA 3). Los valores de los grados de pertenencia a cada clase de suelo obtenidas con el método de agrupamiento difuso, permitió corroborar la influencia aportada por la información de las unidades espaciales mínimas (píxel), cuya expresión geográfica está dada por

los límites de las variables auxiliares derivadas del MDE y de la imagen de satélite. En tal sentido, la mayoría de las clases están representadas fisiográficamente por una diversidad de laderas de paisajes de montaña, con diferentes orientaciones y altura relativa (A, B, C, E, H, I, J).

Al respecto, la clase A representa al tipo de relieve de laderas que ocupan predominantemente el sector Este, con una gradualidad hacia la región

FIGURA 2 Mapas de valores de las funciones de pertenencia a algunas clases difusas de suelo. Los grados de pertenencia varían entre 0 (negro) y 1 (blanco)

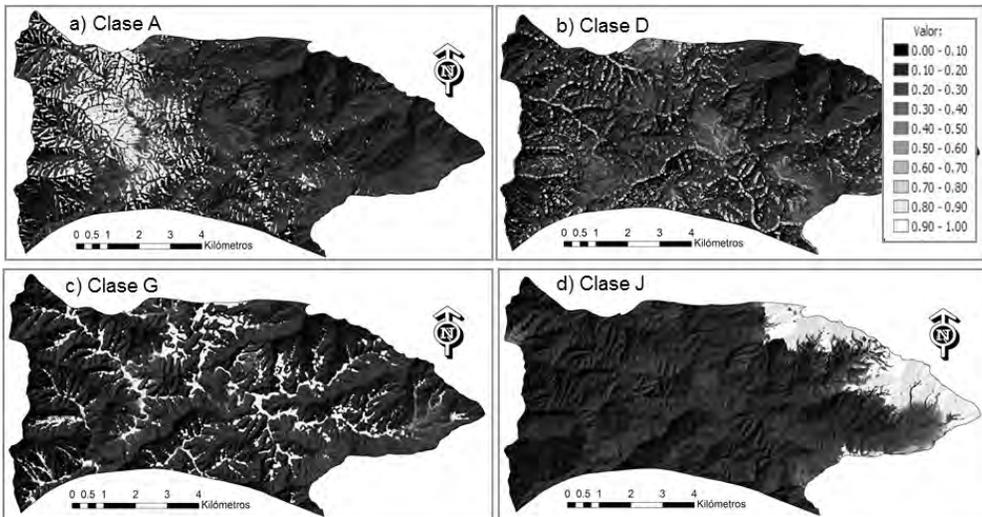
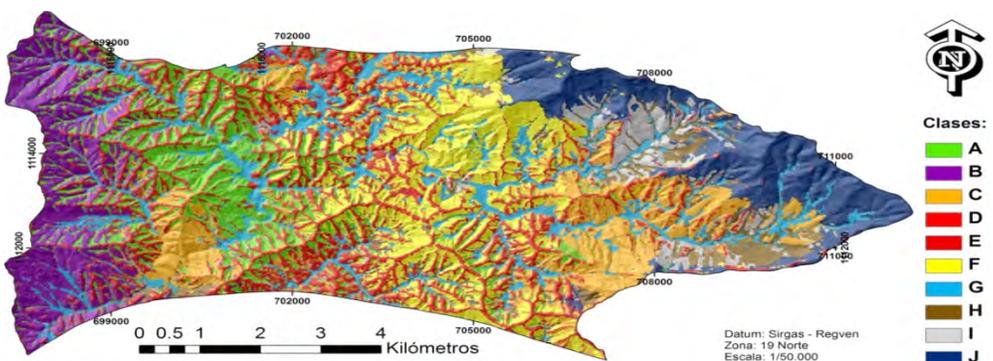


FIGURA 3 Modelo digital de clases difusas de suelo en un sector de Caramacate, cuenca alta del río Guárico



central y muy poca representación en la región Oeste del área estudiada, y la clase J está representada por laderas de montañas con la mayor altitud del sector, donde la cobertura del terreno está dominada por una vegetación boscosa. De manera contrastante, las clases D y E corresponden a tipos de relieve de crestas y vigas de las unidades de paisaje de montaña dominantes en todo el sector evaluado, y la clase G corresponde a las vegas de paisajes de valles intramontanos, cuyo curso drena en sentido Norte-Sur. Bajo el enfoque de los conjuntos difusos, la estructura de variación de las clases de suelo permitió la evaluación de las relaciones suelo-paisaje, y facilitó la correlación con las categorías taxonómicas a nivel de familia de clases de tamaño de partícula (*Soil Survey Staff*, 2014) en la zona de estudio (CUADRO 2).

A nivel de laderas, la poca estabilidad y la susceptibilidad a los movimientos de masa han promovido la ocurrencia de suelos de escaso a moderado desarrollo pedogenético (*Typic Haplustepts* entremezclados con *Lithic Ustorthents*). Estas clases ocupan una superficie equivalente al 59,6% del área evaluada en la zona. Esta situación

contrasta ligeramente con las laderas de paisajes de montañas dominantes en la región nor-oriental de la zona de estudio, donde los procesos pedogenéticos están altamente influenciados por la acción conjunta del relieve, la vegetación y el clima. En este sector, la distribución de las clases de suelo se caracteriza por la dominancia de los subgrupos taxonómicos *Typic Haplustalfs* y *Ultic Haplustalfs* (correspondientes al 15,3% del área estudiada).

En las crestas y en las vigas de laderas también existen suelos de incipiente desarrollo, los cuales presentan profundidades variables; con dominancia del subgrupo *Lithic Haplustepts*, mezclado con suelos del gran grupo *Ustorthents*. Este grupo ocupa alrededor del 19,8% de los suelos presentes en posiciones geomorfológicas. En las vegas de los valles intramontanos ocurren procesos de acumulación localizada, creando una superficie estable con suficiente tiempo para que existan procesos de desarrollo de un endopedón *cámbico*, encontrándose suelos del subgrupo *Typic Haplustepts*, ocupando el 5,3% de la superficie considerada.

CUADRO 2 Correlación entre las clases difusas y las categorías taxonómicas de los suelos

Clase	Familia correlacionada	Fisiografía	Superficie (%)
A	Lithic Ustorthents, <i>francosa gruesa</i>	Laderas	10,5
B	Typic Haplustepts, <i>francosa fina</i>	Laderas	12,2
C	Lithic Haplustepts, <i>francosa gruesa</i>	Laderas	10,7
D	Lithic Haplustepts, <i>francosa gruesa</i>	Crestas	12,6
E	Typic Haplustepts, <i>francosa fina</i>	Crestas, vigas	7,2
F	Lithic Haplustepts, <i>francosa fina</i>	Laderas	11,6
G	Typic Haplustepts, <i>francosa fina</i>	Vegas	5,3
H	Typic Dystrustepts, <i>francosa fina</i>	Laderas	14,6
I	Typic Haplustalfs, <i>francosa fina</i>	Laderas	4,1
J	Ultic Haplustalfs, <i>fina</i>	Laderas	11,2

FUENTE: SOIL SURVEY STAFF, 2014

### 3.3 Evaluación de la confiabilidad de las clases difusas de suelo

Los resultados de la evaluación de las clases de suelos indicaron que la mayoría presenta una confiabilidad equivalente al 88 %, donde las clases de referencia han sido bien clasificadas (CUADRO 3). La excepción la presentan las clases D, E y H (*Lithic Haplustepts* y *Typic Haplustepts* en vigas y crestas), en la que algunos suelos no resultaron clasificados en dicha categoría (falsos negativos), por lo que se confunden con otras clases (laderas), de acuerdo con la exactitud del productor. De igual manera, la exactitud del usuario referida al porcentaje de cada clase difusa que ha sido correctamente clasificada es indicativa de los suelos clasificados erróneamente (error de comisión). El caso más resaltante lo presentan las clases A, E y G (*Lithic Ustorthents* y *Typic Haplustepts* en laderas, crestas y vegas), donde algunos suelos resultaron clasificados en unas clases y en realidad pertenecen a otras (falsos positivos).

El otro estadístico derivado de la información integral de la matriz de error, y que corrobora el grado de acuerdos entre las clases del modelo con-

siderado, es el coeficiente kappa, cuyo resultado fue de 0,84. Este índice indica que el modelo de clases difusas presenta una fuerza de concordancia sustancial con respecto a la realidad de las clases de suelo presentes. Esto significa que la matriz empleada es 84 % mejor que el que podría resultar de aplicar otro clasificador que asigne las clases difusas al azar.

Los resultados de la validación del enfoque de conjuntos difusos utilizado demostraron que es una alternativa para la generación de clases de suelo, especialmente en áreas de alta complejidad geomorfológica y edafológica. Estos resultados son ligeramente superiores a los obtenidos por Yang *et al.* (2007), Zhu *et al.* (2008) y McKay *et al.* (2010), en la predicción de tipos de suelo a nivel de subgrupos y serie de suelos. Los autores mencionados aplicaron enfoques basados en el conocimiento de las relaciones suelo-ambiente, y obtuvieron modelos digitales con una exactitud de 72, 76, 73,7% respectivamente, y concluyeron que los resultados de la validación eran bastante aceptables para un mapa de suelos inicial con limitaciones de datos.

CUADRO 3 Matriz de evaluación de las clases difusas de suelo

Clase estimada	Clase observada						Total	EU
	A	D	E	F	G	H		
A	5	0	1	0	0	0	6	0,83
D	0	4	0	0	0	0	4	1,00
E	0	1	11	0	0	0	12	0,92
F	0	0	1	4	0	0	5	1,00
G	0	0	0	0	1	1	2	0,50
H	0	0	0	0	0	4	4	1,00
Total	5	5	13	4	1	5	29	
EP	1,00	0,80	0,92	1,00	1,00	0,80		

CONFIABILIDAD GLOBAL: 0,88; KAPPA: 0,84; EP: EXACTITUD DEL PRODUCTOR, EU: EXACTITUD DEL USUARIO

## 4. Conclusiones

El número de clases derivadas discriminó la variación espacial existente en los suelos, lo que destaca la importancia de la aplicación de la teoría de conjuntos difuso en áreas de alta complejidad, para la obtención de clases homogéneas internamente.

El enfoque basado en la integración de propiedades del suelo generado con la aplicación del algoritmo FCM, permitió el establecimiento de correlaciones entre clases locales de suelo con familias taxonómicas, logrando una confiabilidad de 88 %.

El agrupamiento de los suelos por medio de la aplicación de la teoría de conjuntos difusos generó un patrón de variación gradual en las áreas de

montaña, convirtiéndose en una alternativa para la evaluación de la estructura de variación de los suelos y una opción para el apoyo de la cartografía digital de suelos en áreas de montaña.

## 5. Agradecimiento

Los autores agradecen al Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (FONACIT) por el financiamiento parcial de la investigación, a través del programa 'Misión Ciencia', al Laboratorio de Agrología del Instituto de Edafología de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela y al Centro de Investigación y Extensión en Suelos y Aguas de la Universidad Rómulo Gallegos (CIESA-UNERG).

## 6. Referencias citadas

- BALKOVIČ, J.; ČEMANOVÁ, G.; KOLLÁR, J.; KROMKA, M. & K. HARNOVÁ. 2007. "Mapping soils using the Fuzzy Approach and Regression kriging-Case study from the Považský Inovec Mountains, Slovakia". *Soil & Water Res*, 2(4): 123-134.
- BEZDEK, J.C. 1981. *Pattern recognition with Fuzzy Objective Function Algorithms*. Plenum Press, New York. USA.
- BEZDEK, J. C.; EHRlich, R. & W. FULL. 1984. "FCM: the fuzzy c-means clustering algorithm". *Computers and Geosciences*, 10: 191-203.
- BHARGAVI, P. & M. TECH. 2010. "Fuzzy C-Means classifier for soil data". *International Journal of Computer Applications*, 6(4): 1-5.
- BISHOP, T. F. A. & A. B. McBRATNEY. 2001. "A comparison of prediction methods for the creation of field-extent soil property maps". *Geoderma*, 103(1-2): 149-160.
- BORŮVKA, L.; PAVLU, L.; VASAT, R.; PENIZEK, V. & O. DRABEK. 2008. "Delineating acidified soils in the Jizera Mountains Region using Fuzzy Classification". In: HARTEMINK, A. E.; MENDONÇA-SANTOS; McBRATNEY, A. B. (eds.). *Digital Soil Mapping with Limited Data*. pp. 233-245. Springer, Netherlands
- BRAGATO, G. 2004. "Fuzzy continuous classification and spatial interpolation in conventional soil survey for soil mapping of the lower Piave plain". *Geoderma*, 118: 1-16.
- BURROUGH, P. A. 1989. "Fuzzy mathematical methods for soil survey and land evaluation". *Journal of Soil Science*, 40: 477-492.
- BURROUGH, P. A.; VAN GAANS, P. F. M. & R. A. MACMILLAN. 2000. "High-resolution landform classification using fuzzy k-means". *Fuzzy Sets and Systems*, 113: 37-52.
- CHEN, J. W.; CHEN, C. H. & S. H. CHEN. 2005. Application of fuzzy k-mean cluster and fuzzy similarity in soil classification. In: *Proceedings of 15th international off shore and polar engineering conference*. pp. 459-465. Seoul, Korea.

- CHUVIECO, E. 2008. *Teledetección ambiental. La observación de la Tierra desde el Espacio*. 3ª. Edición actualizada. Editorial Ariel, S. A. España.
- COHEN, J. 1968. "Weighted kappa: nominal scales agreement with provision for scaled disagreement or partial credit". *Psychological Bulletin*, 70: 213-220.
- DE BRUIN, S. & A. STEIN. 1998. "Soil-landscape modelling using fuzzy c-means clustering of attribute data derived from a Digital Elevation Model (DEM)". *Geoderma*, 83: 17-33.
- DE GRUIJTER J. J. & A. B. McBRATNEY. 1988. "A modified fuzzy k-means method for predictive classification". In: BOCK H. H. (ed.). *Classification and related methods of data analysis*. Elsevier Science Publishers B.V. Amsterdam.
- HENGL, T.; HEUVELINK, G. B. M. & D. G. ROSSITER. 2007. "About regression-kriging: from theory to interpretation of results". *Computers & Geosciences*, 33(10): 1.301-1.315.
- KOLLIAS, V. J.; KALIVAS, D. P. & N. J. YASSOGLU. 1999. "Mapping the soil resources of a recent alluvial plain in Greece using fuzzy sets in a GIS environment". *European Journal of Soil Science*, 50: 261-273.
- LAGACHERIE, P. & A. M. McBRATNEY. 2006. "Spatial soil information systems. Perspective for digital soil mapping". In: LAGACHERIE P.; MCBRATNEY A. M.; VOLTZ M. (eds). *On digital soil mapping. An Introductory Perspective. Developments in Soil Science*, 31: 4-24.
- LI, A.; LIANG, S.; WANG, A. & J. QIN. 2007. "Estimating Crop Yield from Multi-temporal Satellite Data Using Multivariate Regression and Neural Network Techniques". *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 73(10): 1.149-1.157.
- MAZAHERI, A. S.; KOPPI, A. J. & A.B. McBRATNEY. 1995. "A fuzzy allocation scheme for the Australian great soil groups classification system". *European Journal of Soil Science*, 46: 601-612.
- McBRATNEY, A. B.; DE GRUIJTER, J. J. & D. J. BRUS. 1992. "Spatial prediction and mapping of continuous soil classes". *Geoderma*, 54: 39-64.
- McKAY, J.; GRUNWALD, S.; SHI, X. & R. F. LONG. 2010. "Evaluation of the transferability of a knowledge-based soil-landscape model". In: BOETTINGER J.; HOWELL D. W.; MOORE A. C.; HARTEMINK A. E. & S. KIENAST-BROWN (eds). *Digital Soil Mapping*. pp. 165-177. Bridging Research, Production and Environmental Applications. Springer, Heidelberg.
- MINASNY, B. & A. B. McBRATNEY. 2002. *FuzME version 3.0*. Australian Centre for Precision Agriculture. McMillan Building A05. The University of Sydney, NSW 2006. Disponible en: <http://www.usyd.edu.au/su/agric/acpa>.
- MINASNY, B. & A. B. McBRATNEY. 2007. "Spatial prediction of soil properties using EBLUP with the Matérn covariance function". *Geoderma*, 140(4): 324-336.
- OBERTHÜR, T.; DOBERMANN, A. & M. AYLWARD. 2000. "Using auxiliary information to adjust fuzzy membership functions for improved mapping of soil qualities". *International Journal of Geographical Information Science*, 14: 451-454.
- ODEH, I. O. A.; McBRATNEY, A. B. & D. J. CHITTLEBOROUGH. 1992. "Soil pattern recognition with fuzzy c-means: application to classification and soil landform interrelationships". *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 56: 505- 516.
- PENÍŽEK, V. & L. BORŮVKA. 2006. "Soil depth prediction supported by primary terrain attributes: a comparison of methods". *Plant Soil Environ*, 52(9): 424-430.
- PINEDA, M. C.; ELIZALDE, G. y J. VILORIA. 2011a. "Determinación de áreas susceptibles a deslizamientos en un sector de la Cordillera de la Costa Central de Venezuela". *Interciencia*, 36(5): 370-377.

- PINEDA, M. C.; ELIZALDE, G. y J. VILORIA. 2011b. "Relación suelo-paisaje en un sector de la cuenca del río Caramacate, Aragua, Venezuela". *Revista de la Facultad de Agronomía*, 37(1): 27-37.
- SOIL SURVEY STAFF. 2014. *Keys to Soil Taxonomy*. Twelfth Edition. United States Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Service. NRCS-USDA. Washington DC. USA.
- SUN, W.; MINASNY, B. & A. B. McBRATNEY. 2012a. "Analysis and prediction of soil properties using local regression-kriging". *Geoderma*, (171-172): 23-30.
- SUN, X. L.; ZHAO, Y. G.; WANG, H. L.; YANG, L.; QIN, C. Z.; ZHU, A. X.; ZHANG, G. L.; PEIT. & B. L. LI. 2012b. "Sensitivity of digital soil maps based on FCM to the fuzzy exponent and the number of clusters". *Geoderma*, (171-172): 24-34.
- TORBERT, H. A.; KRUEGER, E. & D. KURTENER. 2008. "Soil quality assessment using fuzzy modeling". *International Agrophysics*, 22: 365-370.
- URBANI, F. y J. A. RODRÍGUEZ. 2004. *Atlas geológico de la cordillera de la Costa, Venezuela*. Mapas a escala 1:25.000. Versión Digital. Edic. Fundación Geos, UCV. Caracas, Venezuela.
- VALERA, A. 2015. *Inventario de suelos y paisajes con apoyo de técnicas de cartografía digital en áreas montañosas. Caso cuenca del río Caramacate, Estado Aragua*. Postgrado en Ciencia del Suelo. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Estado Aragua, Venezuela. Tesis de Doctorado en Ciencias del Suelo. DOI: 10.13140/RG.2.1.1714.3920
- YANG, L.; ZHU, A. X.; QIN, C.; LI, B. & T. PEI. 2007. Soil property mapping using Fuzzy Membership derived by Fuzzy c-Means (fcm) Clustering. *The 7th International Workshop of Geographical Information System (IWGIS07)*.
- YANG, L.; YOU, J.; SHERIF, F.; ZHU, A. X.; SHELDON, H.; BURT, J. E. & F. QI. 2011. "Updating conventional soil maps through digital soil mapping". *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 75: 1.044-1.053.
- ZACHWATOWICZ, M. 2011. "The potential of fuzzy logic for quantitative land cover change analysis basing on historical topographic maps". *Miscellanea Geographica*, 15: 231-240.
- ZADEH, L. A. 1965. "Fuzzy sets". *Inform. Control*, 8: 338-353.
- ZHU, A.X.; BAND, L. E.; VERTESSY, R. & B. DUTTON. 1997. "Derivation of soil properties using a soil land inference model (SoLIM)". *Soil Sci. Soc. Am. J.* 61: 523-533.
- ZHU, A.X.; HUDSON, B.; BURT, J.; LUBICH, K. & D. SIMONSON. 2001. "Soil mapping using GIS, expert knowledge and fuzzy logic". *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 65: 1.463-1.472.
- ZHU, A. X.; MOORE, A. & J. E. BURT, 2006. Prediction of Soil Properties Using Fuzzy Membership. *Proceedings of the 2nd Global Workshop on Digital Soil Mapping*. Río de Janeiro, Brazil. (July 4-7).
- ZHU, A.X.; YANG, L.; LI, B.; QIN, C.; ENGLISH, E.; BURT, J.E. & C. ZHOU. 2008. "Purposive Sampling for Digital Soil Mapping for Areas with Limited Data". In: HARTEMINK A. E.; MENDONÇA-SANTOS; MCBRATNEY A. B. (eds.). *Digital Soil Mapping with Limited Data*. pp. 233-245.
- ZHU, A. X.; MOORE, A. & J. E. BURT. 2010. "Prediction of soil properties using fuzzy membership values". *Geoderma*, 158: 199-06.
- ZHU, A. X. & J. E. BURT. 2013. *Digital soil mapping software: SoLIM Solutions 2013. Reference Manual*. Institute of Geographic Sciences, Natural Resources Research-Chinese Academy of Sciences-The University of Wisconsin-Madison.

---

# Contribuições das geotecnologias

---

no monitoramento da cultura da soja em  
Assis Chateaubriand, Paraná (PR), Brasil

---

Contributions of the geotechnology to monitoring  
of soybean farming in Assis Chateaubriand, Paraná (PR), Brazil

**Matheus Rizato<sup>1</sup>**

**Andrea Aparecida Zacharias<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' (UNESP),  
Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE), Campus de Rio Claro, São Paulo, Brasil

<sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' (UNESP),  
Curso de Geografia da UNESP / Campus Experimental de Ourinhos,  
Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE), Programa de Pós-Graduação em Geografia,  
Campus de Rio Claro, São Paulo, Brasil  
mrizato@gmail.com; andreazacharias9@gmail.com

---

### Resumo

A soja tem se destacado nos últimos anos como a principal cultura agroexportadora no Brasil, incentivando sua expansão e influenciando na dinâmica agrícola mundial. Neste contexto, esta pesquisa tem o objetivo de demonstrar que as geotecnologias contribuem no monitoramento da evolução de produtos agrícolas. Para tanto, por meio de imagens do satélite *Landsat*, buscou-se identificar e quantificar as áreas de soja das safras 2008/09 e 2010/11 no município de Assis Chateaubriand, localizado no estado do Paraná-PR, Brasil. Conclui-se que as geotecnologias auxiliam no monitoramento temporal-espacial de produtos agrícolas, tais como a soja no decorrer da safra, gerando inclusive dados que podem subsidiar para a análise do comportamento econômico da cultura.

**PALAVRAS-CHAVE:** geotecnologias; *landsat*; sensoriamento remoto; sistemas de informação geográfica; soja.

### Abstract

Soy has emerged in recent years as the main crop agroexport in Brazil, encouraging their expansion and influencing global agricultural dynamic. In this context, this research aims to demonstrate that the geotechnology contribute to monitoring the evolution of agricultural products. Therefore, by using *Landsat* satellite images, we sought to identify and quantify areas of soybean crop in 2008/09 and 2010/11 in Assis Chateaubriand – Paraná/PR, Brazil. It is concluded that the geotechnology assist in monitoring temporo-spatial agricultural products such as soybeans during the season, including generating data that can give support for the analysis of economic behavior culture.

**KEY WORDS:** geotechnology; *landsat*; remote sensing; geographic information systems; soybeans.

## 1. Introdução

A soja é uma das principais e mais antigas culturas semeadas no mundo. Essa oleaginosa é, hoje, a principal *commoditie* e responsável por um quarto da produção mundial de óleos vegetais. A sua importância está atrelada à produção de óleo e farelo, derivados oriundos do seu processamento. A produção do óleo é destinada ao consumo humano e produção de biocombustíveis. Já o farelo destina-se, principalmente, a produção de ração animal. Devido a sua versatilidade, tem grande representatividade na comercialização agrícola.

De acordo com a Embrapa (2003), a expansão da produção de soja no território brasileiro, impulsionada pela sua forte demanda, sobretudo internacional, trouxe grande dinamicidade para a comercialização da cultura. Contudo, observa-se que qualquer alteração nas relações de oferta e demanda ou até a especulação dessas alterações, podem acarretar oscilações de preços. Por este motivo, monitorar a evolução das lavouras torna-se fundamental no que se refere ao entendimento de seu comportamento econômico.

No caso da soja, por se tratar de uma *commoditie*, os preços são comercializados no mercado futuro, isto é, nas bolsas Mercados Futuros em vários países; este fato torna as informações referentes ao monitoramento agrícola da safra ainda mais relevante. Qualquer informação quanto ao aumento ou diminuição de área ou até a quebra de produtividade podem modificar a dinâmica econômica da oleaginosa. Assim, a disponibilidade dessas informações pelos agentes de mercado passa a ser de grande valia, para que eles possam se proteger dessa variação de preços (Alves, 2011).

Nesse escopo, o uso de imagens orbitais obtidas por sensoriamento remoto tornou-se importante ferramenta de monitoramento e mapeamento do uso e ocupação da terra, uma vez que permite a percepção das mudanças ocorridas na superfície terrestre. Assim, por meio desta técnica é possível

obter informações de um objeto ou alvo, sem que haja contato físico com ele, visto que as informações são obtidas pelo uso da radiação eletromagnética, gerada por fontes naturais como o Sol e a Terra (Rosa, 1992).

Deste modo, esta ciência -o sensoriamento remoto- muito pode contribuir para a identificação das áreas onde ocorre o plantio de soja, e/ou outras culturas, sobretudo fornecendo dados reais sobre a sua temporalização espacial. Isto posto, é possível realizar uma série de estudos para análise econômica, tanto otimizando os estudos voltados para estimativas de safra oficiais, quanto gerando subsídios para o monitoramento das culturas agrícolas em tempo real, sem que haja a necessidade de estar em campo, além de propiciar um custo financeiro muito menor.

No caso específico da identificação e quantificação da área total plantada, o uso das geotecnologias torna-se de grande valia, uma vez que os atuais dados oficiais dos órgãos governamentais (bases das estatísticas de área plantada), podem não apresentar a real área total produzida, por se tratar de uma metodologia baseada em questionários de produtores e/ou entidades relacionadas à produção agrícola em cada região (Rizzi 2004).

Além disso, há a possibilidade de monitorar, através do uso do sensoriamento remoto, a evolução produtiva das safras, podendo identificar quebras de produção potencialmente causadas por adversidades climáticas e/ou pragas. Ao mesmo tempo, pode-se também monitorar, através do uso das geotecnologias, os reais impactos, sobretudo climáticos, que o avanço da monocultura pode causar (Embrapa, 2003).

De forma geral, essas informações são de extrema importância para os tomadores de decisão, tanto do poder público quanto do setor privado, uma vez que a obtenção de informações referentes à quantificação de área, produtividade e o desenvolvimento das lavouras agrícolas são

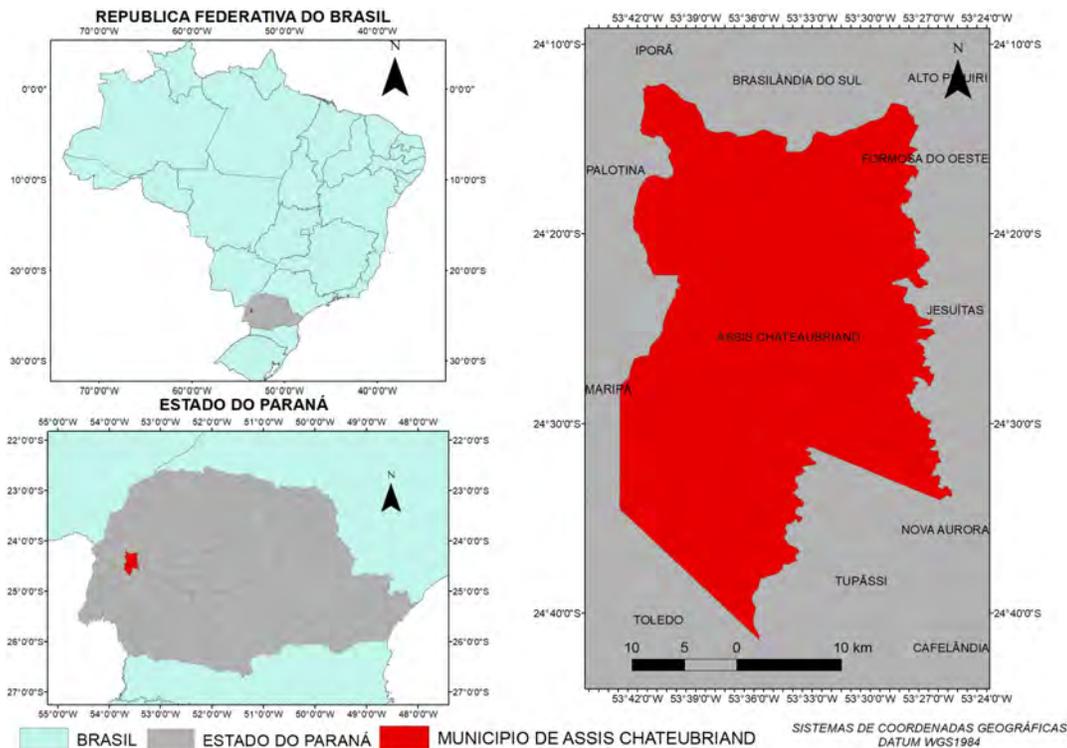
primordiais para o comportamento econômico da cultura durante a safra e até depois dela.

Os estudos de geotecnologia aplicada à agricultura no Brasil geralmente possuem abordagem voltada principalmente para as estimativas de área, produção e produtividade agrícola e ainda mais recentemente voltadas para a prática da agricultura de precisão (Ozaki *et al.*, 2011). Neste contexto, o objetivo desta pesquisa é demonstrar que as geotecnologias contribuem no monitoramento da evolução da produção agrícola. Para tanto, buscou-se, através da interpretação de imagens de sensoriamento remoto, identificar e quantificar as áreas de soja das safras 2008/09 e 2010/11, adotando como área piloto o município de Assis Chateaubriand, localizado na parte oeste do estado do Paraná, no Brasil.

O clima e o solo de Assis Chateaubriand são propícios para o cultivo da oleaginosa, explicando sua participação nas atividades voltadas ao cultivo da soja. Cabe ressaltar que existe um complexo produtivo (envolvendo indústrias, cooperativas de produtores, e empresas de comercialização a fim de movimentar a grande produção desses municípios) e logístico para escoamento da produção entre municípios vizinhos, tais como Cascavel, Tupãssi e Maripá. Já a exportação da soja é realizada, em sua maior parte, no porto de Paranaguá. O município de Assis Chateaubriand tem uma extensão total de 969,588 km<sup>2</sup>, onde boa parte de sua economia voltada para o mercado agropecuário, principalmente a soja, milho e trigo (Rizato, 2015). Na FIGURA 1 observa-se o mapa com a localização da área de estudo.

FIGURA 1 Localização geográfica do município de Assis Chateaubriand no Paraná, Brasil.

FORTE: ELABORADO PELO AUTOR



## 2. Materiais e métodos

Para a análise da área de estudo foram utilizadas diferentes imagens temporais dos satélites *Landsat*, a fim de possibilitar a análise temporal-espacial do uso da terra do município. Para este trabalho, foram utilizadas as imagens orbitais dos sensores TM (*Landsat 5*) e ETM (*Landsat 7*).

O Brasil disponibiliza imagens do *Landsat* desde 1973, através do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), gratuitamente. As imagens *Landsat* são compostas por diversas bandas espectrais que podem ser combinadas em inúmeras possibilidades de composições coloridas e opções de processamento. As imagens são separadas por orbitas e pontos que localizam em qual área do globo as imagens estão localizadas (INPE, 1995).

Para este mapeamento foi utilizada a órbita-ponto 223-77. A TABELA 1 ilustra as características técnicas dos satélites *Landsat 5* e 7.

No preparo da imagem, foram selecionadas as bandas 3, 4, e 5 dos satélites, que correspondem às

bandas vermelho, infravermelho próximo e infravermelho médio respectivamente. A composição utilizada para a visualização da cultura agrícola foi a RGB-453 (falsa-cor), onde se consegue visualizar a resposta espectral da vegetação, principalmente das lavouras agrícolas.

No caso da soja, esta composição faz com que esta cultura, quando a planta está em bom estado vegetativo, apresente uma coloração amarelada. Segundo Rizzi (2004), a coloração amarelada da soja nas imagens orbitais é facilmente identificada através desta composição de cores em função da diferença do comportamento espectral da cultura em relação aos demais alvos presentes na cena. Esta diferenciação ocorre devido às características intrínsecas à cultura e à própria área em estudo.

As imagens selecionadas foram do período da segunda quinzena de outubro/09 até a primeira de março/10, para o mapeamento da safra 2008/09, e a segunda quinzena de outubro/10 até a primeira de março/11 para a safra 2010/11. Este é o período

TABELA 1 Características do satélite *Landsat 5* e 7

<i>Landsat 5</i> Características do Sensor - TM ( <i>Thematic Mapper</i> )		<i>Landsat 7</i> Características do Sensor - ETM+	
Bandas espectrais (um)	Banda 1 - Azul (0.450 - 0.520) Banda 2 - Verde (0.520 - 0.600) Banda 3 - Vermelho (0.630 - 0.690) Banda 4 - Infravermelho próximo (0.760 - 0.900) Banda 5 - Infravermelho médio (1.550 - 1.750) Banda 6 - Infravermelho termal (10.40 - 12.50) Banda 7 - Infravermelho médio (2.080 - 2.350)	Bandas espectrais (um)	Banda 1 - Azul (0.450 - 0.515) Banda 2 - Verde (0.520 - 0.605) Banda 3 - Vermelho (0.630 - 0.690) Banda 4 - Infravermelho próximo (0.750 - 0.90) Banda 5 - Infravermelho médio (1.550 - 1.750) Banda 6 - Infravermelho termal (10.40 - 12.50) Banda 7 - Infravermelho médio (2.090 - 2.350) Banda 8 - Pancromática (0.52 - 0.90)
Resolução espacial (metros)	Bandas 1, 5 e 7 - 30 Banda 6 - 80	Resolução espacial (metros)	Bandas 1, 5 e 7 - 30 Banda 6 - 60 Banda 8 - 15
Largura da faixa imageada (km)	185	Largura da faixa imageada (km)	185
Resolução temporal (dias)	16	Resolução temporal (dias)	16

FONTE: NASA (2010)

no qual acontece o plantio, desenvolvimento vegetativo e a colheita da soja no estado do Paraná.

É importante destacar que a soja só pode ser visualizada nas imagens orbitais quando a planta já está em pleno desenvolvimento vegetativo. Este período, dentro da área estudada, acontece aproximadamente no final de dezembro até o início de março. Com isso, os períodos durante e logo após a semeadura, não podem ser visualizados nas imagens orbitais.

Na **FIGURA 2**, nota-se que a totalidade da área onde a cultura foi semeada já pode ser detectada pelas imagens orbitais nas datas de 14 de janeiro e 03 de março. Nestas imagens, observa-se coloração amarelada da soja, tornando o mapeamento possível.

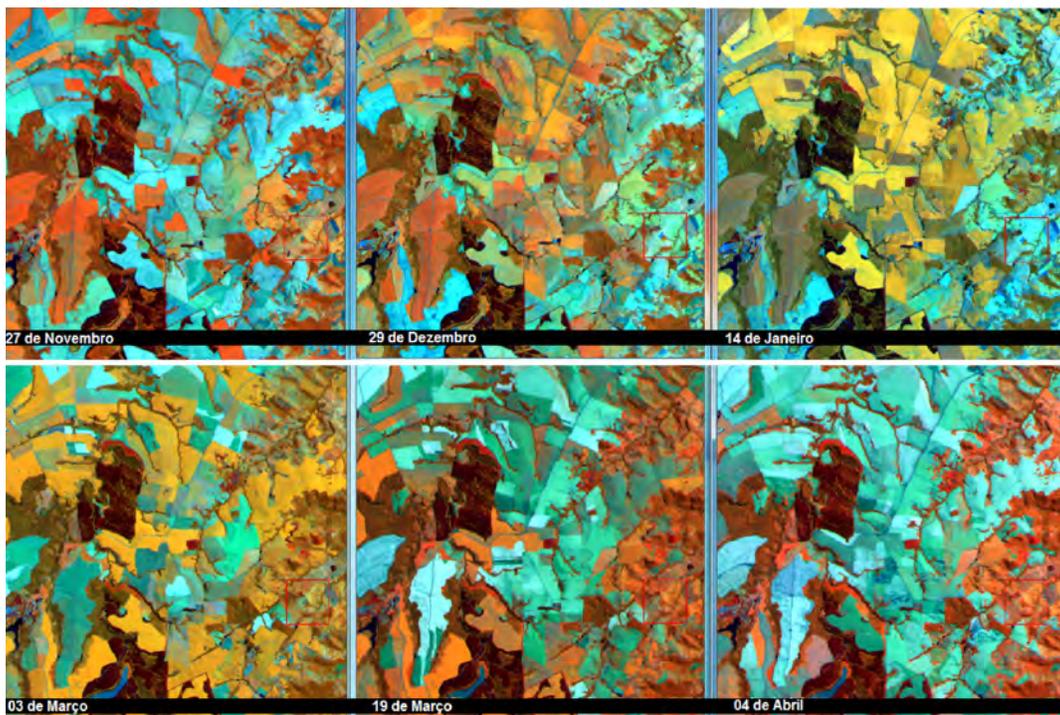
Dentro do período analisado para o mapeamento das safras, algumas imagens não puderam ser utilizadas devido à intensa cobertura de nuvens, dificultando a visualização das áreas semeadas. Isto posto, o mapeamento foi executado nas imagens para a órbita-ponto 223-77 para a safra 2008/09, nas datas de 28 de outubro, 13 de novembro, 15 de dezembro, 31 de dezembro e 5 de março.

Para a safra 2010/11, na mesma órbita-ponto, foram as datas de 16 de novembro, 18 de dezembro, 20 de fevereiro e 8 de março.

Na **FIGURA 3**, observa-se um mosaico das três órbitas-ponto selecionadas com o recorte da área de trabalho. É possível identificar a soja em coloração amarelada através da composição RGB-453 (falsa-cor).

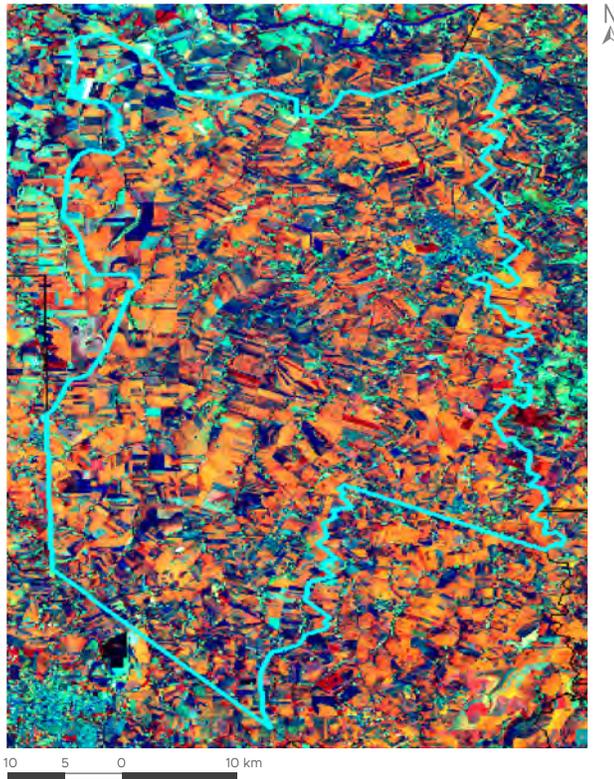
**FIGURA 2** Características da resposta espectral da soja em um período de safra. (RGB -453).

FORTE: USGS (2010)



**FIGURA 3** Imagens Landsat de janeiro de 2011 da área de estudo na composição RGB-453 (falsa cor).

FONTE: USGS (2010). ELABORADO PELO AUTOR



Além das técnicas acima destacadas, optou-se por fazer uma correção geométrica das imagens selecionadas utilizando o software ArcGIS 10, propriedade da Empresa *Environmental Systems Research Institute* (ESRI).

Segundo Debiase *et al.* (2007), as correções geométricas removem os erros sistemáticos presentes nas imagens orbitais, possibilitando a comparação da imagem corrigida à uma base cartográfica.

Para tanto, utilizou-se como imagem base as GEOCOVER e GLS obtidas por meio do GLCF (*Global Land Cover Facility*), que são imagens das orbitas-ponto selecionadas já corrigidas geometricamente disponibilizadas pela NASA.

A projeção utilizada, tanto da GEOCOVER e GLS quanto da LANDSAT é em UTM (Projeção Universal Transversa de Mercator) com o datum WGS1984, em escala 1:50.000.

No que se refere a segmentação foi utilizado o sistema para Processamento de Informações Georreferenciadas (*Spring*), versão 5.1, por ser um SIG com funções de processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e consulta de banco de dados espaciais (Camara *et al.*, 1996).

Para este processo, apoiou-se na técnica de segmentação da banda vegetação por ‘crescimento de regiões’, tomando como base os limiares de área e similaridade de acordo com a imagem es-

colhida. Segundo Lopes *et al.* (2009), no processo de segmentação por ‘crescimento de regiões’ cada pixel é rotulado como uma região distinta. É necessário encontrar a similaridade para cada par de regiões adjacentes espacialmente. O critério de similaridade baseia-se em um teste de hipótese estatístico que testa a média entre as regiões.

Este processo foi repetido em todas as imagens selecionadas onde notou-se que boa parte dos polígonos criados foram aproveitados para a classificação da soja.

A classificação das imagens para a identificação das áreas onde a soja está semeada e demais formas de uso e ocupação do solo, foi feita primeiramente com um modelo automático digital, utilizando o software *Spring*, versão 5.1.

No modelo digital, segundo Berka e Rudorf (2003), é extraído a banda vegetação -no caso a soja- com a técnica de modelo de mistura, que tem como objetivo identificar a resposta espectral da cultura da soja na imagem.

Foi efetuada a separação de regiões espectralmente parecidas da banda de vegetação através do classificador automático, disponível no *Spring*, que é o Bhattacharya (1967), que consiste em um método gráfico para decomposição de uma distribuição de frequências, conforme formula a seguir:

$$\beta(p_i, p_j) = 1/2(m_1 - m_2)^t \sum (m_i - m_j) + 1/2 \ln \left| \frac{\sum (m_i - m_j)}{|\sum i^{1/2}| |\sum j^{1/2}|} \right|$$

Onde:

- B = distância de Bhattacharya
- $p_i$  e  $p_j$  = pixels nas classes  $i$  e  $j$
- $m_i$  e  $m_j$  = médias das classes  $i$  e  $j$
- T = matriz transposta
- ln = logaritmo neperiano
- $i$  e  $j$  = classes dentro do contexto

Segundo Moreira *et al.*, (1998), o classificador de Bhattacharya é um algoritmo de classificação supervisionada, que requer a seleção de áreas de

treinamento, podendo utilizar as regiões separadas durante o processo de segmentação ou polígonos representativos das regiões a serem classificadas. Ele utiliza as amostras de treinamento para estimar a função densidade de probabilidade das classes apontadas no treinamento. Em seguida, avalia, em cada região, a distância de Bhattacharya entre as classes.

Neste trabalho foram utilizadas duas classes, sendo:

- a) ‘soja’, onde agrupa todas as áreas onde a soja pode ser identificada na imagem;
- b) ‘não soja’, que engloba áreas como rios, florestas, malha urbana, outras culturas agrícolas, enfim, todas as demais áreas da imagem onde não é observada a resposta espectral referente a soja.

Após o resultado da classificação automática, foi realizada a edição manual da máscara da soja através de uma varredura minuciosa, a fim de identificar as falhas ocorridas pelo classificador automático. Para isso, foi realizada a edição vetorial das áreas onde o processo automático omitiu ou classificou de forma incorreta as áreas nas imagens orbitais.

Neste processo, deve-se reunir o maior número de informações físicas e até econômicas do local, para que este processo de edição manual seja feito com maior eficiência.

No caso de culturas agrícolas é válido que o responsável pelo mapeamento possua algum conhecimento sobre as características agrônômicas da soja, para que os erros de omissão e comissão causados pelo classificador automático sejam identificados. Para que seja possível o mapeamento de culturas agrícolas em geral, algum conhecimento de determinadas características da cultura a ser mapeada, também é exigido. É importante saber, por exemplo, o período de plantio, desenvolvimento e colheita da soja, o clima favorável para o cultivo, condições de solo específicas, os locais onde a oleaginosa costuma

ser semeada, e muitos outros fatores importantes para o desenvolvimento agrícola da cultura.

Todas essas informações são fundamentais para que o mapeamento seja realizado com maior precisão, uma vez que é possível que algumas outras respostas espectrais presentes na imagem possam ser bastante semelhantes a soja, podendo comprometer a qualidade do mapeamento.

Em alguns casos, a coloração amarelada dos pixels referentes a soja, pode ser identificada em algum estágio específico de uma outra cultura. Um exemplo é o milho, que apresenta uma característica mais avermelhada durante boa parte do seu período de desenvolvimento, mas pode também apresentar a cor amarela no estágio inicial de crescimento.

Neste caso, a análise temporal de várias imagens em diferentes períodos, poderia identificar que aquele amarelado inicial presente no milho tende a ficar vermelho na medida em que o tempo vai passando, caracterizando aquela região como uma cultura de milho e não de soja.

Enfim, o domínio desses conhecimentos, sobretudo agrícolas, pode eliminar esses equívocos trazendo maior confiabilidade ao produto final.

Após o mapeamento, foi realizada a quantificação da área total de soja mapeada nos municípios selecionados. Para esta parte do trabalho, foi utilizado o software ArcGIS, a fim de se chegar a um valor métrico total.

O resultado da quantificação da área mapeada foi comparado com os dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, nos anos de 2008/09 e 2010/11. O IBGE é o órgão responsável pelo levantamento municipal da área total semeada de todo o país; estes dados estão disponíveis para análise, no site do referido instituto. A partir das técnicas acima descritas, obtiveram-se os seguintes resultados.

### 3. Resultados e discussão

Nestas duas temporadas (2008/09 e 2010/11), nota-se que na primeira ocorreram problemas quanto ao desenvolvimento da soja e, na segunda, houve alta produtividade. É importante destacar que no mapeamento realizado em todas as áreas foi possível identificar o cultivo de soja pela resposta espectral da mesma. De forma geral, todo o mapeamento executado ocorreu em regiões nas quais pode-se observar o aparecimento da cultura, independente se a área produziu a soja ou foi afetada por alguma adversidade, climática ou não, que compromettesse o desenvolvimento produtivo da cultura.

#### 3.1 Mapeamento da safra 2008/09

Na safra 2008/09, o mapeamento da soja só pode ser efetuado nas imagens do final de novembro até início de janeiro. Após esse período, percebeu-se que houve um considerável desaparecimento, sobretudo nas regiões onde ocorreu a semeadura. Este aspecto mostra que houve uma forte quebra de sua produção em função da forte estiagem que a região sofreu durante o início do período produtivo. Nas imagens, notou-se que boa parte da soja identificada no início da safra, deixou o campo muito antes do período programado para a colheita, fazendo com que a região apresentasse quebra de produção em função dessas adversidades climáticas. Neste caso, houve uma forte estiagem que ocasionou na quebra de produção em diversas áreas semeadas.

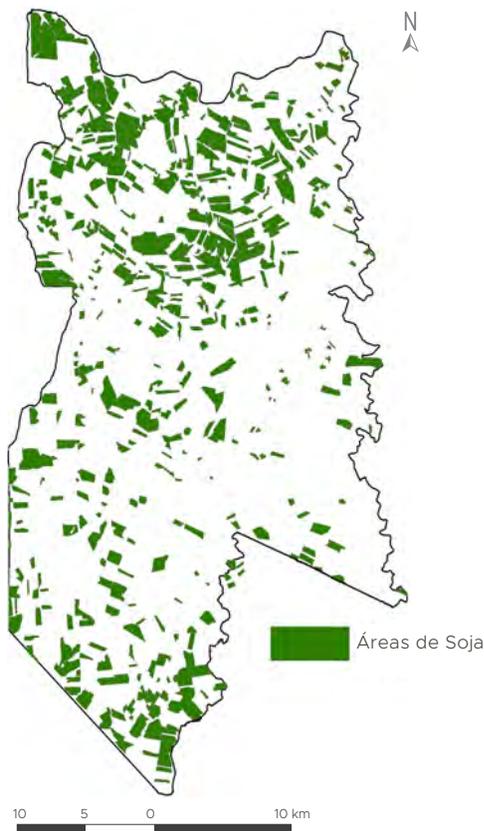
A **FIGURA 4** apresenta o resultado do mapeamento de soja na safra 2008/09, conforme a identificação da cultura nas imagens orbitais.

#### 3.2 Mapeamento da safra 2010/11

Já para a safra 2010/11, o mapeamento foi executado com mais facilidade, em decorrência de não haver grandes adversidades produtivas. Assim, o desenvolvimento da soja ocorreu de forma normal.

**FIGURA 4** Mapa de soja para a safra 2008/09 para o município de Assis Chateaubriand.

**FONTE:** ELABORADO PELO AUTOR



Todas as imagens do período de safra puderam ser utilizadas sem maiores problemas, com exceção de algumas, que apresentaram forte volume de nuvens.

O mapeamento da safra 2010/11 pode ser observado na **FIGURA 5**, onde nota-se visualmente que ocorreu o aumento da área mapeada, em relação a figura anterior.

### 3.3 Cálculo da área mapeada e comparação com os dados oficiais

A seguir serão apresentados os valores totais de área mapeada e a comparação com os dados oficiais, para as duas safras mapeadas.

#### 3.3.1 Área da safra 2008/09

Para a safra 2008/09, Assis Chateaubriand teve uma área total de 21,53 mil hectares com cobertura de soja. Comparando os dados obtidos com os números do IBGE, nota-se que não houve muita similaridade entre os resultados. Como já citado, nesta safra houve problemas de produtividade, em função de adversidades climáticas, interferindo na resposta espectral da planta. Este fato dificultou o mapeamento da soja comprometendo o seu resultado final.

Na **TABELA 2** estão os dados de área plantada e colhida referente a safra 2008/09, das regiões mapeadas e os dados do IBGE, respectivamente.

**FIGURA 5** Mapa de soja para a safra 2010/11 para o município de Assis Chateaubriand.

FONTE: ELABORADO PELO AUTOR

**TABELA 2** Área total mapeada e área total calculada pelo IBGE na safra 2008/09 em mil hectares

Município	Área total Mapeada	Área Plantada - IBGE	Área Colhida - IBGE
Assis Chateaubriand	21,53	68,90	68,90

FONTE: DADOS DA PESQUISA E IBGE (2009)

Comparando o total da área mapeada deste trabalho com as áreas calculadas pelo IBGE para o período de 2008/09, averiguou-se que existe grande diferença entre os números. Este fato ocorre em função de não ser possível identificar a soja no momento que ela foi semeada, e sim durante seu estágio produtivo, ou seja, quando a planta está desenvolvida o suficiente para que

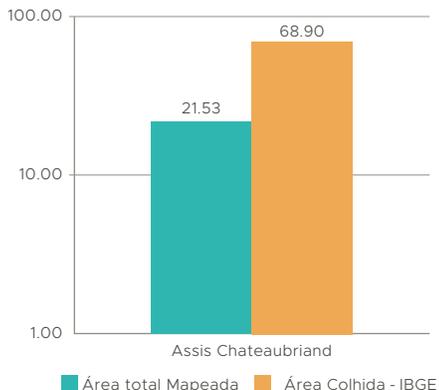
sua resposta espectral possa ser identificada pelas imagens orbitais.

A seguir, na **FIGURA 6**, a comparação é feita entre os dados desta pesquisa, com os de área de soja colhida pelo IBGE na safra 2008/09.

Em Assis Chateaubriand, neste período, a diferença ocorre provavelmente devido ao fato de que este município apresentou maiores proble-

**FIGURA 6** Comparação da área mapeada com a área colhida calculada pelo IBGE, em mil hectares 2008/09.

FONTE: DADOS DA PESQUISA E IBGE (2009)



mas para a execução do mapeamento. Algumas dificuldades de visualização da soja nas imagens orbitais foram encontradas, decorrente dos problemas produtivos devido à forte estiagem que foi observada naquele ano, os quais acabaram por modificar o desenvolvimento da planta e interferir nas características espectrais da oleaginosa. Também pode-se identificar problemas quanto a disponibilidade de imagens para o mapeamento deste município, principalmente pela intensa cobertura de nuvens.

### 3.3.2 Área da safra 2010/11

Na safra 2010/11, o total mapeado foi de 75,85 mil hectares no município de Assis Chateaubriand. Diferente da análise anterior, esta safra pôde ser mapeada com mais facilidade, uma vez que, não foram identificados grandes problemas no desenvolvimento produtivo da soja e na disponibilidade

de imagens orbitais. Além disso, houve um natural incremento da área semeada em função da maior atratividade econômica da cultura. Desta forma foi possível explicar o considerável aumento do volume mapeado em relação à safra 2008/09.

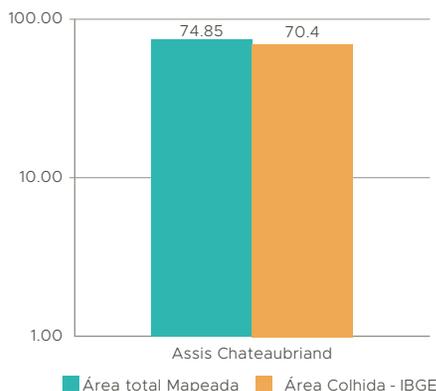
Na TABELA 3 estão os dados das áreas mapeadas e os dados de área plantada e colhida do IBGE, estimados para a safra 2010/11.

Ponderando os dados estimados para o IBGE na safra de 2010/11 e o produto do mapeamento para esta safra, maior semelhança entre os valores foi observada. Pode-se então afirmar que, quanto melhor as condições produtivas da soja nas lavouras, maior é a aproximação dos dados mapeados com os dados de área plantada do IBGE.

De acordo com a FIGURA 7, a diferença dos resultados obtidos com a pesquisa realizada foi bem menor. Os dados obtidos com o mapeamento e a área colhida conforme os dados estimados do IBGE para a temporada 2010/11 serão mostrados a seguir.

**FIGURA 7** Comparação da área mapeada com a estimativa de área plantada pelo IBGE, em mil hectares 2010/11.

FONTE: DADOS DA PESQUISA E IBGE (2011)



**TABELA 3** Área total mapeada e estimativa de área total do IBGE na safra 2010/11 em mil hectares

Município	Área total Mapeada	Área Plantada - IBGE	Área Colhida - IBGE
Assis Chateaubriand	74,85	70,40	70,40

FONTE: DADOS DA PESQUISA E IBGE (2011)

#### 4. Considerações finais

Conforme apresentado no decorrer deste trabalho, o uso das geotecnologias e seus aspectos multiespectrais e multitemporais, somado aos conhecimentos da área de estudo e das características físicas e agrônômicas da região, permitiram que o mapeamento e a quantificação da soja no município selecionado fossem executados.

Esta metodologia conseguiu obter um valor de área de soja produzida relativamente próxima aos números divulgados pelos órgãos oficiais (IBGE), principalmente na safra 2010/11, quando a produtividade atingiu altos níveis. Diante do exposto, pode-se afirmar que esta metodologia é uma opção plenamente viável para a contabilização dos dados de área produzida de soja, não apenas em escala municipal, mas também em escala estadual e até federal.

De acordo com as análises realizadas, foi possível constatar que para a execução deste trabalho não são necessários grandes investimentos financeiros, uma vez que a principal matéria prima de dados - que são as imagens *Landsat* - pode ser obtida gratuitamente pelo INPE. Ademais, o tempo de execução do mapeamento e da quantificação das áreas pode ser bem menor que os atuais métodos utilizados pelo IBGE e demais entidades oficiais responsáveis pela quantificação de áreas agrícolas no país. No caso do IBGE, por exemplo, a publicação dos dados de área plantada e colhida por município, leva em torno de um ano para ser disponibilizada no site. Desta forma, a implementação desta

metodologia poderia fazer com que estes dados fossem divulgados com maior agilidade.

Por outro lado, esta metodologia também mostrou alguns problemas na execução do mapeamento. O principal deles foi a intensa cobertura de nuvens nas imagens orbitais, em determinadas épocas do ano, além da dificuldade de se identificar a cultura agrícola em safras onde ocorreram problemas de desenvolvimento da cultura, como o ocorrido na safra 2008/09. Neste caso, deve-se recorrer a outras imagens orbitais com diferentes resoluções temporais e espectrais a fim de atenuar estes problemas.

Contudo, o intuito deste trabalho não foi impor uma substituição à metodologia oficial de quantificação de área agrícola, mas sim apresentar alternativas metodológicas, compostas de novos caminhos que aumentam a rapidez e eficiência da contabilização destes dados, mantendo um custo reduzido de implementação.

Considerações que faz deste trabalho apresentar uma metodologia alternativa e complementar, em relação às usadas atualmente pelos órgãos oficiais. Também é interessante buscar novas implementações de outras variáveis que complementassem esta metodologia, a fim de trazer novas aplicações, somadas a tudo o que apresentado neste trabalho. Como, por exemplo, a estimativa de produtividade agrícola de soja por hectare plantado em cada região produtiva do país e demais aplicações.

#### 5. Referências citadas

- ALVES, L. R. A. 2011. *Cadeia agroindustrial e formação de preços de soja*. Programa de Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas. Piracicaba, Brasil.
- BHATTACHARYA, C. G. 1967. "A simple method of resolution of a distribution in to Gaussian components". *Biometrics*, 23: 115-85.
- BERKA, L. M. S. W. e B. F. T. RUDORF. 2003. "Estimativa de área plantada com soja através de imagens Landsat em municípios do norte do Paraná". *Anais do XI SBSR*, Belo Horizonte (MG), Brasil.

- CAMARA, G; SOUZA, R. C. M.; FREITAS, U. M. & J. C. P. GARRIDO. 1996. "Spring: Integrating remote sensing and GIS with object-oriented data modelling". *Computers and Graphics* 15(6): 13-22.
- DEBIASE, P; SOUZA, S. F.; MITISHITA, E. A. e S. B. A. ROLIM. 2007. Correções e avaliações geométricas de imagens CCD-CBERS 2. *II Seminário Anual de Pesquisas em Geodésia na UFRGS*. Porto Alegre, Brasil.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). 2003. *Tecnologias de produção de soja – Região centro-sul do Brasil*. Disponível em: <http://www.cnps.embrapa.br>. [Consulta: outubro, 2011].
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2009. *Levantamento Sistemático da produção agrícola em 2009*. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. [Consulta: setembro, 2015].
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2011. *Levantamento Sistemático da produção agrícola em 2011*. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. [Consulta: setembro, 2015].
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). 1995. *Introdução ao Sistema de Informações Geográficas – SGI. Imagem Geossistema*. São José dos Campos, Brasil.
- LOPES, G. O.; RIBEIRO, C. F. D. A. e W. B. SILVA. 2009. "Mapeamento das fitofisionomias de cerrado da Reserva Biológica da Contagem, DF, por meio de sensoriamento remoto". *Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, INPE*. 2.801-2.807. Natal, Brasil.
- MOREIRA, M. A.; AULICINO, L. C. M.; SHIMABUKURO, Y. E; DUARTE, V.; RUDORFF, B. F. T.; YI, J. L. R. e I. M. SOUZA. 1998. "Modelo de mistura espectral para identificar e mapear área de soja e milho em quatro municípios do estado de Minas Gerais". *Anais do IX Anais do XI SBSR, INPE*. 53-57. Santos, Brasil.
- NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). 2010. Disponível em: <http://www.nasa.gov/centers/goddard/home/index.html>. [Consulta: setembro, 2010].
- OZAKI, V. A.; CAMPOS, R. C.; POLO, L.; CASTRO, H. G. P. e M. RIZATO. 2011. *Geotecnologias e suas aplicações no agronegócio. 49 Congresso da SOBER*. Belo Horizonte, Brasil.
- RIZATO, M. 2015. *O cultivo da soja no oeste do estado do Paraná: contribuição metodológica para a análise espaço-temporal*. Universidade Estadual Paulista. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, Brasil. Dissertação de Mestrado em Geografia.
- RIZZI, R. 2004. *Geotecnologias em um sistema de estimativa da produção de soja: Estudo de caso no Rio Grande do Sul*. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). São José dos Campos, Brasil. Tese de Doutorado em Sensoriamento Remoto.
- ROSA, R. 1995. *Introdução ao sensoriamento remoto*. EDUFU-1995 / URGs-United States Geological Survey. Landsat Project. Disponível em: <http://landsat.usgs.gov/>. [Consulta: setembro, 2010].
- UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY (USGS). 2010. *Landsat data continuity mission*. Department of the Interior. Geological Survey. 2012-3066. USA.

---

# Gobernanza territorial y desarrollo

---

Territory governance and development

**María Andreina Salas-Bourgoin**

Universidad de Los Andes, Instituto de Geografía y Conservación de Recursos Naturales. Mérida, Venezuela  
bourgoin@ula.ve

---

**Resumen**

En la actualidad, la administración pública demanda flexibilidad, creatividad, efectividad, eficiencia, participación, cooperación y corresponsabilidad. El mundo de hoy y, en este caso, el desarrollo, necesitan una nueva forma de gobernar. Reconociendo este requerimiento y la necesidad de explicar su por qué, en este trabajo de reflexión y desde la palestra de la Geografía, se aborda el tema de la gobernanza territorial como un nuevo esquema de acción para gobernar el territorio con fines de desarrollo. La premisa del estudio es: el desarrollo necesita gobierno... y como no toda acción del gobierno es de gobierno... se demanda una adecuación... se requiere gobernanza territorial para el desarrollo.

**PALABRAS CLAVE:** cogestión; concertación; participación ciudadana; eficiencia gubernamental; adaptación; territorio.

**Abstract**

Currently, the public administration requires flexibility, creativity, effectiveness, efficiency, participation and joined responsibility. The world and, more specifically, the development need a new form of governing. Recognizing this requirement and the need to answer why it is recognized, but from the Geography point of view, the topic of territory governance as a new action scheme to rule the territory for its development is being dealt with in this reflection paper. The premise of this study is: the development requires government... and as every government action is of government... an adaptation is needed... a territory governance for the development is required.

**KEY WORDS:** co-management; agreement; citizen participation; government efficiency; adaptation; territory.

## 1. Introducción

El desarrollo ha sido la más importante lucha social desde las postrimerías de la Segunda Guerra Mundial. Grandes y diversos han sido los esfuerzos para su logro y aún, en la segunda década del siglo XXI, los resultados son insuficientes si se toman como referencia los niveles de pobreza, de inequidad e injusticia social y de degradación ambiental.

Desde el punto de vista teórico, extraordinarios enfoques se formularon para su consecución. No obstante, la praxis puso en evidencia que falta mucho camino por andar a los fines de hacer que el desarrollo sea viable, sostenible y sustentable a escala mundial.

Ya, por ejemplo, se reconoce que las recetas no funcionan y que empeoran el estado de la cuestión; que es fundamental considerar las particularidades de cada país, así como sus potencialidades y limitaciones para el desarrollo, y que, por lo tanto, hay que hacer planteamientos a la medida de cada realidad. Asimismo –y tal vez lo más importante, que la apuesta debe ser el hombre, su calidad de vida y como en reiteradas veces ha afirmado Sen (2000), su libertad.

Aun cuando especialmente en las décadas de los ochenta y noventa se creyó en la ilusión de que el mercado podría impulsar el crecimiento económico de los países y, a partir de ello, alcanzar el desarrollo, hoy se sostiene que el Estado es un actor transversal en todo el proceso pero que no es el único, puesto que, adicionalmente, se requiere la inclusión de los diversos actores no gubernamentales involucrados.

Lo anterior ha demandado del Estado una adecuación, fundamentalmente por las profundas transformaciones que ha impulsado la globalización –sociedad cada vez más compleja, economía con mayor interconexión internacional, relaciones políticas más imbricadas– y porque se evidenció que su tradicional forma de administrar la cosa pública ya no es adecuada a los nuevos tiempos.

La administración pública del mundo de hoy demanda flexibilidad, creatividad, efectividad, eficiencia, participación, cooperación y corresponsabilidad. Ya no es suficiente el esquema tradicional de gobierno jerárquico-piramidal, pero tampoco una gestión dirigida a la generación de utilidades, a la manera de los mercados privados. El mundo y, en este caso, el desarrollo, necesitan una nueva forma de gobernar.

Reconociendo esta exigencia y la necesidad de responder a su por qué, en este trabajo de reflexión y desde la palestra de la Geografía, se aborda el tema de la gobernanza territorial, como un nuevo esquema de acción para gobernar en el territorio con fines de desarrollo.

Para este propósito, el trabajo presenta una a una las razones que conducen a sostener que la gobernanza territorial es fundamental para el desarrollo, en todo caso, humano, si es que se necesita darle al mismo algún calificativo.

Su presentación está organizada en apartados cuyos títulos, al ser reunidos, conforman la premisa del estudio. A saber es: el desarrollo necesita gobierno... y como no toda acción del gobierno es de gobierno... se demanda una adecuación... se requiere gobernanza territorial para el desarrollo. De esta manera, en el primer apartado se exponen las razones por las cuales es necesaria la acción del Estado así como el gobierno de la sociedad para el desarrollo; en el segundo, se presentan los desaciertos de la acción pública que permitieron sostener que no siempre el gobierno, gobierna; en el tercero se aborda lo atinente a la adecuación de la acción pública al mundo de hoy, presentando lo relativo a la Nueva Gestión Pública y su paso hacia la gobernanza y la gobernanza territorial, para, finalmente, en el cuarto y último apartado, discutir los elementos de base que permiten afirmar que la gobernanza territorial es fundamental para el desarrollo.

## 2. El desarrollo necesita gobierno...

Si se parte de la premisa que el desarrollo<sup>1</sup> es una transformación social, debe tenerse presente que la misma no es espontánea ni caótica, sino que requiere planificación, dirección, coordinación y coherencia para lograr que sea positiva y en beneficio del colectivo.

Al no ser espontánea, es fundamental la participación de un actor que identifique qué se busca y cómo se debe buscar, dicho en otras palabras, que dirija la transformación social y la forma en la cual se deberán conjugar los esfuerzos para lograrla, tal y como se aspira.

Múltiples actores tienen intereses en esa transformación. Sin embargo, buena parte de éstos pueden ser contradictorios, negar la realización de los intereses de parte de la sociedad o, también, por qué no, ser positivos pero carentes de la organización que se necesita para concatenarlos de forma efectiva. Ante esta situación es indispensable una cabeza que asegure la consecución de las aspiraciones sociales sin poner en riesgo la igualdad y la libertad del conjunto social.

Tal cabeza no puede ser otra que el Estado, porque ¿Cuál es su función? Garantizar el bienestar colectivo con base en los principios de seguridad, libertad, igualdad, justicia y equidad social. Por tanto, no habrá dentro del conjunto social otro actor capaz de asegurar que la transformación social se alcance en el marco de tales principios.

La función del Estado la cumple el gobierno, el cual no hace otra cosa que gobernar. Gobernar, según el Diccionario de la Real Academia Española (1992) refiere dirigir y guiar, componer, arreglar. Así, el desarrollo, como proceso complejo de largo plazo, debe ser dirigido, guiado, para que cada uno de los cambios que comporta se realicen bajo la premisa del bienestar común que, a juicio propio, implica calidad de vida, sustentabilidad

ambiental, crecimiento económico sostenible<sup>2</sup> y equidad/justicia social.

Es por tal razón que el gobierno diseña e implementa políticas públicas; que pone en marcha planes regionales y sectoriales, puesto que con ello organiza su propia actuación y la de actores no públicos, en pro de la concreción de cambios concatenados, coherentes y progresivos en la sociedad.

Siendo el desarrollo un proceso multidimensional, abarca factores sociales, económicos, culturales, políticos y ambientales, que necesitan ser abordados organizadamente para superar limitaciones y aprovechar recursos y potencialidades que se presenten a lo largo del trayecto que implica su materialización. Por todo lo anterior, el desarrollo necesita gobierno.

¿Gobierno de cualquier forma? La experiencia ha demostrado que el desarrollo no puede ser gobernado de cualquier manera. Las crisis económicas de los años 70 así como la pobreza y la desigualdad generada por los ajustes estructurales de los años 80, p. ej., evidenciaron que el desarrollo requiere de una forma de gobierno con un cariz particular: participativo, inclusivo, respetuoso de las diferencias, atento a la diversidad de las demandas, abierto a las sugerencias y a las críticas, transparente, eficiente, con criterio de convergencia territorial y flexible ante una sociedad cada vez más compleja.

Sobre la base de estas premisas, se ha considerado pertinente abordar el tema del gobierno del desarrollo desde la perspectiva de la gobernanza y, en particular, de la gobernanza territorial como mecanismo de gobierno más efectivo, no sólo para apuntalar procesos concertados de cambio social, económico y político, sino como medio para propender a la convergencia territorial en el logro de los mismos.

### 3. ...Y como no toda acción del gobierno, es de gobierno...

Aguilar, en su publicación *Gobernanza: el nuevo proceso de gobernar* de 2010, recuerda insistentemente que no toda acción del gobierno es de gobierno ¿Qué quiere señalar con esto? Que las acciones llevadas a cabo por los gobiernos no conducen necesariamente a logros positivos o exitosos, pues existen diversas razones para cuestionar la eficacia del modo tradicional de gobernar, del modelo estado-céntrico jerárquico de tomar decisiones y de la forma de ejecutarlas, debido a su incapacidad natural para adaptarse en el corto plazo, a las transformaciones multidimensionales.

Innerarity (2006) señala que, a finales de la década de los sesenta, desde diversas instancias se decretó el fracaso del Estado en el cumplimiento de sus tareas. La denominada ingobernabilidad de la sociedad y la desilusión respecto al incremento del bienestar, hicieron que las tareas no cumplidas por el Estado pasaran a manos privadas o a organizaciones de la sociedad civil que, con el tiempo, también demostraron sus propios límites. Así, el culpable de la ingobernabilidad no era el Estado, sino la forma concreta de gobernar bajo el esquema de mandatos, prohibiciones y amenazas.

Peters (2003) sostiene que el modelo tradicional de gobierno comenzó a ser atacado, porque no mostraba efectividad en la dirección de la economía y la sociedad. Se argumentó que la forma de gobierno imperante no proporcionaba suficientes oportunidades para la participación y que ello malgastaba, en buena medida, las capacidades de la sociedad.

Las situaciones económicas negativas de los setenta y ochenta, p. ej., estanflación, rebasaron la capacidad de los gobiernos y evidenciaron los límites de la intervención del Estado para superar los problemas de crecimiento económico y del bienestar social, dada su sobrecarga para asegurar pleno empleo, seguridad y prestaciones sociales.

De ello derivó un desequilibrio entre la capacidad de respuesta del mismo y las demandas de una sociedad cada vez más compleja (Aguilar, 2010).

Más allá de las transformaciones globales, en América Latina las crisis del Estado fueron más profundas. Además de la crisis fiscal, se enfrentó la crisis del modelo de desarrollo sustentado en la sustitución de importaciones y la crisis de la deuda externa, lo cual derivó en un conjunto de problemas estructurales de los que resultaron: estancamiento, altas tasas de inflación y mayor pobreza (CLAD, 1998).

Ante el escenario de intensificación de la globalización, de la crisis de la deuda, del aumento de la pobreza en el sur y de las crisis ambientales, p. ej. (Graña, 2005), la forma tradicional de gobernar se tornó ineficaz y las acciones del gobierno para responder a las nuevas demandas tuvieron, en gran parte de los casos, la desdicha de generar más efectos negativos que positivos.

Así, una nueva realidad política, económica y social puso de manifiesto la urgencia de incrementar la capacidad de agencia de los gobiernos. Los sistemas sociales se complejizaron, los individuos se hicieron cada vez más autónomos, independientes y autosuficientes, y el sistema económico mundial le arrebató a los gobiernos su control económico. Como señala Aguilar: “...si algo dejaron en claro las crisis fiscales, políticas y administrativas de los Estados sociales, desarrolladores, es que no todo actuar del gobierno es directivo o tiene efectos directivos (...) frente a las crisis, el gobierno se mostró factor de desgobierno.” (2007: 2). Sin embargo, la necesidad de nuevas regulaciones para garantizar el bienestar general así como la demanda de subvención estatal a los servicios públicos, hicieron inviable el retiro del Estado (Innerarity, 2006).

#### 4. ...Se demanda una adecuación...

De cara a los denominados fallos del mercado, particularmente en las primeras décadas del siglo XX –Gran Depresión de los años treinta, p. ej.– se reconoció la necesidad de que el Estado asumiera una intervención más activa en la gestión de los intereses de la sociedad. Sin embargo, a partir de los años setenta surgió una nueva preocupación, en este caso, por los fallos de la intervención del Estado en la economía (García, 2007).

Debido a tales fallos, la credibilidad en las instituciones públicas se resquebrajó y surgió una intensa demanda de economía, eficiencia y eficacia en la prestación de servicios públicos, insatisfactorios para el momento por su calidad, cobertura y relación costo-beneficio (García, 2007; Aguilar, 2007).

A los fines de hacerle frente al problema y asumir los asuntos públicos con mayor eficiencia y de forma socialmente aceptable, surgieron alternativas de gestión como la Nueva Gestión Pública, el Buen Gobierno y la Gobernanza, que tomaron del Nuevo Institucionalismo y la gerencia profesional, p. ej., diversas propuestas conducentes a una acción pública más adecuada y efectiva al bienestar común, no sin encontrar fuertes críticas y detractores que argumentaron la búsqueda de un Estado mínimo y el desvanecimiento de lo público en el seno de una sociedad civil que juega en contra del Estado (Dufour, 2009).

##### 4.1 La Nueva Gestión Pública

La construcción de un nuevo tipo de Estado se planteó entre la década de los ochenta y noventa, con la denominada Nueva Gestión Pública (NGP) presentada en tanto que alternativa para, como señala Aguilar: “...reconstruir la gobernabilidad en aprietos y dar forma a un modo de dirigir los asuntos públicos más eficaz...” (2007: 9). Representó un enfoque de gestión que buscaba modernizar la

administración pública al dejar atrás al Estado burocrático tradicional y promover un “...esquema más flexible, eficiente, transparente y orientado a satisfacer las demandas de los ciudadanos...” (Navas, 2010: 37).

Se inspiró en las transformaciones organizacionales introducidas en el sector privado para sustituir la tradicional administración privada burocrática-piradimal, por una gestión flexible, con procesos de decisión más autónomos y con una estructura organizativa horizontal.

El modelo tuvo su fundamento en principios específicos: resultados, competitividad, deseos del mercado, calidad y rendición de cuentas (Navas, 2010), entre otros, que se muestran en la FIGURA 1. Pretendió, a juicio de García (2007), crear una administración pública eficiente y eficaz que satisficiera las necesidades sociales al menor costo posible, introduciendo mecanismos de competencia para favorecer la selección del usuario y, a la vez, promover la prestación de servicios de calidad.

En su implementación se dieron dos procesos: a) disminución de la diferenciación entre el sector público y el sector privado en materia de personal, remuneración del personal y métodos de gestión, y b) uniformización de las reglas para contratar e incurrir en costos (García, 2007). Su meta: “...modificar la administración pública de tal manera que no sea una empresa, pero que se vuelva más empresarial.” (Schrodér, 2000: 8). En este sentido, la administración pública debía prestar servicios al ciudadano de forma eficiente y con sentido de calidad, pero sin orientarse a la generación de utilidades como en el caso de la empresa privada que requiere asegurar su competitividad en el mercado.

Dufour (2009: 32), uno de los detractores de este enfoque, sostiene que con esta nueva forma de gestión se trató de reducir al Estado a su mínima expresión, es decir, “...destruir toda forma existente o subsistente del Estado garante de la soberanía eco-

**FIGURA 1** Principios de la Nueva Gestión Pública.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE CLAD, 1998



*nómica y del Estado de Bienestar, con la venta de las empresas públicas y el “saneamiento” de los gastos del Estado destinados a mantener el bienestar a favor de las poblaciones...”* (comillas en el original).

Lo anterior puso en la mesa de discusión sobre la NGP un elemento trascendental que se presenta repetidamente en todas las cuestiones referentes a la administración pública y su función en el seno de la sociedad: la dicotomía teoría-resultados prácticos.

Si bien como lo argumentaron Aguilar, García y Navas, entre otros muchos autores, la NGP se presentó como un enfoque de administración basado en teorías económicas rigurosas (Teoría de la Elección Pública, Teoría de los Costes de Transacción, Teoría de la Agencia), las cuales se conjugaron en un todo coherente para dar paso a un gobierno eficiente, la realidad, tal y como explica Dufour, dio cuenta de un Estado que, intentando traspasar la racionalidad empresarial, comenzó a debilitarse generando mayor desigualdad social.

Esta situación abrió paso a la diferenciación entre los grupos radicales y los grupos moderados

de la NGP, los cuales plantearon nuevas interpretaciones sobre el asunto introduciendo un tema fundamental: la ética pública. La nueva etapa de la NGP dio lugar a la preocupación por los valores de servicio público, lealtad, sentido del deber para con la Nación y de búsqueda de la equidad social (Bautista, 2008), convirtiéndola en “...*el sistema de control de la administración pública más innovador a nivel mundial [que] se está implementando en casi todos los países industrializados.*” (Schrodër, 2000: 5).

## 4.2 Gobernanza

Aguilar (2007) afirma que la gobernanza, a diferencia de la NGP, representa un enfoque post-gubernamental, en otras palabras, va más allá de la idea de que con el mejoramiento de las capacidades de agencia del gobierno se superarán los males de la sociedad frente a la efectividad de las políticas públicas, pues dirige su preocupación a la relación entre el gobierno y la población. Parte del principio de que no es suficiente un gobierno dotado de recursos para garantizar el bien común, sino que se requiere adicionalmente poner en

marcha las capacidades sociales para conjugarlas con las del gobierno y así lograr atender los problemas y los desafíos que actualmente enfrentan los individuos.

El autor en cuestión sostiene: “...*gobernanza significa el cambio de proceso/modo/patrón de gobierno: el paso de un centro a un sistema de gobierno, en el que se requieren y activan los recursos del poder público, de los mercados y de las redes sociales.*” (2007: 7; cursivas negra en el original).

En la línea del pensamiento anterior, Romero y Farinós (2011) señalan que la gobernanza constituye una modalidad reforzada de buen gobierno basado en la NGP, ya que considera insustituible el papel del Estado en el desarrollo y brinda un rol protagónico a la sociedad civil que fortifica, a la vez, a la democracia.

Para Prats (2005), la gobernanza es el modo de gobernación que caracteriza el mundo de hoy. Hasta mediado de los años setenta, dominó la forma de administración pública burocrática; a partir de allí hasta mediado de los noventa la NGP y, desde entonces a la actualidad, la gobernanza. A su juicio, esta última representa la forma más

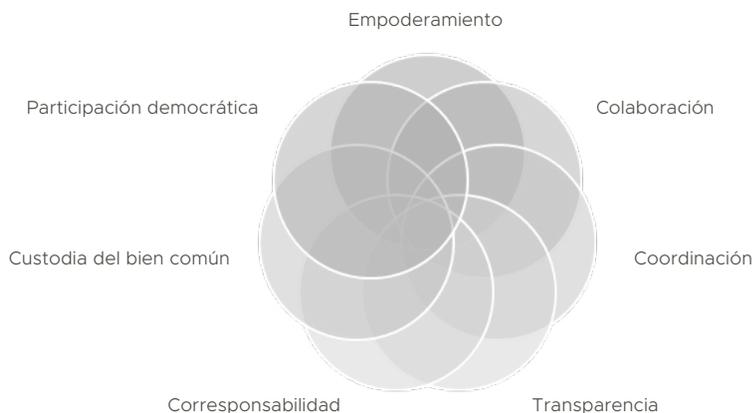
sofisticada de gobernación pública; no es la negación del gobierno ni de la gobernación, sino una forma de gobernar que requiere nuevas instituciones, nuevos actores y nuevas estrategias (colaboración, cooperación y coordinación).

Desde sus inicios, la gobernanza se diferencia de los demás enfoques de administración pública, porque no admite una visión única de gobernación sino que está abierta a la pluralidad de cada país, con el propósito de capitalizar las diversas capacidades sociales y reunir los recursos dispersos entre los diferentes actores, en pro de una mejor relación gobierno-sociedad y una acción pública más acorde con las expectativas de la población.

Si de palabras clave se trata, en la gobernanza el término central es participación, en el entendido que incorpora actores empresariales privados, organizaciones sociales no gubernamentales, instituciones públicas y sociedad civil en general, bajo los principios que se representan en la FIGURA 2. Refleja la activación de la sociedad civil en el proceso decisional que, a juicio propio, debe ser lo más amplio posible para impedir que los actores más poderosos opaquen las voces de las minorías.

FIGURA 2 Principios de la gobernanza.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



Cerrillo (2005) sostiene que la gobernanza puede ser entendida como una institución, en tanto que representa el conjunto de reglas de juego o restricciones que rigen la interacción en el seno de una sociedad, útil para mediar democráticamente el conflicto y para generar incentivos a la participación en el gobierno y, por ende, en el logro del bien común. De allí que afirme que es un medio y no un objetivo en sí mismo.

Representa las reglas de juego en la administración de la cosa pública de hoy. Deja atrás el menosprecio al Estado para colocarlo en el papel de coordinador de políticas públicas, impulsor de la participación ciudadana y promotor de la responsabilidad social en las empresas privadas; incorpora la concepción de redes sociales como resultado del capital social que reúne capacidades a favor del diseño y la implementación de políticas más cercanas a las aspiraciones sociales; suma el concepto de complementariedad a la gestión pública, a partir del involucramiento del sector privado en los procesos decisionales y, gracias a todo ello, reúne recursos que están dispersos entre los diferentes actores, para promover cambios a favor de la democracia y el desarrollo.

Aunado a lo anterior, no es posible olvidar que la gobernanza brinda a la gobernación, la flexibilidad que se requiere para adaptarse a las demandas de una realidad de cambios rápidos motivados por la globalización, así como la posibilidad de innovar frente a condiciones que necesitan formas más creativas de resolver problemas y aprovechar recursos y oportunidades.

Amén de lo anterior, es menester señalar que, más que ser una realidad, la gobernanza aún es una aspiración, particularmente por la falta de voluntad política para introducir los cambios en la manera de gobernar, para estimular un verdadero empoderamiento por parte de la sociedad, para coordinar políticas sectoriales y más aún, para conjugar políticas públicas y privadas, en

fin, para dar paso a las condiciones necesarias que den cabida a aquello que la academia, los organismos multilaterales y supranacionales han planteado como la forma más adecuada para gobernar la sociedad actual.

### 4.3 Gobernanza territorial

La gobernanza es una forma innovadora de gobernar que tiene su sustento en factores territoriales, además de económicos, sociales, culturales y políticos. El territorio ya no es un componente inerte del Estado que sólo sirve para limitar el ámbito de su soberanía, sino que pasa a ser un factor más en el desarrollo en tanto y cuanto brinda recursos, posibilidades y limitaciones a eso que se ha optado por calificar como 'proceso de transformación social positiva' (desarrollo).

Siendo el territorio un constructo histórico de relaciones de poder entre grupos y entre éstos y el Estado, su configuración se moldea según los intereses de quienes detentan las mayores cuotas de poder, posibilitando el bienestar común, si es el Estado el que rige las relaciones de poder, o por el contrario, la concreción de objetivos particulares, si lo que priva es la supremacía de un grupo específico de actores.

En la actualidad, su conceptualización supera la visión de porción de superficie delimitada político-administrativamente e incorpora el enfoque de sistema de relaciones sociales, espaciales y ecológicas (Salas-Bourgoin, 2013), dinamizado por intereses en algunos casos contradictorios, en otros conflictivos y, en otros, complementarios (Bozzano, 2009) que necesariamente deben ser gobernados de forma consultiva, flexible, coherente y garantizando el bien común porque, como destaca Manzanal (2011), el mismo es un ámbito en disputa en el cual los actores, con diferentes cuotas de poder, buscan su control estableciendo alianzas para el logro de objetivos particulares, que pueden marginar parte del conjunto social.

Dado lo anterior es posible afirmar que territorio, en su polisemia, es: a) constructo social; b) factor del desarrollo económico y social; c) elemento constitutivo del poder político; d) sistema geográfico; v) escenario de tangibles e intangibles, y e) ámbito de acción multinivel (Salas-Bourgoin, 2013), pero también vi) ámbito en disputa. De allí que no sea posible pensar en la administración pública de hoy, sin considerar al territorio y, en especial, la multiescalaridad<sup>3</sup> y el enfoque regional.

Si se parte que la gobernanza constituye la nueva institución en el gobierno de la sociedad actual, donde lo que prevalece no es una relación jerárquica de mandato-obediencia sino la cooperación y coordinación de múltiples actores, conjuntamente se está haciendo referencia a la gestión de una realidad que se descompone en ámbitos de acción –nacional, regional, local– y en dimensiones –social, económica, política, ambiental y cultural– sistémicamente interrelacionadas, la cual exige coherencia y comple-

mentariedad, pues comprende una realidad que no funciona mediante cajones estancos, sino que se encuentra vinculada. De allí la importancia del enfoque territorial.

Según Farinós (2008), la gobernanza territorial aporta a la gobernanza moderna dos dimensiones: vertical y horizontal. Vertical o multinivel, en el sentido que considera las relaciones de complementariedad y corresponsabilidad que deben existir entre las políticas y las autoridades de las diferentes escalas de administración; horizontal o multisectorial, la cual toma en cuenta las relaciones entre las dimensiones que conforman la realidad. En ambos casos, el interés se dirige a considerar las vinculaciones entre los territorios, sus actores, sus recursos y sus problemas o limitaciones, así como su incidencia sobre lo que se denomina dinámica territorial. Las FIGURAS 3 Y 4 son un intento de esquematización, por un lado, del enfoque de gobernanza territorial y, por otro, de los principios que la rigen.

FIGURA 3 Enfoque de gobernanza territorial.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

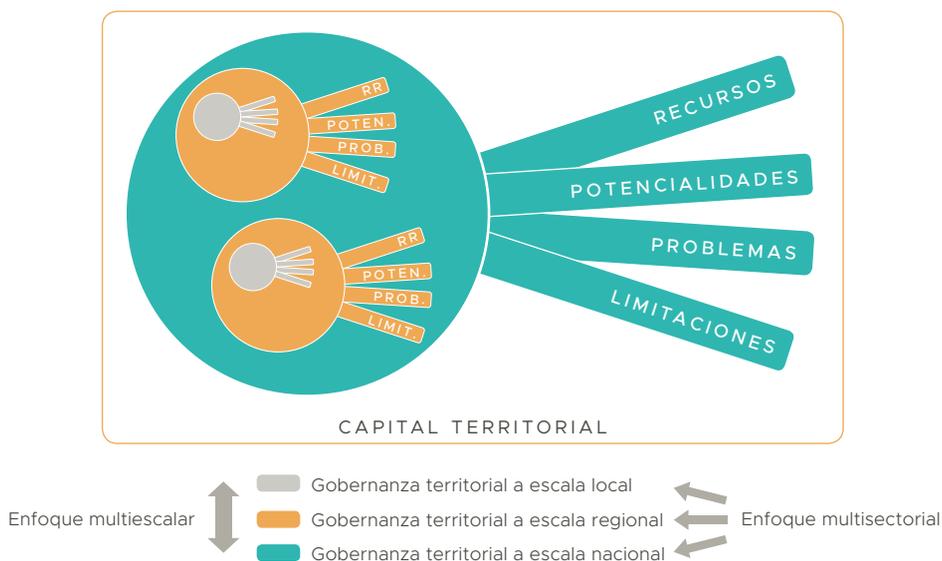
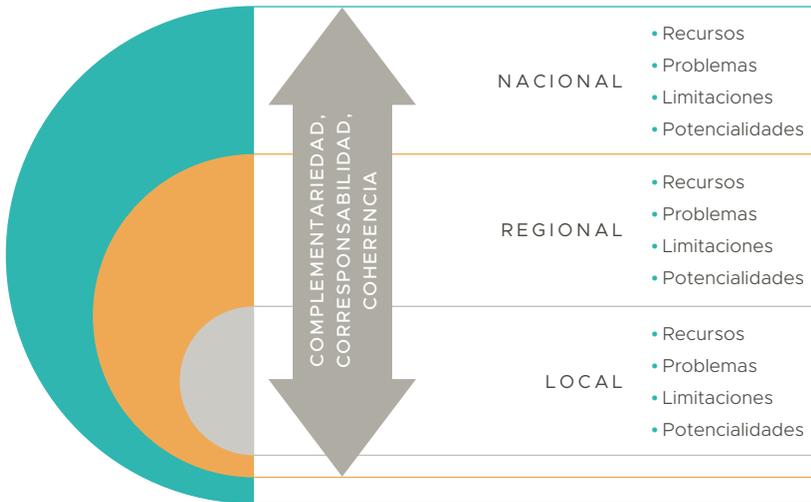


FIGURA 4 Principios de la gobernanza territorial.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



Puede ser concebida en tanto que mera extrapolación de los principios de la gobernanza a la política territorial o, como se apuesta en este particular, en tanto que proceso cuyo fin es la planificación y gestión de la dinámica territorial (Farinós, 2008) por medio de la colaboración, coordinación, corresponsabilidad y custodia del bien común dentro y entre los distintos niveles territoriales (intra e interterritorial).

¿Qué significa lo anterior? Que el territorio se gobierna, se regula, controla y evalúa, en fin, se gestiona desde una perspectiva regional a través de lo que se conoce como ordenación del territorio, cuyo fin no es otro que intervenir en “...las prácticas de apropiación y funcionalización del espacio, de selectividad, de fragmentación y recomposición espacial, de anticipación, de jerarquización y de segregación espacial...” (Massiris, 2009: 8) de acuerdo a una realidad imperante y a unos objetivos específicos. Por tanto, la gobernanza territorial debe ser una forma de ordenar el territorio y gobernar en el territorio, caracterizada por la generación de políticas públicas acordes con la dinámica terri-

torial y no, una forma de ordenar adaptando el territorio a las políticas públicas.

Si en el caso de la gobernanza falta camino por recorrer, en el de la gobernanza territorial el trecho es más largo aún, pues todavía parte de los países menos desarrollados experimenta una costosa disociación entre las políticas sectoriales y la ordenación del territorio, lo cual limita su capacidad para diseñar e implementar políticas territoriales: multiactores, multiescalar y multi-sectorial con fines de desarrollo.

Es incuestionable que en la actualidad el gobierno del territorio debe ser bajo el esquema de gobernanza. La ordenación del territorio ya no depende tanto de la capacidad del propio Estado, sino de los diversos actores involucrados, de la unificación de fuerzas, de la movilización de intereses, de la habilidad para identificar puntos de encuentro que impulsen estrategias compartidas (Romero y Farinós, 2011) y de las particularidades que el mismo presenta para alcanzar con éxito la gestión de la cosa pública. Es así que, para gobernar hoy en el territorio, es fundamental estimular la

capacidad de agencia de los individuos a diferentes escalas territoriales y desde diferentes sectores de acción de manera que, desde la oferta territorial, se puedan diseñar e implementar políticas territoriales con mayor posibilidad de éxito.

## 5. ... Se requiere gobernanza territorial para el desarrollo

Sobre el territorio se despliega un amplio abanico de intereses y de recursos y es la gobernanza territorial la que permite conjugarlos. Tal y como señalan Álvarez y Rendón (2010) es su apropiación táctica por parte de los actores que lo cohabitan, lo que permite construir un espacio de innovación, competitivo y sustentable, favorable al desarrollo.

Teóricamente pareciera que el desarrollo es un proceso que depende de lo que la sociedad produce, construye y distribuye. Sin embargo, la práctica ha demostrado con creces que el mismo depende, más que nada, de lo que la sociedad puede hacer, en otras palabras, de lo que realmente la población puede alcanzar con los recursos disponibles, cultural, económica, política, pero también territorialmente hablando. De allí el interés del desarrollo humano, p. ej., por promover capacidades, oportunidades y opciones que amplíen el horizonte de lo que los individuos pueden hacer por sí mismos y por el conjunto social. Pero ¿Qué significan estas tres condiciones y cuál es su relación con la gobernanza territorial?

Las capacidades representan aquello que los individuos pueden hacer; los actos valiosos que consiguen acometer para lograr lo que se han propuesto. Representa aquello que Sen (2000) denomina capacidad de agencia del individuo y que se entiende como la posibilidad de actuar y de impulsar los cambios que lo conducen a ayudarse a sí mismo y a los demás, en tanto que ciudadano y copartícipe de su propio desarrollo.

Las opciones, por su parte, constituyen el conjunto de posibilidades entre las cuales el individuo puede escoger para ampliar su capacidad de agencia. Necesariamente, ello requiere un contexto que brinde el “...*rango más amplio (...) de cosas que la persona puede hacer o ser, entre las cuales tienen la libertad y la facultad de elegir.*” (PNUD-Venezuela, 2000: 20), mientras que las oportunidades son las condiciones, propicias y equitativas, para que la persona pueda hacer uso de las opciones, lo cual “...*sugiere un entorno “que permite”, en otras palabras, un contexto donde el individuo y la sociedad en general, pueden concretar sus aspiraciones porque se les ha dotado de los medios mínimos para ello*” (Salas-Bourgoin, 2014: 33; comillas –negrita– en el original).

En la tríada capacidades-opciones-oportunidades, el territorio juega un rol esencial particularmente en el campo de las opciones y las oportunidades. Es en éste donde se puede encontrar y construir un amplio rango de condiciones (capital territorial) para que los individuos realicen sus objetivos; donde es posible territorializar<sup>4</sup> condiciones que ofrezcan al conjunto social los recursos y las potencialidades para lograrlo; donde las capacidades de los individuos se pueden poner en práctica para realizar actividades e innovar en áreas que reporten beneficio colectivo.

El capital territorial es lo que da valor añadido al desarrollo. Resulta de la combinación especial entre la acción colectiva, los recursos del medio natural, el capital fijo acumulado, el patrimonio histórico material e inmaterial, la capacidad institucional, el capital cognitivo, el capital social y la heterogeneidad cultural, que hacen particular al territorio y que constituyen potencialidades o limitaciones para avanzar en la senda del desarrollo y para hacerlo sostenible y sustentable (Dematteis y Governa, 2005).

¿Cómo lograr ese entorno que permite? ¿Cómo ampliar el rango de cosas que los individuos pueden lograr ser o hacer en ese entorno? ¿Cómo hacer del

capital territorial un recurso para el desarrollo? A juicio propio, mediante la gobernanza territorial.

A través del equipamiento, del reconocimiento de los recursos disponibles y dispersos en el territorio, de la congregación de diversas iniciativas para innovar e impulsar actividades económicas, de la potenciación del capital social, de la conservación de los recursos ambientales, de la mejor localización de los usos de la tierra y de la garantía al acceso de la tierra, puesto que mediante los mismos se multiplican las posibilidades de lograr el desarrollo, especialmente si en todas estas acciones valiosas se involucran, cooperativa y responsablemente, los actores públicos y no públicos sin importar sus cuotas de poder y escala de acción. De esta manera se abre camino al diseño y la implementación de políticas públicas adaptadas al territorio o, como bien señala Le Galés (1995 citado en Jolly, 2012), a funciones de gobierno sin el criterio de uniformidad o estandarización que caracteriza la gestión desde arriba hacia abajo.

Es pues mediante la acción colectiva con una lógica territorial<sup>5</sup>, que se logran conjugar el capital territorial y las capacidades de los actores para recrear el territorio y, desde su propia particularidad, dar paso a un entorno que ofrece opciones y oportunidades a la población de manera que sea copartícipe de su propio desarrollo. Siendo el territorio una realidad articulada, su gobierno con fines de desarrollo no puede ser otro que el destinado a la congregación recursos y capacidades para un actuar coherente sobre su propia realidad.

La FIGURA 5 representa esta interpretación, en el entendido de que, gracias a las capacidades de los individuos, el capital territorial es aprovechado con creatividad para convertirlo en un entorno que permite un rango más amplio de cosas que la persona puede hacer o ser, en tanto que agente del desarrollo.

En estos tiempos de globalización y en el marco de la gobernanza territorial, lo local emerge como

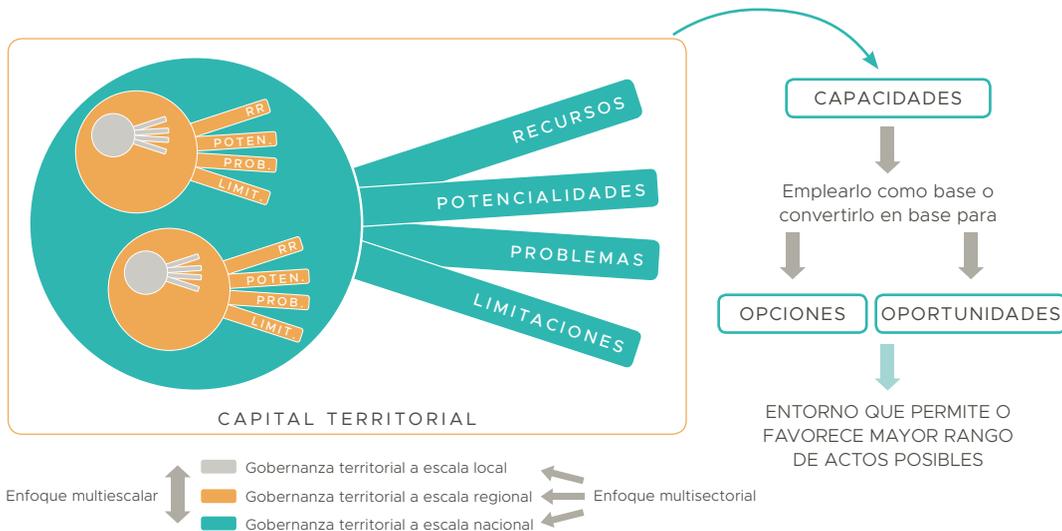
unidad espacial propicia para generar competitividad con fines de desarrollo, en otras palabras, para dar paso a territorios con condiciones adecuadas a los fines de: a) generar riqueza de forma sostenida; b) consolidar una cultura asociativa y de cooperación; c) establecer redes público-privadas; d) poner en valor la capacidad de agencia de los individuos e innovar; e) insertar a la economía local en los mercados internacionales y mantenerse; f) dar paso a condiciones atractivas a la inversión, y g) localizar y promover economías de escala, en otras palabras, para hacer del territorio un “...cautivador de recursos productivos...” (Álvarez y Rendón, 2010: 47) que, posteriormente, se convierta en factor clave para el mejoramiento de las condiciones de vida de la población.

Esta competitividad territorial no es una apuesta para generar riqueza y bienestar a costa de otros territorios; no es un juego en el que unos ganan y otros pierden, sino el aprovechamiento del capital territorial mediante estrategias de gobernanza para impulsar el desarrollo. Efectivamente, como señala Barreiro (2001), en algunos casos unos territorios tienden a perder, pero ello se debe a condiciones endógenas que se comportan como obstáculos para activar la gobernanza territorial; como limitaciones para generar estrategias de desarrollo multiactores y multinivel, no sólo a escala regional y nacional, sino también transfronteriza.

Tal propensión a perder tiene estrecha relación con la resiliencia territorial<sup>6</sup>, pues la capacidad de auto-organizarse frente a las crisis, de adaptarse a éstas, de aprender e innovar, no está presente en todos los territorios y se relaciona con la gobernanza territorial. La misma no se refiere a hacer frente a coyunturas, sino a promover cambios profundos tanto en la base económica, social y política del territorio como en la forma de hacer las cosas (Amat, 2013); virtud esta que se logra fundamentalmente a escala local y mediante la gobernanza territorial.

FIGURA 5 Territorio y su vinculación con el desarrollo.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



Hoy, el territorio es espacio de flujos y de fijos, como lo denominó Milton Santos. En el primero, se establecen los llamados territorios-red para los cuales la distancia no es relevante y las actividades se organizan en una red de mercado, de cooperación y de proveedores, internacional o regional, que vincula lugares distantes<sup>7</sup>. En el segundo, hay una forma de arraigo territorial, en la que el lugar y sus condiciones son la base de operaciones de actividades económicas y sus mercados. Así, en las actividades poco territorializadas existe escasa relación con lo local y mucha con lo global, mientras que en las altamente arraigadas al territorio, se produce una fuerte interdependencia con el lugar (Barreiro, 2001).

Este hecho también hace del territorio un factor estratégico para el desarrollo, puesto que da lugar a dos frentes a atender: *a)* potenciar el capital territorial para las actividades fuertemente territorializadas, y *b)* potenciar el capital territorial para las actividades en red, en el entendido de que ello condiciona la capacidad de crear valor,

aumentar las rentas, ampliar las oportunidades de empleo y mejorar la calidad de vida de la población ante situaciones cambiantes. Condiciona pues la resiliencia territorial.

A estos dos frentes debe dar respuesta la gobernanza territorial, ya que los territorios en red y los lugares de fijos no son mutuamente excluyentes. Por un lado, porque esto facilita la creación de redes de asociación y cooperación multiactores y multisectores entre actividades fuertemente territorializadas y, por otro, porque favorece las relaciones multinivel que dan lugar a las complementariedades territoriales y la puesta en valor del capital territorial, para atraer actividades organizadas en red que amplíen el abanico de posibilidades para impulsar el desarrollo.

Desde esta perspectiva, lo local se presenta como un desafío cuya atención pasa por el tamiz de la gobernanza territorial, ya que representa la oportunidad de construir, por medio de la acción concertada, redes de acción para atender necesidades y adelantarse a las demandas futuras, sean

éstas sociales o económicas, en otras palabras, representa la oportunidad de construir territorios resilientes capaces de sostener y sustentar el desarrollo.

Empleando las palabras de Boisier (1999), desde lo local, la gobernanza territorial permite potenciar la capacidad de auto-organización de la población en el territorio, reunir una comunidad pasiva y segmentada por intereses particulares, y potenciar la competitividad territorial, a fin de formar identidad social, cohesión y movilización frente a proyectos destinados a avanzar en materia de desarrollo.

En la prospectiva, la gobernanza territorial encuentra un instrumento de gran utilidad para hacer del capital territorial un verdadero recurso en el proceso de desarrollo. Entendida como aquella que permite explorar el futuro de un territorio—desde la perspectiva de los procesos socio-espaciales—, ofrece al planificador y al conjunto de actores involucrados, mediante el diseño de escenarios, no una sino diversas posibles configuraciones territoriales entre las cuales se selecciona aquella que más se adecúe a los intereses del conjunto social y a los objetivos de los diversos actores (Salas-Bourgoin, 2013).

Permite: *a)* reconocer del capital territorial, los factores sociales, económicos, políticos, institucionales, biofísicos, ambientales y culturales que serán motores de cambio, los desafíos—endógenos y exógenos— y las nuevas demandas; *b)* identificar los eventos que progresivamente concretarán los cambios, considerando tanto si hay como si no hay intervención, así como la capacidad de afrontarlos, las inercias y sus efectos; *c)* conocer y conjugar los intereses de los actores públicos y no públicos en el territorio frente a los cambios y las inercias, y *d)* derivar alternativas estratégicas que conduzcan con mayor efectividad a la configuración y dinámica territorial más favorable al desarrollo; todo dentro de un proceso inclusivo, participativo y consultivo.

Dado lo anterior, se puede afirmar que este tipo de gobernanza brinda al proceso de desarrollo el enfoque multiactor, multinivel y multisectorial que se requiere en el diseño de la senda más acorde a los intereses sociales. Hace dispensables las recetas y apuesta por la creatividad—derivada de la capacidad de agencia del individuo y de las organizaciones públicas— que permite convertir al territorio en el escenario idóneo para superar las restricciones al desarrollo, disminuir las disparidades regionales, alcanzar la cohesión territorial<sup>8</sup> y hacer frente a los nuevos desafíos.

## 6. Conclusiones

En las rápidas transformaciones del mundo actual, el Estado, su maquinaria y su forma de administrar la cosa pública han mostrado dificultades de adaptación, llegando a convertirse en un obstáculo para el desarrollo en momentos críticos de la historia reciente.

Buscando contrarrestar esta limitación, desde la administración privada y de la academia se plantearon esquemas de gestión dirigidos a aumentar su eficiencia y eficacia gubernamental, bajo el reconocimiento de que el mercado es incapaz de garantizar el bienestar común. Así surgió, p. ej. la Nueva Gestión Pública.

Tras nuevas propuestas y el reconocimiento del Estado como actor indispensable para el desarrollo, se plantea un enfoque de gobierno en el cual la cooperación y la corresponsabilidad público-privada es el eje central para lograr mediante la iniciativa, la flexibilidad, la creación de redes y la innovación, formas de gobernanza realmente efectivas para promover los cambios que comporta el desarrollo. Este nuevo enfoque se denomina gobernanza.

Así, la gobernanza da sus primeros pasos como nuevo esquema de gestión pública no sin traspiés, producto de una insuficiente voluntad

pública y privada para propulsar los cambios que demanda una sociedad cada vez más compleja, un mercado internacional más competitivo y una política de mayor interrelación mundial, todo lo cual contribuye a hacer del desarrollo, hoy por hoy, un proceso de transformación cada vez más difícil de lograr.

Es por lo anterior que se puede afirmar que el desarrollo necesita gobierno y que ello no depende únicamente del Estado sino también de una la sociedad civil comprometida, activa y con capacidad de promover cambios favorables al bien común, así como de un arsenal de recursos que se localizan en el territorio y que deben ser puestos en valor para construir las bases que le darán sostenibilidad y sustentabilidad. Por tanto, el territorio también juega un rol fundamental en la gobernanza.

Siendo el territorio un constructo social, su realización y transformación debe ser llevada a cabo considerando el punto de vista de todos los actores que lo cohabitan y es allí donde cobra relevancia la gobernanza territorial, particularmente a escala local, pues la forma más efectiva

para conjugar intereses públicos y privados es aplicando un enfoque multiescalar y multisectorial que: *a)* dé lugar a políticas adaptadas a sus condiciones; *b)* potencien su capital territorial; *c)* aproveche las oportunidades que ofrecen otros territorios (regionales, nacionales o transfronterizos), *d)* promuevan la competitividad territorial y la cooperación inter e intraterritorial en un juego de ganar-ganar, y *e)* construya resiliencia territorial, disminuya las disparidades regionales y fortalezca la integración y cooperación entre los territorios .

En este proceso, la prospectiva territorial ofrece los instrumentos necesarios para identificar los factores clave en el logro de las transformaciones deseadas; los puntos de encuentro y desencuentro de los actores y sus intereses; los eventos que darán paso a las transformaciones y las estrategias que conducirán a la configuración y dinámica territorial más propicias para mejorar la calidad de vida de la población, asegurar el crecimiento económico, mantener la sustentabilidad ambiental y garantizar la equidad y la justicia social.

## 7. Notas

Este trabajo formó parte de las investigaciones que se adelantaron para el desarrollo de la tesis doctoral en Ciencias Humanas, de la Universidad de Los Andes, Mérida Venezuela.

1. En este particular, desarrollo será entendido como un proceso de transformación social, multidimensional y de largo plazo, conducente al logro del crecimiento económico sostenido, calidad de vida, equidad y justicia social, y sustentabilidad ambiental.
2. No se considerar como sinónimo sostenibilidad y sustentabilidad. Por sostenibilidad se entenderá la capacidad de mantener en el tiempo una actividad, de forma productiva y competitiva, mientras que por sustentabilidad, la disponibilidad de recursos naturales que aseguren el desarrollo de una actividad sin degradación ambiental.
3. Se toman como sinónimo multinivel y multiescalar.
4. Materialización en el territorio de las acciones de actores sociales, políticos y económicos.
5. También denominada lógica horizontal.

6. La resiliencia territorial es un concepto híbrido derivado de la Ecología (además de la Psicología) y de la Geografía. Toma de la primera, la concepción de capacidad –de los ecosistemas o individuos–, en este caso, de recuperarse de un disturbio o de resistir presiones en curso y, de la segunda, el enfoque de sistema aplicado a un ámbito que se construye y transforma a partir de relaciones sociales y espaciales; un ámbito que es base de la existencia social, económica y política de una comunidad.
7. Las actividades poco territorializadas, se movilizan en función de las tendencias del mercado y ello puede ser beneficioso o perjudicial para el desarrollo en un territorio dado. De allí la importancia de los actores locales –empresas, instituciones, organizaciones– y de sus capacidades de cooperación y asociación -local, regional e internacional, para establecer estrategias comunes que permitan generar iniciativas productivas, aprovechar el capital territorial de cara a las oportunidades que ofrece el mercado internacional y prever los posibles impactos negativos de las decisiones.
8. Integración y cooperación entre los distintos niveles territoriales.

## 8. Referencias citadas

- AGUILAR, L. 2007. “El aporte de la Política Pública y de la Nueva Gestión Pública a la gobernanza”. *Revista del CLAD, Reforma y Democracia*, (39): 1-15. Disponible en: <http://www.redalyc.org/>.
- AGUILAR, L. 2010. *Gobernanza: el nuevo proceso de gobernar*. Fundación Friedrich Naumann para la Libertad. Ciudad de México, México.
- ÁLVAREZ, R. y L. RENDÓN. 2010. “El territorio como factor de desarrollo”. *Semestre Económico*, 13(27): 39-62. Disponible en: <http://www.google.co.ve/>.
- AMAT, X. 2013. *La resiliencia del territorio alicantino. Una interpretación desde la Geografía Ecológica*. Universidad de Alicante. Alicante, España. Tesis de Doctorado Disponible en: <http://rua.ua.es/>.
- BAUTISTA, O. 2008. *Ética pública y buen gobierno. Fundamentos, estado de la cuestión y valores para el servicio público*. Instituto de Administración Pública del Estado de México Ciudad de México, México. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/> [Consulta: mayo, 2016].
- BOISIER, S. 1988. “Palimpsesto de las regiones como espacios socialmente contruidos”. *Oikos*, (3): 47-74. Disponible en: <http://repositorio.cepal.org/>.
- BOZZANO, H. 2009. *Territorios posibles: procesos, lugares y actores*. Lumiere. Buenos Aires, Argentina.
- BARREIRO, F. 2001. *Desarrollo desde el territorio (A propósito del desarrollo local)*. Instituto Internacional de Gobernabilidad, Biblioteca de Ideas. Buenos Aires, Argentina. Disponible en: <http://municipios.unq.edu.ar/>.
- CENTRO LATINOAMERICANO DE ADMINISTRACIÓN PARA EL DESARROLLO (CLAD). 1998. *Una nueva gestión pública para América Latina*. Consejo Científico. Caracas, Venezuela. Disponible en <http://old.clad.org/documentos/declaraciones/una-nueva-gestion-publica-para-america-latina/view>
- CERRILLO, A. 2005. “La gobernanza hoy: introducción”. En A. CERRILLO (Coord.). *Gobernanza hoy: 10 textos de referencia*. pp. 11-35. Instituto Nacional de Administración Pública. Madrid, España. Disponible en: <http://eva.universidad.edu.uy/>.

- DEMATTEIS, G. y F. GOVERNA. 2005. "Territorio y territorialidad en el desarrollo local: la contribución del modelo SLOT". *Boletín de la Asociación de Geógrafos de España*, (39): 31-58. Disponible en: <http://www.boletinage.com/articulos/>.
- DUFOUR, D. 2009. "Gobernanza versus gobierno". *Cuadernos de Administración*, (41): 27-37. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/>.
- FARINÓS, J. 2008. "Gobernanza territorial para el desarrollo sostenible: estado de la cuestión y agenda". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (46): 11-32. Disponible en: <http://www.boletinage.com/articulos/>.
- GARCÍA, I. 2007. "La nueva gestión pública: evolución y tendencias". *Presupuesto y Gasto Público*, (47): 37-64. Disponible en: <http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/revistas/>.
- GRANA, F. 2005. "Los claroscuros de la gobernanza y el fin del "Estado social". En: E. MAZZEI, (Comp.). 2005. *El Uruguay desde la Sociología IV*. 4a. Reunión anual de Investigadores del Departamento de Sociología Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay. Disponible en: <http://cienciasociales.edu.uy/>.
- INNERARITY, D. 2006. *El poder cooperativo: otra forma de gobernar*. Cuadernos de Liderazgo, número 2. Barcelona, España. Disponible en: <http://itemsweb.esade.edu/>.
- JOLLY, J. 2012. La indeterminación entre territorio, territorialidad y territorialización de las políticas públicas: hacia la propuesta de un nuevo esquema para el análisis de las políticas públicas en el territorio. *XVII Congreso del CLAD sobre la Reforma del Estado y la Administración Pública*. Cartagena de Indias, Colombia. Disponible en: <http://www.dgsc.go.cr/>.
- MANZANAL, M. 2011. "La articulación entre desarrollo y el territorio (una perspectiva crítica)". En: E. MARTÍNEZ (Ed.). *Nuevos Cimientos. Debates para Honrar el Bicentenario*. pp. 150-153. CICCUS. Buenos Aires, Argentina. Disponible en: [www.filo.uba.ar/contenidos/investigacion/institutos/geo/](http://www.filo.uba.ar/contenidos/investigacion/institutos/geo/).
- MASSIRIS, Á. 2009. *Geografía y territorio. Procesos territoriales y socioespaciales*. Universidad Pedagógica de Tunja. Tunja, Colombia.
- NAVAS, A. 2010. "La nueva gestión pública: una herramienta para el cambio". *Perspectiva, Revista Digital Docente*, (23): 36-38. Disponible en: <http://www.revistaperspectiva.com/archivos/revista/>
- PETERS, G. 2003. "La capacidad para gobernar ¿Retrocediendo hacia el centro?". *Revista del CLAD, Reforma y Democracia*, (27): 1-15. Disponible en: <http://www.plataformademocratica.org/Publicacoes/>.
- PNUD-Venezuela. 2000). *Informe sobre Desarrollo Humano en Venezuela, 2000. Caminos para superar la pobreza*. Programa de Las Naciones Unidas para el Desarrollo, Capítulo Venezuela. Caracas, Venezuela. Disponible en: <http://hdr.undp.org/en/reports/national/>.
- PRANTS, J. 2005. "Modos de gobernación de las sociedades globales". En: A. CERRILLO (Coord.). *Gobernanza hoy: 10 textos de referencia*. pp. 145-172. Instituto Nacional de Administración Pública. Madrid, España. Disponible en: <http://eva.universidad.edu.uy/>.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. 1999). *Diccionario de la Lengua Española*. Editorial Espasa. Madrid, España.

- ROMERO, J. y J. FARINÓS. 2011. "Redescubriendo la gobernanza más allá del buen gobierno. Democracia como base, desarrollo territorial como resultado". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (56): 295-319. Disponible en: <http://www.boletinage.com/>.
- SALAS-BOURGOIN, M. 2013. *Prospectiva territorial: aproximación a una base conceptual y metodológica*. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.
- SALAS-BOURGOIN, M. 2014. "Una propuesta para la modificación del Índice de Desarrollo Humano". *Revista CEPAL*, (112): 31-46. Disponible en: <http://www.cepal.org/publicaciones/>
- SEN, A. 2000. *Desarrollo y libertad*. Editorial Planeta. Ciudad de México, México.
- SCHRODËR, P. 2000. *Nueva gestión pública: aportes para el buen gobierno*. Fundación Friedrich Naumann. Ciudad de México, México. Disponible en: [www.la.fnst.org/index.php/](http://www.la.fnst.org/index.php/)



---

# Políticas públicas na economia

---

brasileira pós-2003:  
do auge à crise

---

Public policies in the Brazilian economy post-2003:  
from the peak to the crisis

**Carlos José Espíndola**

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC),  
Departamento de Geociências,  
Trindade, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.  
carlos.espindola@ufsc.br

---

### Resumo

A economia brasileira apresentou, no período pós-2003, dois momentos distintos. Um deles, entre 2003-2011, em que os indicadores macroeconômicos se mostraram positivos, constituindo-se como um ciclo de crescimento, e outro, pós-2011, caracterizado pelo baixo desempenho dos mesmos indicadores. Se entre 2004 e 2010, o Produto Interno Bruto (PIB) da economia brasileira cresceu de 5,8 % para 7,5 %, entre 2011 e 2015, declinou de 3,9 % para -3,8 %. Assim sendo, este texto tem como objetivo desvendar quais foram as principais políticas públicas, pós-2003, que influenciaram no dinamismo e na crise econômica brasileira. A conclusão geral é que a fase expansiva (2003-2011) e a fase recessiva (2011-2016) foram frutos da combinação de diferentes fatores internos e externos. Para análise dos fatos, recorreu-se à revisão bibliográfica e à coleta de dados, nos relatórios do Banco Central, do BNDES, entre outras instituições, a fim de apresentar um cenário da economia brasileira pós-2003. **PALAVRAS-CHAVE:** políticas públicas; economia brasileira; economia mundial; ciclo de crescimento; crise econômica.

### Abstract

The Brazilian economy presented, in the post - 2003 period, two distinct moments. One of them, between 2003 and 2011, where the macroeconomic indicators were positive, constituting one cycle of growth, and another, post-2011, characterized by the low performance of the same indicators. If between 2004 and 2010, the Gross Domestic Product (GDP) of the Brazilian economy grew from 5.8% to 7.5% between 2011 and 2015, it declined from 3.9% to -3.8%. Therefore, this text aims to unveil what were the main public policies, post-2003, that influenced the dynamism and the Brazilian economic crisis. The general conclusion is that the expansionary phase (2003-2011) and the recessive phase (2011-2016) were the result of a combination of different internal and external factors. For the analysis of the facts, bibliographic review and data collection were used, in the reports of the Central Bank, BNDES, among other institutions, in order to present a scenario of the Brazilian economy after 2003. **KEY WORDS:** public policies; Brazilian economy; world economy; growth cycle; economic crisis.

## 1. Introdução

Após duas décadas de baixo crescimento econômico, decorrente da aplicação de planos econômicos, a economia brasileira apresentou pós-2003, dois momentos distintos<sup>1</sup>. Um entre 2003-2011, e outro pós-2011. Luiz Inácio Lula da Silva, ao assumir a presidência da República, em 2003, deparou-se com indicadores macroeconômicos pífios. Nesse quadro de incerteza e vulnerabilidade interna e externa, a equipe econômica adotou medidas político-institucionais que não resultaram na melhora desses indicadores.

Contudo, a partir de 2003, as estatísticas econômicas e sociais passaram a dar sinais positivos. O crescimento do PIB real foi de 1,1%, em 2003, para 7,5%, em 2010 (IBGE, 2015). Entretanto, em 2011, o ciclo de crescimento da economia brasileira começa a demonstrar sinais de enfraquecimento. A taxa de crescimento real do PIB reduziu-se para 3,9%, em 2011, alcançando, em 2015, uma taxa negativa de 3,8%. Se entre 2002 e 2010 o PIB da economia brasileira cresceu 3,9%, entre 2010 e 2016 o crescimento foi de apenas 0,2%. Esses movimentos oscilatórios da economia brasileira foram objetos de análise de diferentes autores.

Para Paulani (2008), o governo Lula aprofundou a política econômica herdada de Fernando Henrique Cardoso (FHC) como, por exemplo, as metas de inflação, as metas de superávit primário, a utilização do mecanismo de câmbio flutuante e a liberalização do movimento dos capitais. O governo Lula direcionou o país para a construção de “*uma plataforma de valorização financeira internacional*” (Paulani, 2008: 35). Essa linha de raciocínio também é defendida por Carcanholo (2010), pois os problemas estruturais e as armadilhas do processo de abertura e liberalização externa da economia brasileira se mantiveram durante o governo Lula. O autor ressalta ainda que a melhora na economia brasileira foi “*tudo*

*fruto do cenário externo extremamente favorável*” (Carcanholo, 2010: 122).

Em contraposição, os trabalhos de Barbosa e Souza (2010) e Barbosa (2013) destacam que o Brasil iniciou uma nova etapa de desenvolvimento, em que se combinam crescimento econômico com redução nas desigualdades sociais. A característica essencial foi a retomada do papel do Estado no estímulo ao desenvolvimento econômico e social. De acordo com Sader (2010: 27), o governo “*manteve alguns elementos das políticas do governo anterior e rejeitou outros, configurando um quadro contraditório*”.

No período pós-2011, as bibliografias ressaltam a queda dos indicadores econômicos com a redução na taxa de crescimento do PIB dos setores industriais, de serviços e da agricultura, déficit das transações correntes, piora da situação fiscal, retração dos investimentos. A literatura também chama a atenção para o fato de que, desde 2014, se vivencia uma recessão (Bresser Pereira, 2017; Barbosa Filho, 2017; Paula e Pires, 2017; Oreiro, 2017).

Os diferentes artigos acerca do período recente da economia brasileira destacam ainda que o Brasil se deparou com uma crise política que resultou em fissuras no bloco de poder (Teixeira e Pinto, 2012). Singer (2015) afirma que houve uma dissolução da ‘coalizão produtivista’ e a formação de uma frente antidesenvolvimentista. Ainda segundo o autor, se por um lado o governo Dilma reduzia juros, desvalorizava a moeda, subsidiava os investimentos, por outro lado, Dilma cutucou um número excessivo de perigosas onças com varas notavelmente curtas.

Em que pese a importância desse debate para a compreensão das contradições, avanços e recuos do governo pós-2003, este texto tem como objetivo desvendar quais foram os principais fatores que influenciaram no dinamismo e na crise econômica Brasileira?

O texto foi desenvolvido com base em pesquisa bibliográfica e documental. O levantamento bibliográfico englobou a leitura e análise de artigos, teses e dissertações, visando avaliar e situar a bibliografia relativa à temática exposta. Operacionalmente, trabalhou-se com as fontes primárias e secundárias de modo contextualizado. Buscaram-se, ainda, informações no Banco Central, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e no Portal da Transparência do Governo Federal.

Este artigo é composto, além desta introdução e da conclusão, de duas partes. A primeira destaca o auge do crescimento econômico entre 2003 e 2011, e a segunda, a crise do crescimento econômico pós-2003.

## 2. O auge do crescimento econômico entre 2003 e 2011

Ao assumir a presidência da República em 1º de janeiro de 2003, Luiz I. Lula da Silva deparou-se com um alto grau de vulnerabilidade macroeconômica, decorrente da baixa taxa de crescimento da economia, da queda dos níveis de investimentos, das elevadas taxas de desemprego, da elevada dívida externa e interna, das taxas de juros elevadas, da queda do Produto Interno Bruto (PIB) per capita e do déficit da balança comercial. Soma-se ainda o fato de que, em 2002, *“houve forte depreciação do real, elevação substancial do prêmio de risco pago pelos títulos públicos do país e redução da entrada líquida de capitais externos na economia, entre outros fatores”* (Barbosa, 2013: 69).

Diante desse quadro, a prioridade inicial do governo, em termos de política econômica, foi a de retomar a estabilidade monetária e fiscal. Barbosa (2013: 70) afirma que: *“do lado monetário, o BCB elevou a taxa Selic para combater o aumento*

*da inflação e a depreciação da taxa de câmbio. Do lado fiscal, o governo elevou sua meta de resultado primário para conter o crescimento da dívida pública e diminuir o risco de insolvência do país”*.

Essas medidas restritivas impactaram negativamente sobre o nível da atividade econômica, reduzindo o PIB de 2,7%, em 2002, para 1,1%, em 2003. A taxa de desocupação média passou de 11,7%, em 2002, para 12,3%, em 2003. A situação macroeconômica começou gradativamente a melhorar a partir de 2004, quando o (PIB) apresentou um aumento de 5,8%. Esse crescimento foi fruto de fatores internos e externos. Internamente, destaca-se o ciclo de investimentos assentados em três frentes: infraestrutura, recursos naturais e consumo de massa, que permitiram uma nova onda de investimentos centrada na expansão, diversificação e inovação (Bielschowsky *et al.*, 2014). A expansão da economia pós-2003 foi resultado ainda, da redução da taxa básica de juros, da expansão do crédito, da criação de uma série de mecanismos de desonerações tributárias e da implantação do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Externamente, merecem destaque a liquidez financeira mundial, a taxa de juros baixa no mundo, os investimentos externos diretos, principalmente no setor de serviços, e a elevada demanda mundial por produtos agroalimentares e minerais.

Lançado em 2007, o PAC procurou reativar o papel do Estado como indutor do desenvolvimento econômico, por meio da execução de grandes obras de infraestrutura social, urbana, logística e energética. O PAC foi assentado em três grandes medidas. A primeira, decorrente das desonerações dos investimentos em habitação e infraestrutura, e na aquisição de máquinas e equipamentos. A segunda deriva do aumento do crédito imobiliário, no Programa Minha Casa Minha Vida. A terceira medida assentada no aumento do investimento público e das estatais em grandes projetos de in-

fraestrutura, sobretudo os relacionados à energia e aos transportes. Somente o programa Minha Casa Minha Vida foi responsável por um percentual de 57% do montante investido (Schatz, 2017).

Nesse processo, merece destaque o papel desempenhado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). O banco impulsionou “*políticas de estímulo à demanda agregada da economia*” (BNDES, 2017: 30). Enquanto entre 2001 e 2008, o BNDES desembolsou em média cerca de R\$ 112,0 bilhões, entre 2009 e 2013, essa média subiu para R\$ 231,2 bilhões. Portanto, um aumento de 106,3%.

O BNDES também desempenhou papel importante no financiamento do agronegócio<sup>2</sup>. Em 1995, o BNDES destinou para a agropecuária e agroindústria um total de R\$ 1,62 bilhão, o que correspondeu a 22,1% dos valores totais de financiamento do banco. Em 2013, esses financiamentos atingiram o maior patamar, alcançando R\$ 33,52 bilhões e, em 2016, obtiveram a cifra de R\$ 20,9 bilhões, conforme **FIGURA 1**.

Ainda no seio do BNDES foram criados o Programa de Desenvolvimento Cooperativo para Agregação de Valor à Produção Agropecuária

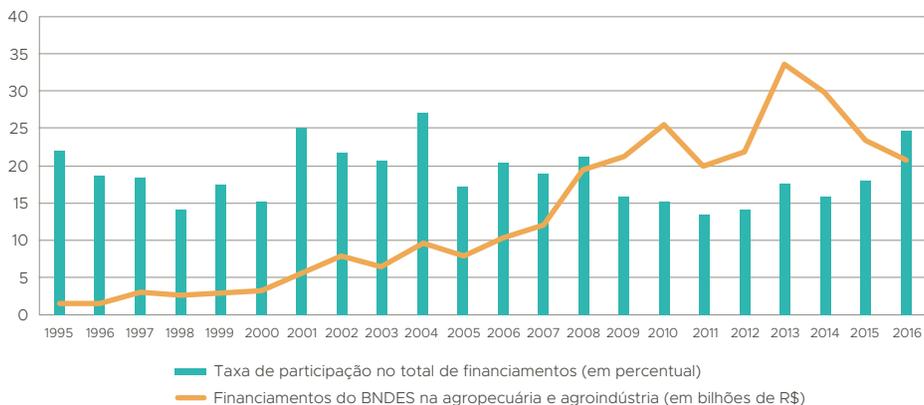
(PRODECOOP) e o Programa de Capitalização de Cooperativas Agropecuárias (PROCAP-AGRO), de 2009. Esses programas foram fundamentais para o processo de reestruturação produtiva das cooperativas, destinando recursos para investimentos produtivos e capital de giro. O reflexo foi um novo ciclo de crescimento do cooperativismo no pós-2000. De 2000 a 2012, enquanto o número de cooperativas agropecuárias cresceu de 1.411 para 1.561, os cooperados aumentaram de 831 mil para 1 milhão. Já o número de empregados passou de 108,2 mil para 164,2 mil (Padilha e Espíndola, 2015).

A soma do valor total aplicado pelo PRODECOOP, entre 2003 e 2014, foi de R\$ 8,8 bilhões. O auge do programa, considerando os valores aplicados, foi de 2007/08 a 2010/11, com R\$ 4,6 bilhões, 52,2% do total. O volume de recursos aplicados pelo PROCAP-AGRO, entre 2009 e 2014, foi de R\$ 10 bilhões; em 2010/11 e 2011/12, somou um total de R\$ 5,7 bilhões (Padilha e Espíndola, 2015).

Merecem destaque, ainda, as novas formas de financiamento agropecuário pós-1990, via o Certificado de Mercadoria com Emissão de Garantia (CMG), a Cédula do Produto Rural (CPR),

**FIGURA 1** Financiamentos do BNDES na agropecuária e agroindústria e taxa de participação total de financiamentos

Fonte: BNDES (2017)



o Certificado de Depósito Agropecuário (CDA), o Warrant Agropecuário (WA), o Certificado de Direitos Creditórios do Agronegócio (CDCA), a Letra de Comércio Agrícola (LCA), o Certificado de Recebíveis do Agronegócio (CRA) e o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). Criado em 1994, os recursos aplicados pelo PRONAF cresceram, conforme FIGURA 2, de R\$ 5,87 bilhões, em 2000, para R\$ 22,34 bilhões, em 2014. Nesse período, o crescimento acumulado

ficou na ordem de 280,5%, com um crescimento médio anual de 12,78%.

Os financiamentos via BNDES, PRONAF e a outras formas de financiamento agropecuário possibilitaram ao agronegócio brasileiro ampliar tanto a área plantada de grãos, que passou de 43,9 milhões de hectares, em 2002/2003, para 57,7 milhões em 2013, bem como a sua produção, que cresceu de 122 milhões de toneladas para 188,2 milhões no mesmo período. A TABELA 1 demons-

FIGURA 2 Evolução do financiamento do PRONAF

FONTE: BANCO CENTRAL DO BRASIL (2015)

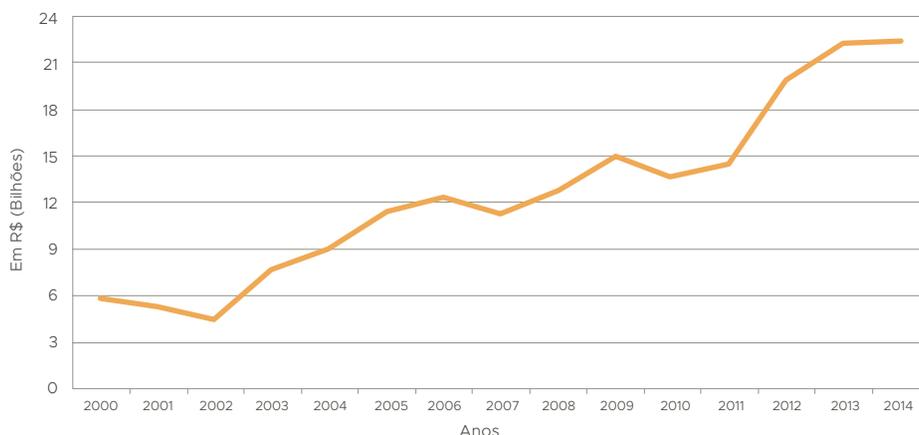


TABELA 1 Produção brasileira de alimentos selecionados 2002- 2013 (mil t.)<sup>3</sup>

Produtos	02	03	04	05	06	07	08	09	10	12	13
Milho	35,2	47,4	42,1	34,7	42,6	52,1	58,9	47	51,4	71,2	80,7
Trigo	3,1	5,8	6,0	6,1	6,2	4,0	5,8	4,9	6,0	4,3	5,8
Café	31,3	48,5	28,8	39,3	39,3	36	45	39	48	50	49,2
Soja	41,9	52,0	49,7	53,1	60,0	58,3	60	57,1	68,8	66,3	81,4
Açúcar	15,7	18,5	24,9	26,6	26,2	30,7	31,2	31,5	33	38,5	37,6
Suco de laranja	894	1,4	1,0	1,3	1,1	1,3	1,3	1,1	1,0	1,1	0,9
Frutas	40	37,1	.....	.....	.....	43,1	42,6	41	41,2	41,8	43,6
Feijão	2,9	2,2	2,9	3,4	3,3	3,5	3,4	3,3	3,7	3,7	3,4
Arroz	10,6	10,3	12,8	12,9	13,1	11,5	11,0	12,6	11,6	11,6	11,8
Leite	21,6	22,5	23,4	24,6	25,3	26,1	27,5	29	30,7	32	33
Suínos	2,8	2,6	2,6	2,9	3,0	3,1	3,0	3,3	3,1	3,3	3,3
Bovinos	7,1	7,5	8,6	9,1	9,4	9,7	8,9	8,9	9,1	9,3	9,3
Frango	7,4	7,6	8,4	9,1	9,4	10	11,0	11,3	12,3	12,6	12,8

FONTE: CONAB (2013); BRASIL (2013)

tra que a elevada produção de grãos de soja foi acompanhada pelo crescimento da produção dos demais agronegócios.

A essas medidas político-institucionais de cunho macroeconômico somam-se ainda a implantação e a ampliação dos programas sociais e de transferência de renda, como, por exemplo, o Bolsa Família, Minha Casa Minha Vida e o PROUNI, dentre outros<sup>4</sup>.

O Programa Bolsa Família é dirigido às famílias em situação de extrema pobreza (renda mensal per capita de até R\$ 50,00) ou a famílias pobres e extremamente pobres com crianças e jovens, com renda mensal per capita de até R\$ 100,00 (Marques e Mendes, 2006). Entre 2003 e 2011, o orçamento do Bolsa Família cresceu de R\$ 0,57 bilhões (0,03% do PIB) para R\$ 17,36 bilhões, representando 0,42% do PIB. O número de famílias beneficiárias saltou de 3,6 milhões, em 2003, para 12,7 milhões de famílias beneficiárias, em agosto de 2010 (Brasil, 2015)<sup>5</sup>.

O Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), criado em 2009, tinha como objetivo reduzir em 14% o déficit habitacional no Brasil e incentivar a indústria de construção civil. Direcionado para a população de baixa renda, o programa incentiva, por meio de taxas de juros baixas e subsídios, o acesso à unidade habitacional via alocação de R\$ 34 bilhões. Desse total, R\$ 25,5 bilhões originavam-se do Orçamento Geral da União e R\$ 7,5 bilhões do FGTS.

O PROUNI, criado em 2004 previa a isenção tributária para todas as instituições de ensino superior privadas, incluindo as sem fins lucrativos e as mercantis. Além deste programa o governo brasileiro implantou medidas para a ampliação das universidades federais e instituiu cotas para alunos da rede pública e cotas para negros e indígenas nas instituições de ensino superior federais. Outra preocupação do governo federal foi com o ensino profissionalizante através do programa PROEP<sup>6</sup>.

Em termos gerais, conforme Sicsú (2013), enquanto entre 1995 e 2002, o investimento social per capita cresceu 32% em termos reais; entre 2003 e 2010, aumentou mais do que 70%. O crescimento anual médio foi de 9% entre 2003 e 2011.

Afirmou-se que externamente um dos fatores responsáveis pelo crescimento da economia brasileira foi a elevada demanda mundial por produtos agroalimentares e minerais. Contudo, foram implantadas políticas públicas para prover a competitividade e reduzir os estrangulamentos de infraestrutura: programa Modermaq, ampliação da estrutura portuária, incentivo às missões comerciais no exterior; ajustamento dos programas de financiamento de exportações; ampliação da participação do BNDES/Exim no financiamento de máquinas e equipamentos; redução do custo da linha pré-embarque do BNDES/Exim; unificação do mercado de câmbio via Banco Central; isenção de PIS e COFINS para empresas que importavam bens de capital e insumos; e isenção de PIS/Pasep para as empresas que exportavam mais de 80% de sua produção de software (Baumann, 2006).

As políticas de incentivo às exportações, combinadas com as desvalorizações cambiais (iniciadas em 1999) e com a elevada demanda mundial, ampliaram as exportações brasileiras, que cresceram de US\$ 96,7 bilhões, em 2004, para US\$ 256 bilhões, em 2011. Entre 2003 e 2006, o saldo da balança comercial subiu de US\$ 24,8 bilhões para US\$ 46,4 bilhões, conforme TABELA 2.

Com a valorização do Real pós-2005, as importações passaram a crescer em índices percentuais maiores que as exportações, e, como resultado, os superávits comerciais começaram a diminuir gradativamente, alcançando a casa dos US\$ 20 bilhões, em 2010 (Espíndola, 2015). Já em 2008, o saldo da balança comercial atinge a casa dos US\$ 24,9 bilhões e, em 2014, apresenta um déficit de US\$ 3,9 bilhões, pois, enquanto as exportações somaram US\$ 225,1 bilhões, as importações chegaram

**TABELA 2** Balança Comercial Brasileira (2000-2016 – 1000 US\$)

ANO	EXPORTAÇÃO		IMPORTAÇÃO		SALDO
	US\$	VAR.(%)*	US\$	VAR. (%)	
2000	55.118.920	14,80	55.850.663	13,28	-731.743
2001	58.286.593	5,75	55.601.758	-0,45	2.684.835
2002	60.438.653	3,69	47.242.654	-15,03	13.195.999
2003	73.203.222	21,12	48.325.567	2,29	24.877.655
2004	96.677.497	32,07	62.835.616	30,03	33.841.882
2005	118.529.184	22,60	73.600.376	17,13	44.928.809
2006	137.807.470	16,26	91.350.841	24,12	46.456.629
2007	160.649.073	16,58	120.617.446	32,04	40.031.627
2008	197.942.443	23,21	172.984.768	43,42	24.957.675
2009	152.994.742	-22,71	127.722.343	-26,17	25.272.399
2010	201.915.276	31,98	181.768.427	42,32	20.146.848
2011	256.039.366	26,81	226.246.756	24,47	29.792.610
2012	242.572.846	-5,26	223.183.477	-1,35	19.389.369
2013	242.033.575	-0,22	239.747.516	7,42	2.286.059
2014	225.100.885	-7,00	229.060.058	-4,46	-3.959.173
2015	191.134.324	-15,09	171.449.050	-25,1	19.685.273
2016	185.235.400	-3,09	137.552.002	-19,77	47.683.397

FONTE: BRASIL (2017)

à casa dos US\$ 229 bilhões<sup>7</sup>. Em 2013, a balança comercial brasileira apresentou saldo de apenas US\$ 2,2 bilhões, tornando-se negativo em 2014.

O aumento dos saldos positivos da balança comercial brasileira foi fruto do dinamismo exportador do agronegócio. No cômputo geral, entre 2003 e 2011, o volume exportado pelo agronegócio brasileiro elevou-se quase 209%, proporcionando um aumento do saldo comercial de 199%. Entre 2006 e 2011, as exportações do agronegócio mais que dobraram, passando de US\$ 49,4 bilhões para US\$ 94,9 bilhões, conforme TABELA 3. O ano de 2008 foi excepcional para o agronegócio brasileiro. As exportações alcançaram a marca histórica de US\$ 71,8 bilhões, um acréscimo de US\$ 13,4 bilhões em relação ao ano de 2007.

O superávit da balança comercial do agronegócio também registrou recorde, alcançando a cifra de US\$ 59,9 bilhões. O bom desempenho das

exportações em 2008 foi resultado do aumento da receita com a venda dos agronegócios da soja que registrou crescimento de 57,9%; dos agronegócios de carnes, 29%; do agronegócio de café, 22%; do agronegócio do fumo 22%; do agronegócio sucroalcooleiro, 18% e do agronegócio de produtos florestais, 6% (Espíndola, 2016). Chama a atenção ainda, na TABELA 3, que as importações do agronegócio cresceram, entre 2003 e 2011, 268%.

As exportações brasileiras do agronegócio fizeram-se em vários segmentos, conforme demonstra a TABELA 4. Enquanto as exportações de milho tiveram um aumento de 248%, as exportações de soja cresceram 61,7%, contra um crescimento da ordem de 90,2% das exportações de açúcar. Entre 2002 e 2011, enquanto as exportações de carne suína cresceram 8,6%, as exportações de carne bovina cresceram 3,7%, contra 131% das exportações de carne de frango. Já as exportações

**TABELA 3** Balança comercial do agronegócio brasileiro (1990-2013), (Em US\$ Bilhões)

Ano	Exportação	Importação	Saldo
2003	30.645	4.746	25.899
2004	39.029	4.831	34.198
2005	43.617	5.110	38.507
2006	49.465	6.695	42.769
2007	58.420	8.719	49.701
2008	71.806	11.820	59.987
2009	64.786	9.900	54.886
2010	76.442	13.391	63.051
2011	94.968	17.497	77.471
2012	95.815	16.409	79.406
2013	99.967	17.060	82.907

FONTE: SECEX/MDIC (2014)

**TABELA 4** Exportações brasileiras de alimentos selecionados 2001-2011 (milhões t)<sup>8</sup>

Produto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Milho	2,7	3,5	5,0	1,0	3,9	10,9	6,3	7,7	10,7	9,4
Café	28,1	25,7	26,4	26,1	27,3	28,1	29,5	30,3	33,0	33,5
Soja	30,3	35,8	36,1	39,0	39,7	38,5	39,0	42,3	44,2	49,0
Açúcar	13,3	12,9	15,7	18,1	18,8	19,3	19,4	24,9	29,5	25,3
Suco laranja	1,6	1,6	1,8	1,6	1,7	2,0	2,0	2,0	1,9	2,0
Suínos	0, 474	0, 488	0, 504	0, 697	0, 705	0, 605	0, 528	0, 606	0,539	0,515
Bovinos	0, 964	1,2	1,6	2,1	2,2	1,6	1,3	1,2	1,2	1,0
Frango	1,6	1,9	2,4	3,0	2,7	3,1	3,4	3,4	3,6	3,7
Frutas	0, 749	0, 903	0, 935	0,935	0, 914	1,0	1,0	886	760	682

FONTE: BRASIL (2013)

de soja cresceram de 30,3 milhões de toneladas, em 2002, para 49 milhões, em 2011, perfazendo um percentual de crescimento de 63,3%.

Em termo gerais, o Brasil passou a deter 33,38% do total das exportações mundiais de carne de frango, 19,9%, de carne bovina, 40%, de soja em grãos, 8%, de farelo de soja, 19%, de óleo de soja e 8,1%, de carne suína. Os agronegócios de carnes e grãos transformaram o Brasil em um dos *players* do mercado mundial de alimentos.

As explicações sobre o dinamismo do Brasil no mercado mundial de proteína animal e vegetal

dão ênfase, principalmente, aos fatores externos. Conforme a literatura (APEX, 2011; AEB, 2012), a forte valorização dos preços internacionais e o aumento da demanda da China e dos demais países em desenvolvimento constituem-se em alavancas para o crescimento das *commodities* agrícolas.

Em que pese a importância dos fatores externos na elevação das exportações de *commodities* agrícolas, destacou-se em outros trabalhos que existe uma combinação de fatores internos e externos que possibilitaram o dinamismo exportador dos agronegócios brasileiros. Dentre eles, podem-se

destacar: 1) as crises de aftosa e da vaca louca, na Europa e nos EUA; 2) a redução da oferta mundial de carne de frango por parte da China e dos EUA, em razão do crescimento de sua demanda interna; 3) a conquista de novos nichos de mercados que ampliaram o *market share* de algumas cadeias; e 4) a grande disponibilidade de terra, água, boas pastagens, condições climáticas e outros fatores naturais que tornam as cadeias produtivas competitivas internacionalmente (Espíndola, 2016).

A crise financeira internacional, iniciada em meados de 2007, com a insolvência generalizada no sistema de hipotecas imobiliárias nos Estados Unidos contagiou a economia brasileira a partir de 2008 (Gonçalves, 2008), promovendo saídas de capitais, redução de oferta de créditos externos; redução das exportações; aumento das remessas de lucros e dividendos por parte de subsidiárias de empresas multinacionais; retração do mercado de crédito doméstico e represamento da liquidez no mercado interbancário (Paula e Pires, 2017).

Barbosa (2013) explica que, diante da crise internacional de 2008, que reduziu as exportações, a taxa dos investimentos e a renda per capita, o governo implantou ações que podem ser agrupadas

em cinco pontos: 1) aumento da liquidez e redução da taxa Selic; 2) manutenção da rede de proteção social e dos programas de investimentos públicos mesmo em um contexto de queda da receita do governo; 3) desonerações tributárias temporárias e permanentes; 4) aumento da oferta de crédito por parte dos bancos públicos; e 5) aumento dos investimentos públicos em habitação.

O conjunto das medidas adotadas pelo governo resultou na elevação da taxa de investimento público e privado. Entre 2003 e 2010, a taxa de investimento passou de 3,9% para 17,8%, conforme demonstra a FIGURA 3. Somente os investimentos públicos cresceram de 2,6% do PIB para 4,7%, no mesmo período.

As políticas monetárias e fiscais, industrial e de incentivos às exportações, conjugadas com os programas sociais e de transferência de renda refletiram-se na elevação do PIB total brasileiro, na expansão dos salários e na redução da taxa de desemprego. O PIB total brasileiro cresceu de R\$ 1,5 trilhão para R\$ 4,1 trilhões, entre 2003 e 2011. Do ponto de vista per capita, o PIB cresceu de U\$ 3.040, em 2003, para U\$ 12.576, em 2011, conforme FIGURA 4.

FIGURA 3 Investimentos públicos e privados (%)

FONTE: BANCO CENTRAL DO BRASIL (2015)

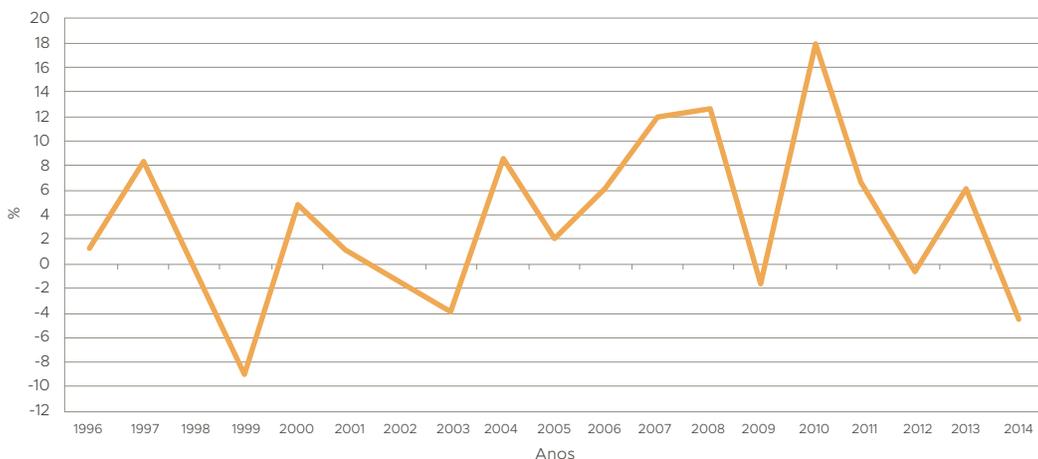
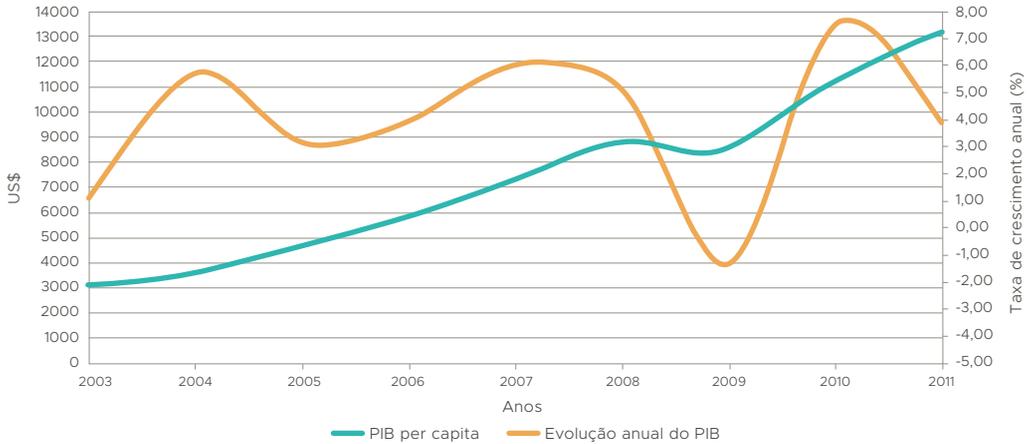


FIGURA 4 Evolução anual do PIB

FONTE: IBGE (2015)



Enquanto a participação dos salários no PIB passou de 46,2% para 51,4%, o estoque de empregos formais no Brasil cresceu de 28,6 milhões, em dezembro de 2002, para 44,0 milhões, em dezembro de 2010; perfazendo um crescimento de 53,8% no período (Araújo, 2013). Nessa conjuntura, o grau de desigualdade na distribuição pessoal de renda do trabalho foi reduzido em 10,7%, (Pochmann, 2013).

A recuperação do poder de compra dos salários juntamente com as políticas de créditos foram os principais pilares na constituição de um imenso mercado de consumo de massas. Entre 2003 e 2010, o gasto das famílias cresceu 4,5% ao ano. Em 2003, o mercado de consumo brasileiro era sustentado por 45,2% da sua população (79,2 milhões de pessoas); em 2011, esse percentual subiu para 63,7% (122 milhões de brasileiros), (Sicsú, 2013). Entretanto, a partir de 2011, as taxas de variação do PIB e dos investimentos declinaram. Enquanto em 2010 a economia brasileira cresceu 7,6%, em 2012, o crescimento foi de apenas 1,8% (Serrano e Summa, 2015). Diante desse quadro, quais fatores explicam essa queda do crescimento econômico?

### 3. A crise do crescimento econômico

Ao assumir a presidência da República, Dilma Rousseff deparou-se com indicadores macroeconômicos positivos e um arcabouço institucional responsável pelos programas de transferência de rendas. De antemão, o governo partiu para uma política econômica marcada pela elevação da taxa de juros de 9,9%, em 2010, para 11,7%, em 2011; redução do crédito ao consumidor; desvalorização do câmbio e um forte ajuste fiscal, com o objetivo de aumentar o superávit primário de forma a cumprir a meta de 3,1% do PIB, para 2011. Em 2011, o investimento público teve queda real de 12%, e o investimento das estatais, de 8,6% (Sicsú, 2015).

Em 2012, o governo resolveu rever a política econômica, acreditando que a forte redução na taxa Selic, a desvalorização cambial, as isenções fiscais e a redução das tarifas de energia elétrica seriam suficientes para impulsionar conjuntamente oferta e demanda agregada de bens (Sicsú, 2015; Paula e Pires, 2017). No entendimento de Oreiro (2017: 76), “a equipe econômica do governo partia do diagnóstico de que a desaceleração do crescimento

*econômico brasileiro era um problema de demanda agregada que tinha sua origem no recrudescimento da crise econômica internacional [...]".* A crise da zona do Euro à fraca recuperação norte-americana e à desaceleração dos países emergentes (retração chinesa e a queda dos preços das *commodities*) afetaram o resultado das exportações e congelaram novos investimentos<sup>9</sup>. Entre 2014 e 2016, as exportações brasileiras reduziram-se de US\$ 242,5 bilhões para US\$ 185,2 bilhões, em contrapartida, as importações reduziram-se de US\$ 223,1 bilhões para US\$ 137,5 bilhões, o que garantiu um superávit de US\$ 47,6 %.

Ainda segundo o autor, a 'Nova Matriz Econômica' conseguiu produzir uma aceleração temporária do ritmo de crescimento econômico, com taxas do PIB de 3,0 % entre o terceiro trimestre de 2012 ao primeiro trimestre de 2014 (Oreiro, 2017), para terminar 2014 com um crescimento do PIB de 0,5 % ao ano. Paulani (2017) afirma que o governo brasileiro fez uma leitura errada em relação ao *status quo* da crise internacional e dedicou esforços no investimento privado em vez de no investimento público. Essa aposta fez explodir a crise não só do ponto de vista econômico, mas também político

Em 2015, o governo alterou novamente a política econômica, sinalizando uma postura mais ortodoxa. O objetivo geral foi implementar um ajuste fiscal, pelo lado das despesas públicas<sup>10</sup>. O governo anunciou, em maio de 2015, o bloqueio de R\$ 69,9 bilhões em gastos no orçamento do mesmo ano. O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) sofreu um corte de R\$ 25,7 bilhões. Já o BNDES reduziu sua participação em financiamentos e aumentou as taxas de juros de longo prazo (TJLP).

Entretanto, o governo continuou ampliando os gastos com o pagamento dos juros da dívida pública. Segundo Lacerda (2017), o pagamento dos juros da dívida alcançou, em 2015, 8,5 % do PIB, enquanto, em 2014, foi de 5,5 %. Em termos de valores, as despesas com o custo da dívida

cresceram de R\$ 195,4 bilhões, em 2010, para 501,8 bilhões, em 2015.

No começo do ano de 2016, o governo brasileiro, por intermédio do seu ministro Nelson Barbosa, estabeleceu um limite para o crescimento dos gastos de custeio e de pessoal, a recriação da CPMF, a desvinculação de parte das receitas fiscais e a simplificação do sistema tributário (PIS/Cofins). Contudo, ao longo de 2016, a propagação da crise econômica, juntamente com a crise política, resultou em taxas pífias de crescimento econômico.

O PIB encerrou 2016 com uma retração de 3,6 %. Essa retração se fez presente na agropecuária, em 6,6 %, na indústria em 3,8 % e nos serviços em 2,7 % (IBGE, 2017). Paula e Pires (2017) esclarecem que, entre 2015 e 2016, a economia brasileira sofreu uma série de choques, como, por exemplo, a deterioração dos termos de troca, o ajuste fiscal, a crise hídrica, a desvalorização do Real, o aumento da taxa de juros, fatos que contribuíram para reduzir o crescimento econômico.

Oreiro (2017), por sua vez, destaca a queda da formação bruta de capital fixo (FBKF), decorrente da redução das margens de lucro estimulada pela política de controle de preços e pelo aumento do Custo Unitário do Trabalho (CUT). A FBKF, que em 2011, apresentou uma taxa de crescimento de 6,8 %, reduziu-se para (-) 13,9 % em 2015. O aumento da CUT derivou do aumento dos salários acima do aumento da produtividade do trabalho e da impossibilidade de repasse desse aumento para os produtos devido à concorrência com os importados.

A combinação desses fatores forneceu elementos para argumentos antidesenvolvimentistas. Nesse cenário de baixo crescimento econômico, a burguesia industrial, a partir de 2012, deslocou-se da coalisão produtivista para a rentista. Soma-se, ainda, o início da Operação Lava Jato, o poder exagerado do Judiciário e o papel desempenhado pela mídia, que impossibilitaram a retomada do ciclo desenvolvimentista, resultando no sequestro da democracia (Santos, 2017).

## 4. Conclusão

O conjunto dos indicadores econômicos e sociais selecionados permite concluir que os resultados positivos, entre 2003 e 2011, foram em grande medida fruto de políticas e programas sociais implantados. Dentre eles, podem-se destacar a política monetária e fiscal, com a redução da taxa básica de juros, a expansão do crédito e a criação de uma série de mecanismos de desonerações tributárias. A expansão da economia decorreu ainda de um intenso estímulo aos investimentos públicos e privados via Programa de Aceleração do Crescimento, que contou com o papel decisivo do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. No conjunto dos programas sociais, destacam-se o Programa Minha Casa Minha Vida, o Programa Bolsa Família e o PROUNI/REUNI.

Pode-se afirmar que, na conjuntura 2003-2011, as políticas públicas foram caracterizadas como desenvolvimentistas, pois geraram um ciclo de

crescimento assentado na expansão, diversificação e inovação das atividades produtivas, que refletiram na melhoria dos indicadores tanto econômicos como sociais.

Entretanto, a partir de 2011, esse ciclo de crescimento, associado à crise mundial, passou a dar sinais de inflexão. As medidas político-institucionais tomadas pelo governo Dilma não foram capazes de se tornarem desenvolvimentistas em sua essência. O conjunto dos indicadores macroeconômicos negativos apresentados permite concluir que a política econômica anticíclica do governo Dilma se tornou pouco eficaz no período pós-2011. Acrescenta-se, ainda, o cenário internacional, decorrente da crise da zona do Euro, a fraca recuperação norte-americana e a desaceleração dos países emergentes, que tiveram impactos negativos nas exportações e na criação de novos investimentos.

## 4. Notas

Esse texto é parte integrante do projeto de pesquisa 'As configurações espaciais nas regiões produtivas catarinenses pós- década de 1990', junto ao CNPq.

1. Os planos Cruzado, Bresser e Verão, visavam congelamento de preços e da taxa de câmbio, e conversão de salários, aluguéis etc. em cruzados. Porém, o retorno da inflação e o descompasso no congelamento de preços relativos promoveram uma nova queda nas taxas de crescimento da economia brasileira. Entre os anos de 1980-1989, o PIB brasileiro cresceu em média 3%, e as exportações alcançaram a cifra de US\$ 25,4 bilhões, com um saldo da balança comercial de US\$ 8,6 bilhões. O governo Collor aliou a abertura econômica do final dos anos de 1980 ao forte ajuste fiscal, buscando a redução do déficit público como meio de conter a inflação. Implantado em 15 de março de 1990, o Plano Collor tinha em vista ainda: 1) um brutal choque deflacionário com a redução da liquidez; 2) uma reforma monetária; 3) a retenção dos ativos monetários; e 4) uma política de aceleração do processo de privatizações das empresas estatais. O resultado foi um crescimento de apenas 1,0% do PIB, em 1991, e de -0,5%, em 1992; uma exportação de US\$ 33,8 bilhões na média e as importações em torno de US\$ 20,7 bilhões, com um saldo comercial de US\$ 12,9 bilhões, no referido período (Espíndola, 2015). O Plano Real, adotado em 1994 foi um programa de estabilização econômica com cortes de despesas públicas, com a conversão de preços e salários a uma unidade (URV) e a sua, posterior, transformação em moeda, taxas de juros elevadas, que garantiam a entrada do capital externo e câmbio supervalorizado, garantindo, com isso, a entrada de produtos importados. Segundo a literatura, o novo plano apresentou, entre 1994-1998, os

- seguintes resultados: decréscimo do PIB de 5,9% para 4,2%, em 1995; aumento da taxa de desemprego de 5,1% para 7,5%; e a progressiva desnacionalização da economia brasileira (Matosso, 1999; Netto, 1999).
2. O agronegócio é entendido “*como a cadeia produtiva que envolve desde a fabricação de insumos, passando pela produção nos estabelecimentos agropecuários, pela transformação e o seu consumo final. Essa cadeia incorpora todos os serviços de apoio: da pesquisa e assistência técnica, do processamento, transporte e comercialização, crédito, exportação, serviços portuários, distribuidores, bolsas e o consumidor final*” (Contini et al., 2006: 6).
  3. Café (milhões de saca de 60 kg); Leite (milhões de litros); Laranja (mil toneladas, equivalente a 66° Brix).
  4. Na saúde novas medidas foram implantadas visando avançar na consolidação do Sistema Único de Saúde (SUS). Foram implantados programas como Saúde da família e Brasil Sorridente em regiões onde residem as populações de menor renda. Bahia (2010) afirma que no setor da saúde as mudanças ocorridas não promoveram transformações estruturais. Contudo, a autora afirma que desfazer os problemas do sistema de saúde no Brasil “*não é uma tarefa trivial*” (Bahia, 2010: 367).
  5. Para uma visão detalhada e os avanços do Programa Bolsa Família ver os artigos apresentados no livro elaborado pelo IPEA (2010). Marques e Mendes (2006: 70), reconhecem a importância do programa, mas alertam para o fato que esses programas constituem uma benesse governamental, “*que pode ser alterada sem grandes discussões a depender do gosto e do interesse do presidente de plantão. Em outras palavras, o combate à pobreza ainda continua a ser tratado como uma atividade meramente assistencial, o que pode resultar no florescimento de todo tipo de clientelismo*”.
  6. No ano de 2005, a rede federal de escolas técnicas era composta por uma Universidade Federal Tecnológica (UTFPR), trinta e três centros federais de educação tecnológica (CEFET), 36 escolas agrotécnicas federais (EAF), uma escola técnica federal (Palmas), trinta e cinco unidades de ensino descentralizadas (UnED) e trinta e seis colégios vinculados às universidades. No período de 2006 a 2015 foram instalados mais de 450 novos *campi* da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (INEP, 2015). Para uma crítica da política educacional do governo Lula da Silva ver Leher, 2010.
  7. No que se refere à pauta exportadora brasileira, pode-se afirmar em termos de volume que, entre 1995 e 2011, as exportações de produtos básicos cresceram de 159 milhões de toneladas para 447 milhões de toneladas. O aumento de participação dos produtos básicos vem crescendo desde 2000, quando representavam 22,79% das exportações, até atingirem, em 2011, o elevado nível de 47,83%. Em contrapartida, as exportações de produtos manufaturados vêm perdendo participação, depois de alcançarem o nível máximo de 59,07%, em 2000, e atingirem apenas 36,05%, em 2011 (Espíndola, 2015).
  8. Café (milhões de saca de 60 kg); Leite (milhões de litros); Laranja (mil toneladas, equivalente a 66° Brix).
  9. A taxa de crescimento médio da economia mundial caiu de 5,1% em 2010 para 3,1% em 2013 (Paula e Pires, 2017). Em 2012, a taxa de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) mundial caiu para 3,2%. O fraco desempenho em 2012 resultou do baixo crescimento da economia da área do Euro, que registrou queda de 0,3%. Na comparação com os dados de 2011, destaca-se também o menor crescimento da Ásia (6,6%), e o da América Latina e Caribe (3,0%), fortemente pelo baixo crescimento do Brasil (0,9%), e na Europa Central e Oriental (1,8%), (IPEA, 2013).

10. No calor a implantação do ajuste fiscal ocorreu um intenso debate sobre a necessidade ou não do ajuste fiscal. Segundo Delfim Netto (2015), no ano de 2013, ocorreu uma deterioração fiscal muito profunda e, que, portanto, o ajuste se fez necessário. Contudo, Sicsú (2015) ressalta que a situação fiscal brasileira está longe de ser o que dela dizem. O baixo superávit primário de 2014 foi resultado da arrecadação decorrente de um baixo crescimento. Hoje, a relação dívida/PIB é com folga inferior a 40%. Em 2002, no final do governo FHC, era superior a 60%. Atualmente, na Alemanha é de 56%; na Espanha é superior a 60%, na França é maior que 84%, nos Estados Unidos é de 80,4%. Beluzzo (2015), por sua vez, afirma que o ajuste fiscal será feito em cima de uma economia que está em recessão, logo, vai empurrar para baixo a economia.

## 6. Referências citadas

- ASSOCIAÇÃO DE COMÉRCIO EXTERIOR DO BRASIL (AEB). 2012. *Radiografia do comércio exterior brasileiro: passado, presente e futuro*. Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <http://www.aeb.org.br/>. [Consulta: janeiro, 2016].
- AGÊNCIA BRASILEIRA DE PROMOÇÃO DE EXPORTAÇÕES e INVESTIMENTOS (APEX). 2011. *Análise Apex-Brasil: conjuntura e estratégias*. Disponível em: <http://www.apexbrasil.com.br/>. [Consulta: janeiro, 2017].
- ARAUJO, T. B. 2013. “Desenvolvimento regional brasileiro e políticas públicas federais no governo Lula”. In: E. SADER (Org.). *10 anos de governos pós-neoliberais no Brasil: Lula e Dilma*. pp. 157-172. Boitempo, Flacso. São Paulo; Rio de Janeiro, Brasil.
- BAHIA, L. 2010. “A saúde em banho-maria”. *Os anos Lula: contribuições críticas para um balanço crítico 2003-2010*. pp. 351-368. Garamond. Rio de Janeiro, Brasil.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. 2015. *Anuário Estatístico do Crédito Rural*. BACEN. Brasília, Brasil. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/>. [Consulta: março, 2017].
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). 2017. *Livro Verde. Nossa história tal como ela é*. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://web.bnDES.gov.br/>. [Consulta: agosto, 2017].
- BARBOSA FILHO, F. H. 2017. “A crise econômica de 2014/2017”. *Revista Estudos Avançados*, 31(89): 51-60. Disponível em: <http://www.scielo.br/>. [Consulta: Janeiro, 2017].
- BARBOSA, N. e J. A. P. SOUZA. 2010. “A inflexão do governo Lula: Política econômica, crescimento e distribuição de renda”. In: E. SADER e M. A. GARCIA (Org.). *Brasil: entre o passado e o futuro*. pp. 1-42. Fundação Perseu Abramo. Editora Boitempo. São Paulo, Brasil.
- BARBOSA, N. 2013. “Dez anos de política econômica”. In: E. SADER (Org.). *10 anos de governos pós-neoliberais no Brasil: Lula e Dilma*. pp. 63-101. Boitempo. Flacso. São Paulo; Rio de Janeiro, Brasil.
- BAUMANN, R. 2006. “Dilemas e perspectivas das exportações brasileiras”. In: L. C. BRESSER-PEREIRA (Org.). *Economia Brasileira na encruzilhada*. pp. 137-143. FGV. Rio de Janeiro, Brasil.
- BRASIL. 2013. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA e ABATECIMENTO. *Projeções do agronegócio do Brasil 2012/2013 a 2022/2023*. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>. [Consulta: março, 2017].

- BRASIL. 2015. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL e COMBATE À FOME. Institucional. Brasília. Disponível em: <http://mds.gov.br/aceso-a-informacao/institucional/>. [Consulta: fevereiro, 2017].
- BRASIL. 2017. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA e ABATECIMENTO. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/>. [Consulta: maio, 2017].
- BELLUZZO, L. G. 2015. *A regra da economia de hoje é 'o povo que se lixe*. São Paulo, Brasil. Disponível em: <http://www.revistaforum.com.br/blog/2015/>. [Consulta: abril, 2017].
- BIELSCHOWSKY, R.; SQUEFF, G. C. e L. VASCOCELOS. 2014. "Evolução dos investimentos nas três frentes de expansão da economia brasileira na década de 2000". *Texto para Discussão*, (2.063): 1-72.
- BRESSER PEREIRA, L. C. 2017. "Como sair do regime liberal de política econômica e da quase-estagnação desde 1990". *Estudos Avançados*. 31(89), pp. 7-22. Disponível em: <http://www.scielo.br/>. [Consulta: agosto, 2017].
- CARCANHOLO, M. D. 2010. "Inserção externa e vulnerabilidade da economia brasileira no governo Lula". *Os Anos Lula: contribuições críticas para um balanço crítico 2003-2010*. pp. 109-131. Garamond. Rio de Janeiro, Brasil.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). 2013. "Séries históricas de produção de grãos". Brasília, Brasil. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. [Consulta: maio, 2017].
- CONTINI, E.; GASQUES, J. G.; LEONARDI, R. B. e E. T. BASTOS. 2006. "Evolução recente e tendências do agronegócio". *Revista de Política Agrícola, Brasília*, 1(15): 5-28. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/>. [Consulta: agosto, 2016].
- ESPÍNDOLA, C. J. 2015. "Políticas públicas e a dinâmica recente da balança comercial do agronegócio brasileiro". 2015. In: C. J. ESPÍNDOLA e C. A. A. MARTINS (Org.). *Brasil: temas de Geografia econômica*. pp. 43-70. Ed. Furg. Rio Grande, Brasil.
- ESPÍNDOLA, C. J. 2016. "A dinâmica geoeconômica do agronegócio brasileiro de carnes e soja". 2016. In: L. P. LAMOSO (Org.). *Temas do desenvolvimento econômico brasileiro e suas articulações com o Mato Grosso do Sul*. pp. 19-53. Íthala, Curitiba, Brasil.
- GONÇALVES, R. 2008. *Crise econômica: Radiografia e soluções para o Brasil*. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/>. [Consulta: agosto, 2016].
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE.). 2015. *Diretoria de Pesquisa, Coordenação de Contas Nacionais*. Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <https://brasilemsintese.ibge.gov.br/contas-nacionais/pib-valores-correntes.html>. [Consulta: outubro, 2017].
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE.). 2017. *Diretoria de Pesquisa, Coordenação de Contas Nacionais*. Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <https://brasilemsintese.ibge.gov.br/contas-nacionais/pib-per-capita.html>. [Consulta: outubro, 2017].
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). 2015. *Dados do Ensino Superior*. Brasília., Brasil. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/artigo/>. [Consulta: março, 2017].
- INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICA APLICADA (IPEA). 2010. *Bolsa Família 2003-2010: avanços e desafios*. Volume 1. Brasília. Disponível em: <http://ipea.gov.br/agencia/>. [Consulta: agosto, 2017].
- INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICA APLICADA (IPEA). 2013. *Carta de Conjuntura*. Nº 18. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/>. [Consulta: novembro, 2017].
- LACERDA, A. C. de. 2017. "Dinâmica e evolução da crise: discutindo alternativas". *Revista Estudos Avançados*, 31(89): 37-49.

- LEHER, R. 2010. "Educação no governo de Lula da Silva: a ruptura que não aconteceu". *Os Anos Lula: contribuições críticas para um balanço crítico 2003-2010*. pp. 369-412. Vol. 1. Garamond. Brasil.
- MARQUES, R. M. e A. MENDES. 2006. "O social no governo Lula: construção de um novo populismo em tempos de aplicação de uma agenda neoliberal". *Revista de Economia Política*, 26(1): 58-74.
- MATTOSO, J. 1999. "Produção e emprego: Renascer das cinzas" In: I. LESBAUPIN (Org.). *O desmonte da nação. Balanço do governo FHC*. pp. 24-56. Vozes. Petrópolis, Brasil.
- NETTO, A. D. 1999. "O desemprego é âncora do Real". *Visões da crise*. pp. 95-109. Contraponto. Rio de Janeiro, Brasil.
- NETTO, A. D. 2015. *Entrevista*. Disponível em: <http://www.jb.com.br/economia/noticias/2015/06/07>. [Consulta: outubro, 2017].
- OREIRO J. L. 2017. "A grande recessão brasileira: diagnóstico e uma agenda de política econômica". *Revista Estudos Avançados*, 31(89): 75-88.
- PADILHA, W. e C. J. ESPÍNDOLA. 2015. Prodecoop e Procap-agro e o crescimento das cooperativas agroindustriais da região sul. *XI ENANPEGE (Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia)*. pp. 6.187- 6.198. Presidente Prudente, Brasil (12-15 de Outubro).
- PAULA, L. F. e M. PIRES. 2017. "Crise e perspectivas para a economia brasileira". *Revista de Estudos Avançados*, 31(89): 125-144.
- PAULANI, L. 2008. *Brasil Delivery*. Boitempo. São Paulo, Brasil.
- PAULANI, L. 2017. "Não há saída sem a reversão da financeirização". *Estudos Avançados*, 31(89): 29-35. Disponível em: <http://www.scielo.br/>. [Consulta: setembro, 2017].
- POCHMANN, M. 2013. "Políticas públicas e situação social na primeira década do século XXI". In: E. SADER (Org.). *10 anos de governos pós-neoliberais no Brasil: Lula e Dilma*. pp 145-156. Boitempo. Flacso. São Paulo; Rio de Janeiro, Brasil.
- SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR (SECEX). 2014. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/>. [Consulta: outubro, 2017].
- SADER, E. 2010. "Brasil, de Getúlio a Lula". In: E. SADER e M. A. GARCIA (Org.). *Brasil: Entre o passado e o futuro*. pp. 11-29. Boitempo. São Paulo, Brasil.
- SANTOS, W. G. dos. 2017. *A Democracia impedida: o Brasil no século XXI*. FGV Editora. Rio de Janeiro, Brasil.
- SCHATZ, P. V. 2017. Políticas públicas: Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e o desenvolvimento brasileiro recente. *III SENGES (Seminário Nacional de Geografia Econômica e Social)*. pp. 33-48. Foz do Iguaçu, Brasil (25-28 de Julho).
- SERRANO, F. e R. SUMMA. 2015. *Demanda agregada e a desaceleração do crescimento econômico brasileiro de 2011 a 2014*. Center for Economic and Policy Research. Washington, USA.
- SICSÚ, J. 2013. *Dez anos que abalaram o Brasil. E o futuro?* Geração Editorial. São Paulo, Brasil.
- SICSÚ, J. 2015. "Ajuste fiscal e de ideias". *Carta Capital*. Disponível em: <http://www.cartacapital.com.br/>. [Consulta: outubro, 2017].
- SINGER, A. 2015. "A (falta de) base política para o ensaio desenvolvimentista". In: A. SINGER e I. LOUREIRO. (Org.). *As contradições do Lulismo*. pp. 21-55. Boitempo. São Paulo, Brasil.
- TEIXEIRA, R. A. C. PINTO. 2012. "A economia política dos governos FHC, Lula e Dilma: dominância financeira, bloco de poder e desenvolvimento econômico". *Economia e Sociedade*, Número Especial, 21: 909-941.



---

# Modelos de Estado implementados

---

en Venezuela y su aproximación  
territorial, 1958-2013

---

State models implement in Venezuela  
and approximation to the territory, 1958-2013

**José Armando Santiago Garnica**

Escuela Superior de Administración Pública.  
Territorio Norte de Santander. Colombia  
santiagogarnica@gmail.com

### Resumen

Se analizan los fundamentos teóricos de los modelos de Estado implementados en Venezuela (Bienestar, Neoliberal y Socialista) y su aproximación territorial entre 1958 y 2013, a partir de la hermenéutica-dialéctica y el análisis de contenido en los once planes de la Nación. Se observó el siguiente basamento teórico: Centro-Periferia de la CEPAL y Dependencia (postura reformista), para el Estado de Bienestar, la acumulación flexible para el Estado Neoliberal, y el Desarrollo Endógeno y Dependencia (postura radical) para el Estado Socialista. Bajo estos fundamentos disímiles, las aproximaciones al territorio coinciden en la existencia de un patrón desigual de ocupación. Se extrapola así una situación considerada inapropiada en el plano socioeconómico (desigual distribución del ingreso) al plano territorial. Por tanto, el propósito de las políticas territoriales lo ha sido intentar desmontar este patrón de ocupación, caracterizado por concentrar en la región centro-norte del país (donde se localiza la capital), las mayores oportunidades de bienestar.

**PALABRAS CLAVE:** modelos de Estado; teorías del desarrollo; territorio; patrón de ocupación.

### Abstract

The theoretical foundations of the state models implemented in Venezuela (Welfare, Neoliberal and Socialist) and its territorial approximation between 1958 and 2013, based on dialectical hermeneutics and content analysis in the eleven plans of the Nation are analyzed. The following theoretical basis was observed: ECAL Center-Periphery and Dependence (reformist position), for the Welfare State; the Flexible Accumulation, in the Neoliberal State and the Endogenous Development and Dependence (radical stance) to the Socialist State. Under these dissimilar foundations, the approximations to the territory coincide in the existence of an unequal pattern of occupancy. A situation considered inappropriate at the socio-economic level (unequal distribution of income) at the territorial level is thus extrapolated. Therefore, the purpose of territorial policies has been to try to dismantle this pattern of occupancy, characterized by the greater opportunities for well-being in the north-central region of the country (where the capital is located).

**KEY WORDS:** State models; theories of development; territory; pattern of occupation.

## 1. Introducción

El diseño de las políticas públicas, incluyendo las inherentes al territorio, llevan consigo de manera implícita o explícita una fundamentación teórica o ideológica. Ello permite vislumbrar los argumentos para el diseño de las estrategias definidas por el Estado (y sus modelos) hacia el logro de sus propósitos establecidos. De allí que, el punto de partida para la explicación de la incidencia de las políticas territoriales en la organización del espacio venezolano haya sido la indagación de los fundamentos teóricos desde los que han sido planteados los modelos de Estado y, de esta forma, comprender las particularidades de su aproximación al territorio. Se parte así, de la premisa de que la explicación del 'territorio usado' (Santos y Silveira, 2001) en Venezuela y de los desequilibrios territoriales inherentes, requiere previamente del análisis de las teorías que han asumido los distintos gobiernos, para direccionar el desarrollo nacional, y sobre todo, las políticas territoriales diseñadas con miras a buscar una organización del espacio más 'equilibrada'.

Durante el período 1958-2013 se han implementado tres modelos de Estado: Bienestar (1958-1988), Neoliberal (1989-1998) y Socialista (1999-2013), con características singulares en su forma de concebir el desarrollo, las desigualdades sociales y el sistema capitalista. Por ello, fue necesario realizar un acercamiento a la forma como, desde la naturaleza y contexto histórico de cada modelo, se han interpretado las particularidades del territorio usado en el país, el cual ha mostrado desde los años 40, a la región centro-norte como el espacio de las oportunidades de crecimiento económico, donde se han combinado factores económicos y políticos, materializados en objetos que históricamente demuestran cómo la sociedad ha ocupado y usado el territorio diferencialmente, favoreciendo a esta región en detrimento del resto

del país (Ceballos, 1999; Ríos y Carballo, 2000; Pulido y Rojas, 2009; Trinca, 2013).

Las políticas territoriales implementadas en Venezuela en los últimos 60 años, a pesar de sustentarse en modelos de Estado con diferencias en su concepción teórica, muestran rasgos similares en su intención por revertir la realidad geohistórica que se caracteriza por 'desequilibrios' en el desarrollo regional y una brecha social significativa (Barrios, 2000; Trinca, 2013). Por lo señalado, con este trabajo se pretende indagar los planteamientos teóricos en los que se fundamentan los tres modelos de Estado implementados en este país a partir de 1958.

## 2. El método

Para abordar esta problemática de carácter eminentemente teórico, se utilizó el método hermenéutico-dialéctico (Martínez, 2007), desde el que se revela la lógica del proceso histórico, que en términos sociales se gesta en contradicciones, por tanto, pasa a ser esgrimido para la explicación de las contradicciones sociales y sus manifestaciones en la organización del espacio (Rojas y Gómez, 2010). En este trabajo se asumió para la identificación en los documentos oficiales que han regido los modelos de Estado (Bienestar 1958-1988, Neoliberal 1989-1998 y Socialista 1999-2013), de sus fundamentos teóricos y aproximación territorial. El punto de partida fueron fuentes secundarias, específicamente documentos de carácter oficial, concretamente los planes de la Nación, los cuales constituyeron fuentes fidedignas y prácticas para revelar los intereses y perspectivas de comprensión de la realidad.

En tal sentido, los planes fueron codificados en números romanos seguido de la letra P. Luego se describe el período para el que se diseñó. Posteriormente, durante el proceso de lectura y

análisis de contenido, se incluyó entre paréntesis la página de donde se extrae la unidad de análisis (frase o párrafo). Se ordenaron según modelo de Estado y gobernante. Bienestar: Rómulo Betancourt (IP60-64 y IIP63-66); Raúl Leoni (IIIP65-68); Rafael Caldera (IVP70-74); Carlos Andrés Pérez (VP76-80); Luis Herrera Campíns (VIP81-85); Jaime Lusinchi (VIIP85-89). Neoliberal: Carlos Andrés Pérez (VIIIIP90-94); Rafael Caldera (IXP94-99). Socialista: Hugo Chávez (PNDR01-07 y IPSSB07-13).

Además, se empleó el análisis de contenido para la sistematización de la información. Esta técnica es definida por Andréu (2002), como la interpretación de textos, ya sean escritos, grabados, pintados, filmados, transcripción de entrevistas, discursos, protocolos de observación, documentos, videos. Según Sabino (2002), resulta útil para establecer comparaciones y estudiar en profundidad diversos materiales, entre los que interesan documentos oficiales y declaraciones políticas. En este caso particular, se empleó para identificar a partir de las frases y párrafos extraídos de los documentos, aquellos argumentos, símbolos y significados que permitieran sustentar los hallazgos de la investigación.

### 3. El modelo de Estado de Bienestar (1958-1989)

En Venezuela, luego de la caída del régimen del General Marcos Pérez Jiménez en 1958, se inicia una era democrática, que incluye la promulgación de la Constitución Nacional de 1961 y la adopción del modelo de Estado de Bienestar, amparado en los ingresos petroleros y caracterizado por el intervencionismo estatal. Este modelo persiste hasta finales de los años 80's. Durante treinta años, el Estado se convierte en el principal agente promotor del desarrollo nacional, pues le *“corresponde la mayor responsabilidad en la buena inversión de los ingresos del petróleo”* (IP60-64.p4), al convertirse

en el receptor, administrador y garante de la renta petrolera, enmarcado en un modelo de crecimiento ‘hacia adentro’ que fomentaba la industria nacional y la disminución de las importaciones.

#### 3.1 Fundamentos teóricos del modelo de Estado de Bienestar

Durante el gobierno de Betancourt (1959-1964), los planteamientos teóricos se logran identificar al plantear que *“sin aspirar la autarquía, se anticipa la activación del proceso de la sustitución de importaciones, tanto en productos agrícolas como en artículos manufacturados y materias primas para la industria”* (IP60-64.p14). Se asumió al Modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones (MISI), como la estrategia hacia el desarrollo industrial y el despegue definitivo del país, con miras a superar su condición de subdesarrollo y la progresiva disminución de la dependencia del petróleo, como fuente exclusiva de divisas para el país. Se planteaba aprovechar la renta petrolera para revertir una realidad en la que el petróleo había marcado su devenir económico desde el segundo cuarto del siglo XX, para impulsar una economía basada en la industria nacional.

En el siguiente gobierno (Raúl Leoni, 1964-1969), el discurso del tercer plan de la Nación continuó promoviendo el MISI, al destacar la relevancia de este modelo para el país, pues *“seguirá siendo por algunos años, uno de los elementos dinámicos del desarrollo, especialmente en los renglones industriales”* (IIIP65-68.p18). La iniciativa del MISI, en sus inicios, buscaba la sustitución de las importaciones de ciertos productos, para luego dar paso a un incremento de las exportaciones de productos manufacturados, con capacidad de competir en los mercados internacionales en igualdad de condiciones. Bajo el primer mandato de Rafael Caldera (1969-1974) se continuó implementando el MISI para abastecer, en principio, al mercado nacional y manejar la opción de competir en los

mercados internacionales. Así *“la sustitución de importaciones continuará siendo un factor importante del crecimiento de nuestra producción”* (IVP70-74.p293).

Bajo la presidencia de Carlos Andrés Pérez (1974-1979), se mantuvo la misma tónica del desarrollo nacional amparado en el MISI, dando relevancia particular a la producción de bienes y productos que *“representen insumos y bienes de capital para la adecuada atención de los sectores agrícola e industrial, así como aquellos productos que se destinan a los servicios de salud y educación”* (VP76-80.p120), aprovechando el incremento significativo de los precios del barril de petróleo desde 1974 (Baptista, 2006). La estrategia económica durante la primera mitad de la década de los 80's, según lo refleja el VI Plan de la Nación, mantiene la apuesta en el MISI (gobierno de Luis Herrera Campíns, 1979-1984).

Dado que continuaba siendo necesario superar la condición de dependencia, se incorporan principios propios de la corriente reformista de los 'dependentistas'; así, el rompimiento de esta relación asimétrica e injusta partiría de la revisión del MISI, en el marco establecido por la dinámica capitalista, e impulsando el desarrollo a través del desarrollo de industrias básicas. En ese momento, la disminución de los precios del barril de petróleo en los mercados internacionales puso en evidencia, las falencias del MISI, y la imposibilidad del Estado por mantener el ritmo del paternalismo.

### 3.2 La aproximación territorial en el modelo de Estado de Bienestar

El diagnóstico que se hace en este período concluye que *“Venezuela es (...) un país **macrocefálico** que, como la mayor parte de los países latinoamericanos, posee una capital desproporcionalmente grande”* (IIP63-66.p421), (negritas autor). El punto de partida para abordar la problemática que arroja el diagnóstico del territorio es una 'desproporcionada' distri-

bución de la población, por lo que es necesario revertir la concentración de población entorno a la capital y su área metropolitana.

Esta apreciación no sufrió grandes modificaciones en las décadas siguientes pues *“Venezuela continúa siendo un país de **grandes espacios vacíos**”* (IVP70-74.p187), (negritas autor). Otro de los argumentos que emerge al momento de realizar el diagnóstico de la organización espacial y diseñar e implementar los planes de la Nación, es la existencia de un modelo de desarrollo que en lo económico muestra enormes desigualdades, traducidas en *“un Estado rico y un pueblo pobre”* (IP60-64.p10), que extrapoladas al plano territorial concebían una distribución geográfica injusta de la riqueza, la cual *“se concentró en la zona metropolitana, objeto de un crecimiento desorbitado e inorgánico, a expensas de la provincia”* (IP60-64.p2).

El modelo económico había condicionado una distribución de la población y de la riqueza, alejada de la condición ideal de homogeneidad, y cercano al patrón macrocefálico que la caracteriza. Así se establece en el I Plan de la Nación, donde se manifiesta que *“el desarrollo reciente de la economía venezolana ha determinado una **anormal** distribución de la población, la cual tiende a concentrarse en unas pocas grandes ciudades y en zonas de considerable densidad económica”* (IP60-64.p161), (negritas autor). Este arreglo espacial mostraba desequilibrios regionales que debían corregidos con la intervención del Estado.

## 4. El modelo de Estado Neoliberal (1989-1999)

A fines de la década de los 80's, se habló de la necesidad de un nuevo modelo de Estado capaz de afrontar la crisis social y económica del país, pues se afirmaba que *“el modelo de desarrollo que rigió en el país por más de tres décadas se agotó”* (VI-IIP90-94.p1). Era imperiosa una *“reestructuración*

del aparato productivo hacia actividades de exportación no petroleras, así como de redefinir el papel del Estado en lo económico y establecer un mayor grado de apertura en la economía” (IXP94-99.p17); donde el libre mercado defina los intereses de la economía nacional, como la vía para superar la dependencia petrolera; según lo estipulado en el Consenso de Washington (Williamson, 1998). Así, se promueve un modelo de desarrollo ‘Hacia Afuera’, basado en la apertura económica de los mercados nacionales, como alternativa para lograr el desarrollo socioeconómico y, por otro lado, debilitar el poder del Estado-Nación ante el predominio de las leyes del mercado.

#### 4.1 Fundamentos teóricos del modelo de Estado Neoliberal

Durante el segundo gobierno de Carlos Andrés Pérez (1989-1993) se inició la apuesta por “reorientar la estrategia del desarrollo, partiendo de una industrialización más eficiente basada en la promoción de exportaciones no tradicionales” (VIIIIP90-94.p3), que en el país se reconocía estaban en la industria petrolera, empresas y de servicios, como “punto de partida de un nuevo modelo de industrialización más eficiente y competitivo en los mercados internacionales” (VIIIIP90-94.p3). En ese sentido, a pesar de la abundancia en recursos naturales, “la posibilidad real de participar exitosamente en el mercado internacional está determinada por la capacidad de sus mujeres y hombres para incorporar progreso técnico a su dotación de recursos naturales” (VIIIIP90-94.p7).

Lograr una mayor competitividad internacional, también implicaba, además de la generación de ventajas competitivas, un fuerte estímulo a la inversión extranjera, pues “debe ser vista como la mejor vía para que el sector privado venezolano tenga acceso a la tecnología y los canales de comercialización necesarios para lograr la competitividad internacional” (VIIIIP90-94.p68). Ello requería ofrecer condiciones especiales para atraer capital, particularmente

para aquellas “áreas hasta ahora reservadas para el Estado en los sectores básicos de la producción, la banca y los servicios” (VIIIIP90-94.p69).

Bajo el segundo mandato de Rafael Caldera (1994-1998), se planteó una estrategia basada en el “crecimiento hacia afuera, basado en el aprovechamiento de ventajas comparativas sustentables” (IXP94-99.p118). Se buscó flexibilizar el modelo rentista petrolero, generador histórico de las divisas en el país, por una apertura económica que le permitiera insertarse de manera exitosa en el contexto internacional, a través de la consolidación de un aparato productivo donde prevaleciera una industria competitiva, la inversión extranjera, un Estado eficiente y una menor dependencia del petróleo.

#### 4.2 La aproximación territorial del modelo de Estado Neoliberal

Al igual que los diagnósticos realizados en los planes de la Nación durante el Estado paternalista (Bienestar), el punto de partida para aproximarse a la realidad territorial de Venezuela en los gobiernos bajo el modelo neoliberal, en la década de los 90, fue el ver como un problema la desigual distribución de la población; es decir, seguía existiendo una enorme extensión del territorio despoblada que contrastaba con otra de reducidas dimensiones donde conviven un gran número de venezolanos. Debido a ello, se consideraba que ese patrón de ocupación reducía las posibilidades del desarrollo. Por ello, se veían a las regiones de los Llanos (franja media del país) y Guayana (estados Amazonas y Bolívar) como “grandes espacios, actualmente semi-vacíos” (IXP94-99.p238), que requerían de un manejo particular dada “la inmensa potencialidad de los recursos que disponen y la fragilidad de algunos ecosistemas allí presentes” (IXP94-99.p238). Adicionalmente, en el mismo documento se sostiene que “la semipoblada franja media y sur del país puede aportar recursos”

(IXP94-99.p238), dado su enorme potencial minero, petrolero, agroecológico, pecuario y turístico.

De continuar con el “*modelo de economía cerrada y regulada que ha sustentado este patrón de ocupación del territorio, el resto del país permanecería subpoblado y con cada vez menores posibilidades de desarrollo*” (VIIIIP90-94.p7). Ante este escenario, el modelo de desarrollo amparado en los preceptos neoliberales, denominado ‘Gran Viraje’, impulsaría “*importantes cambios en el patrón de ocupación del territorio y abrirá posibilidades para un desarrollo regional sobre bases sólidas*” (VIIIIP90-94.p76), partiendo de la promoción de las ventajas comparativas y la generación de las ventajas competitivas de aquellos espacios marginados por el modelo de economía protegida del MISI.

Por otro lado, bajo el modelo de Estado Neoliberal se cuestiona el centralismo del Estado, por considerarlo ineficiente y concentrador. Por ello se impulsa una iniciativa descentralizadora de las competencias del Estado para hacerlo más eficiente. En el plano territorial, la crítica iba dirigida a lo que denominan consolidación de ‘ventajas artificiosas’ del centro, para referirse a los mecanismos administrativos y de inversión empleados por el Estado de Bienestar que acentuaban el crecimiento del centro (VIIIIP90-94), relacionados con la discrecional distribución de la renta petrolera y, en consecuencia, convirtiendo a la región centro-norte del país en el espacio de inversión por excelencia.

## 5. El modelo de transición al Estado socialista (1999-2013)

En diciembre de 1998, el Teniente Coronel(r) Hugo Chávez resulta electo presidente. Con su ascenso al poder se inicia un proceso de transformación política y social, denominado ‘Revolución Bolivariana’, sustentado en un modelo de Estado Democrático y Social, de Derecho y de Justicia,

descentralizado, donde se incrementan los mecanismos de participación y protagonismo social, cuyos esfuerzos se concretan en la promulgación en diciembre de 1999 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (AN, 1999). Paulatinamente, el discurso arrecia su crítica al capitalismo y propone el ‘Socialismo del Siglo XXI’, como la vía para el logro de la mayor suma de felicidad posible, siguiendo el ideal Bolivariano. Este modelo marca un viraje hacia un Estado Socialista, con una planificación centralizada, mediante el cual se trata de superar los vicios del capitalismo para sustituirlos por los valores éticos del socialismo, donde “*la solidaridad humana, la realización colectiva de la individualidad y la satisfacción racional de las necesidades fundamentales... se abre paso hacia el corazón de nuestra sociedad*” (IPSSB07-13.p5). La aplicación de este modelo productivo coincidió con la mayor bonanza petrolera de la historia nacional (Baptista, 2006).

### 5.1 Fundamentos teóricos del modelo de Estado en transición al Socialismo

Los fundamentos teóricos del Estado bajo esta propuesta se pueden dividir en dos fases. La primera, entre los años 1999 y 2007 -primer gobierno de Hugo Chávez-, relacionada con el desarrollo endógeno y, la segunda (2007-2013) -segundo mandato de Hugo Chávez- que, de manera explícita, marca un giro radical hacia el Estado Socialista. En la primera fase, el planteamiento del desarrollo endógeno establecía, a partir de la redistribución de la renta petrolera y el conocimiento de los problemas y potencialidades locales, la búsqueda de mecanismos hacia el bienestar (IVEPLAN, 1999). El desarrollo endógeno se asume como la proposición del Estado venezolano para promover el desarrollo socioeconómico de la sociedad, organizada en torno a proyectos de inversión que consideren las potencialidades y limitaciones de

carácter físico natural, económico y político de las áreas definidas.

La transición al socialismo de manera explícita se inicia con el I Plan Socialista Simón Bolívar (IPSSB07-13). Allí se plantea la necesidad de sustituir el modelo capitalista, considerado injusto y explotador del hombre, por el socialismo como vía hacia el bienestar del colectivo. Este plan retoma los supuestos de la teoría de la Dependencia, específicamente de su corriente más radical; aquella en la que el desarrollo de los pueblos latinoamericanos solo será posible si se cambia el sistema económico de raíz (Tapia, 1998). No es el libre mercado la vía, sino una economía planificada y centralizada. Se considera que el modelo económico implementado es una herencia “*viva expresión de las relaciones históricas de dependencia económica experimentadas*” (IPSSB07-13.p27).

Esto quiere decir que las estructuras económicas de los países dependientes (subdesarrollados) están en esta condición desde su origen (Solorza y Cetré, 2011), por lo que el desarrollo desigual del sistema mundial tiene su correlato en las desigualdades internas de los países periféricos. De este modo, se hace menester un cambio en el modelo de desarrollo sustentado en el capitalismo, que por naturaleza es desequilibrado, hacia una opción de desarrollo socialista donde prevalezca lo humano por encima de lo económico, y que responda a los intereses nacionales y no a los de los países dominantes del planeta.

## 5.2 La aproximación territorial del modelo de Estado en transición al Socialismo

Al igual que en los modelos de Estado precedentes, en éste se asume el problema de la desigual distribución de la población, destacando, una vez más, la macrocefalia o “**hiper-concentración** en la capital del país”, que aglutina el 35% de la población nacional y la existencia de “**la semi-despoblada**

*zona media y sur del país*” -Llanos y Guayana- donde se “*concentra sólo el 13%*” (PNDR01-07.p3-12), (negritas autor). Esta situación se ha acentuado de la mano de “*un fuerte proceso de urbanización anárquica*” no solo de la capital del país, sino también en las principales capitales de estado, en las que “*se observa una excesiva concentración de población, inversión, recaudación y empleo alrededor de las ciudades capitales*” que contrasta con el “*abandono o descuido del interior y sus fronteras*”, lo que reproduce “*a menor escala, los problemas existentes en Caracas*” (PNDR01-07.p3).

El arreglo desigual de ocupación del territorio se sustenta en un “*...modelo socio-territorial venezolano heredado*”, el cual “*es viva expresión de las relaciones históricas de dependencia económica experimentadas*” (IPSSB07-13.p27). Ello ha consolidado una economía de puertos de carácter extractiva, primero de productos agrícolas, ahora de hidrocarburos, que privilegia a la región centro-norte del país. A escala territorial, este modelo económico dependiente y eminentemente extractivo se expresa en una “*escasa integración interregional y en espacios integrados exclusivamente desde los puertos hacia la extracción primaria o hacia los mercados conformados por los centros urbanos que captan principalmente la renta petrolera*” (IPSSB07-13.27). Particularmente, se refieren a la región centro-norte, donde se asienta el 53% de las industrias, se genera más del 50% del valor agregado en las diferentes actividades productivas en un espacio que ocupa menos del 2% del territorio (PNDR01-07.p24).

En contraparte, las grandes aglomeraciones urbanas del país localizadas en la región centro-norte, se emplazan en zonas vulnerables, que “*contienen grandes cinturones de miseria y asentamientos humanos no regulados, que carecen de adecuados equipamientos y servicios*”, los cuales requieren de “*elevadas inversiones para satisfacer sus necesidades lo que tiende a limitar y retardar el desarrollo de otras zonas*” y pone “*en riesgo la capacidad de carga de*

la zona centro-norte-costera y son precisamente los pobres los más afectados por la degradación ambiental” (IPSSB07-13.p27). Por tanto, se genera un círculo vicioso, el modelo de desarrollo impulsa el crecimiento del centro y limita el crecimiento de la periferia, la cual ve en el centro un espacio de oportunidades insatisfechas y, por tanto, el Estado debe redirigir recursos para favorecer a la población que se desplaza hacia el centro.

## 6. Una breve discusión de los hallazgos

En un marco político caracterizado por tres modelos de Estado, con elementos disímiles en su forma de concebir el papel del Estado, el rol de la economía y del sistema capitalista en particular, se indagó sobre los fundamentos teóricos que los han sustentado. Así, en el caso del Estado de Bienestar, la teoría Centro-Periferia de la CEPAL y los postulados de la teoría de la Dependencia (postura reformista), sirvieron de base para la implementación del Modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones (MISI). Por su parte, en el modelo Neoliberal, la acumulación flexible es la teoría que fundamenta una apertura económica, de mayor competitividad internacional y un Estado eficiente con tareas puntuales y estratégicas. Finalmente, en el Estado Socialista, los fundamentos teóricos están sustentados en el desarrollo endógeno y la postura radical de la teoría de la Dependencia, en la cual hay omnipresencia del Estado en la vida social y política, bajo una economía centralizada y donde se considera que el bienestar solo puede lograrse fuera del sistema capitalista.

En el modelo de Estado de Bienestar, si bien se reconocía la naturaleza desigual del capitalismo, este sistema no se cuestiona; en los hechos se pretendió superar la situación de subdesarrollo dentro del mismo, pues se consideraba posible

avanzar en minimizar las desigualdades económicas, con una fuerte intervención del Estado. Por su parte, bajo el modelo Neoliberal, igualmente se reconocían las desigualdades inherentes al modelo capitalista, pero a diferencia del modelo precedente, el desarrollo se lograría estimulando las ventajas competitivas de las instancias regionales y sería el mercado y no el Estado, el que generaría las oportunidades hacia el bienestar, partiendo desde el esfuerzo de cada región. En el modelo Socialista, es perentorio sustituir el modelo capitalista, pues mientras éste sea la realidad dominante, el logro del bienestar de las mayorías y la mitigación de las desigualdades sería imposible, la vía para superar el desigual acceso a los bienes y servicios es el socialismo.

En cuanto a la estrategia a implementar para la superación de la condición de subdesarrollo, bajo el Estado de Bienestar, se destaca que sería el Estado el que impulsaría el desarrollo desde adentro, para desmontar el modelo Centro-Periferia, bajo una política económica que, a partir del MISI, lograría el desarrollo de la industria nacional como principal factor para, de manera progresiva, depender cada vez menos del petróleo, sustituir paulatinamente las importaciones de bienes manufacturados, hasta alcanzar niveles de competitividad internacional. Por su parte, en el modelo Neoliberal sería el capital privado el que impulsaría el desarrollo, favoreciendo un desarrollo hacia afuera. Con esta estrategia se promovían las inversiones extranjeras como motor de la economía, a través de un modelo descentralizado de competitividad, donde los territorios debían estimular ventajas competitivas para atraer inversiones. Mientras que en el Socialismo, el elemento dinamizador del modelo económico sería el resultado del esfuerzo de las comunidades apoyado desde instancias estatales; un desarrollo desde adentro, como alternativa para contrarrestar las injusticias del modelo capitalista.

Por otro lado, se aprecia como de manera implícita y explícita en los distintos modelos de Estado se han planteado la mitigación de las desigualdades sociales y en la distribución de la riqueza. De esta manera, las desigualdades en la distribución del ingreso, y los frutos del progreso técnico tenderán a concentrarse en ciertos sectores sociales y en regiones de un mismo país (Bielschowsky, 2009). La intervención del Estado benefactor conduciría a la mitigación de la desigual distribución de la riqueza. En el modelo Neoliberal, se considera que la mitigación de las desigualdades no será inducida por la intervención subsidiaria del Estado, sino por el empuje que cada región demostrase para hacerse competitiva y atraer la inversión. A su vez, en el modelo Socialista, este propósito se ve reflejado en el desmonte del modelo económico dependiente de los centros de poder mundiales, por considerarlo injusto; de allí que se retome la necesidad de equilibrar la distribución del ingreso como una vía para lograr un desarrollo armónico apalancado nuevamente en la intervención del Estado.

En concreto, a partir de los aspectos abordados en cada modelo de Estado, la revisión de los documentos evidencia que, a pesar de sus particularidades, definidas por los distintos niveles de intervención del Estado y el capital privado en la actividad económica, de la incidencia de factores internos y externos en el impulso del desarrollo económico dentro o fuera del capitalismo, el camino para la superación del subdesarrollo estará condicionado por el logro de una distribución más equitativa de la riqueza y el ingreso.

Esta aseveración sobre cómo alcanzar desarrollo en el país, en términos de una distribución menos desigual o más equilibrada de la riqueza, tuvo incidencia directa en la forma como, los distintos modelos de Estado, se aproximaron a la problemática territorial del país, al mostrar claramente puntos de coincidencia, pues, en el

plano geográfico, el planteamiento para reducir los desequilibrios resultó similar, es decir, todos los modelos coinciden en afirmar que el problema territorial de Venezuela viene dado por la desigual distribución de la población y de las actividades productivas, que consolidó un patrón macrocefálico en torno a la capital y el despoblamiento y marginación del resto país. Esto se afirma dado que existen áreas densamente pobladas en la región capital y de frágil equilibrio ecológico, lo que denota un patrón ‘macrocefálico’, que contrasta con áreas escasamente pobladas de significativa oferta ambiental y potencialidades por explotar (espacios ‘vacíos’).

Esta situación, sin distingo del modelo de Estado, le ha servido de base a los distintos gobiernos entre 1958 y 2013, para sustentar que los desequilibrios que se observan en la ocupación histórica del territorio, deben impulsar el diseño de políticas que apunten a modificar, en el largo plazo, esa ocupación, logrando así, tendencialmente, un espacio organizado en función de la mitigación de los desequilibrios territoriales (Estado de Bienestar y Neoliberal) o el ‘equilibrio territorial’ (Estado Socialista). Para ello, se debe impulsar el logro de una distribución del ingreso y la riqueza más equilibrada y justa. Bien sea dentro del modelo capitalista (como lo estipula el Estado de Bienestar, con fuerte presencia del Estado, y el Neoliberal, en manos del mercado con un Estado flexible y descentralizado) o fuera de él (Estado Socialista, que progresivamente suprime el modelo capitalista).

## 7. A modo de colofón

A manera de cierre, en este marco histórico, político y geográfico analizado, se aprecia como una realidad socioeconómica caracterizada por una enorme brecha en la distribución de la riqueza y de las oportunidades reales de progreso,

fue extrapolada al plano territorial (Salas, 2016, Trinca, 2013; Pulido y Rojas, 2009). Sin embargo, equiparar desigualdad social con desigualdades regionales, espaciales o territoriales parece ser el norte de quienes han diseñado la política territorial en Venezuela desde 1958, indistintamente del modelo de Estado.

Todo apunta a que se trata de una valoración respecto a la distribución de las actividades y población, que aprecia que hay muchas personas en algunos lugares y pocas en otros, 'olvidando' que la equidad social no tiene un correlato territorial (Trinca, 2013). De acuerdo con estos planteamientos, el desequilibrio se definiría con respecto a un modelo ideal, no explícito, según

el cual se debería buscar una distribución de las actividades del hombre social que fuese más o menos uniforme u homogénea en todo el territorio; cualquier distribución distinta se consideraría injusta o no equilibrada.

La mitigación de las desigualdades sociales pasaría necesariamente por una modificación del patrón de ocupación por considerarlo desigual, lo que implica iniciar un proceso de modificación que va en contra de cómo ha sido ocupado y usado el territorio nacional en circunstancias históricas determinadas, es decir, de la forma como la sociedad venezolana ha construido y usado su territorio.

## 8. Nota

Este artículo es parte de los resultados de la tesis doctoral intitulada "Venezuela: políticas territoriales y organización del espacio, 1958-2013" presentada y defendida el 30 de octubre de 2017. Programa de Doctorado en Geografía, convenio Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia e Instituto Geográfico Agustín Codazzi (UPTC-IGAC).

## 9. Referencias citadas

- ANDRÉU, J. 2002. *Las técnicas de Análisis de Contenido: Una revisión actualizada*. Disponible en: <http://public.centrodeestudiosandaluces.es/>.
- ASAMBLEA NACIONAL. 1999. *Constitución de la República Bolivariana de Venezuela*. Caracas, Venezuela.
- BAPTISTA, A. 2006. *Bases cuantitativas de la economía venezolana. 1830-2002*. Fundación Empresas Polar. Caracas, Venezuela.
- BARRIOS, S. 2000. Ejes y polos de desarrollo en el pasado y el futuro de Venezuela. Ponencia presentada en el *Simposio-Foro 'Agustín Codazzi. Arquitecto del territorio'*. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, UCV. Caracas, Venezuela (octubre).
- BIELSCHOWSKY, R. 2009. "Sesenta años de la CEPAL: estructuralismo y neoestructuralismo". *Revista de la CEPAL*, (97): 173.
- CEBALLOS, B. 1999. *La formación del espacio venezolano*. Ediciones UPEL (2<sup>da</sup> edición). Caracas, Venezuela.
- INSTITUTO VENEZOLANO DE PLANIFICACIÓN (IVPLAN). 1999. *Bases para la Elaboración del Plan Nacional de Desarrollo Regional: Descentralización Desconcentrada: hacia un desarrollo sostenible para Venezuela*. Versión Preliminar. Caracas, Venezuela.

- MARTÍNEZ, M. 2007. *Ciencia y arte en la investigación cualitativa*. Editorial Trillas. Ciudad de México. DF. México.
- PULIDO, N, y J. ROJAS, J. 2009. "Estrategias territoriales en Venezuela, ¿simples ensayos de laboratorio?" *Revista Eure*, XXXV(104): 77-100. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/eure/>.
- RÍOS, J. y G. CARBALLO. 2000. *Análisis histórico de la organización del espacio en Venezuela*. Universidad Central de Venezuela. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Caracas, Venezuela.
- ROJAS, J. y E. GÓMEZ. 2010. *Tiempos del pensamiento geográfico*. Archivo Arquidiocesano de Mérida -AAM- Serie: Estudios. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.
- SABINO, C. 2002. *El proceso de investigación*. Editorial Panapo. Caracas, Venezuela. Disponible en <http://www.iutep.tec.ve/>.
- SALAS-BURGOIN, M. 2016. "Dinámica territorial del poder político en la Venezuela contemporánea (1961-2013)". *Revista Cuadernos de Geografía*, 25(1): 95-109. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/>.
- SANTOS, M. y M. L. SILVEIRA. 2001. *O Brasil: Território e sociedade no início do século XXI*. Editora Record. São Paulo (SP), Brasil.
- SOLORZA, M. y M. CETRÉ. 2011. "La teoría de la dependencia". *Revista Republicana*, (10): 127-139. Disponible en: <http://revista.urepublicana.edu.co/>.
- TAPIA, C. 1998. "Evolución histórica de las teorías de desarrollo: el papel de la geografía en el estudio del subdesarrollo". *Revista Lurralde*, 21: 309-321. Disponible en: <http://www.ingeba.org/lurralde/>.
- TRINCA, D. 2013. "Justicia social... justicia territorial: ¿Un dilema sin resolver en Venezuela?". *Perspectiva Geográfica*, 18(1): 117-140.
- WILLIAMSON, J. 1998. *Revisión del Consenso de Washington, en el desarrollo económico y social en los umbrales del siglo XXI*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Washington, USA.

---

# Incorporación de los principios

---

## del ordenamiento territorial en los planes de infraestructuras viarias en España

---

Incorporation of the principles of territorial planning  
in road infrastructure plans in Spain

**Carlos López-Escolano**

**María Luz Hernández Navarro**

Universidad de Zaragoza, Facultad de Filosofía y Letras,  
Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Zaragoza, España  
cle@unizar.es; mlhernan@unizar.es

---

### Resumen

La planificación reciente de las infraestructuras de transporte en España se ha desarrollado bajo diferentes planes específicos que, formalmente, han incluido los principios propios de la ordenación del territorio como son la cohesión, la convergencia y la corrección de los desequilibrios territoriales existentes, entre otros. Sin embargo, su fundamentación ha sido muy escasa y superficial, minimizando así el papel que el enfoque del ordenamiento territorial desempeña sobre los efectos territoriales del desarrollo de los planes. Asimismo, el desarrollo de los planes ha estado marcado por acciones sociopolíticas que han difuminado estos objetivos y, en consecuencia, han aparecido o se han fortalecido determinadas tensiones socio-territoriales producto de una gestión politizada y menos técnica de las infraestructuras de transporte. A modo de reflexión, este trabajo aporta una revisión sobre la inserción de los principios propios de la ordenación del territorio en los planes de infraestructuras de transporte por carretera en España.

**PALABRAS CLAVE:** infraestructuras de transporte; ordenación del territorio; planificación; carreteras.

### Abstract

Recent planning transport infrastructure planning in Spain has been developed under different specific plans that have formally included the principles of territorial planning such as cohesion, convergence and correction of existing territorial imbalances, among others. Nevertheless, its basis has been very scarce and superficial, minimizing the role that the territorial planning approach plays in the territorial effects of plans development. Furthermore, the plans development has been marked by socio-political actions that have blurred these objectives. Consequently, certain social and territorial tensions have emerged or have been strengthened by a politicized and less technical management of transport infrastructures. As a final observation, this paper provides a review on the incorporation of the principles of territorial planning in the road transport infrastructure plans in Spain.

**KEY WORDS:** transport infrastructures; territorial planning; planning; roads.

## 1. Introducción

Los sistemas de transporte y sus infraestructuras adquieren sentido al entender su función espacial y territorial como la estructurante y vertebradora para la población, los servicios y las actividades (Banister y Berechman, 2000). La disponibilidad a las mismas genera además, diferencias en la accesibilidad de la población y de los territorios, viéndose éstos beneficiados o perjudicados por trazados e itinerarios que, en ocasiones, consideran los principios fundamentales de la ordenación territorial que propician las condiciones para el desarrollo equilibrado. Por ello, la planificación de infraestructuras debe realizarse previendo que determinadas inversiones conducen al incremento de las desigualdades en lugar de reducir las disparidades territoriales (Vickerman, 1991; 1995), resultando lógica la necesidad de conocer, planificar, programar y gestionar de forma adecuada esta relación entre infraestructuras y territorio, por su especial impacto sobre el desarrollo y bienestar, y en especial ante las modificaciones invasivas y profundas que las infraestructuras de transporte generan sobre el territorio (Governa, 2001; 2007).

Desafortunadamente, en los últimos años y al menos en el contexto que ocupa esta investigación, en España se ha obviado que la gestión territorial del transporte ha de ser equitativa, sostenible y beneficiosa para el conjunto (Brunet, 2004), buscando los principios de la ordenación territorial como son la equidad, la compensación o la corrección de los desequilibrios para lograr la distribución equilibrada, sostenible y justa de los recursos financieros; así como de los servicios y equipamientos, principios que deben garantizar unas condiciones de vida y oportunidades lo más homogéneas posibles indistintamente de la ubicación de la población.

En el caso español, la relación entre infraestructuras de transporte y territorio ha conllevado la generación de marcos de desarrollo socioterritorial

diferenciados (Pueyo Campos *et al.*, 2017a), y si bien el avance en la mejora de la accesibilidad territorial ha sido constante y generalizado, en especial en la accesibilidad viaria, no se ha dado con la misma intensidad en todos los espacios (Serrano Martínez, 2001; López-Escolano *et al.*, 2016). Este hecho, con base en políticas de construcción de infraestructuras con importantes inversiones por parte de todas las escalas administrativas y para buena parte de los modos de transporte, ha desembocado en un proceso de reflexión sobre el redimensionamiento de las infraestructuras y en los procesos de toma de decisiones futuras por parte de todos los actores que busque, definitivamente, integrar los valores de la ordenación del territorio en la planificación española.

Este trabajo plantea una reflexión crítica sobre el papel y peso de la ordenación del territorio en las diferentes propuestas de planificación de infraestructuras viarias realizadas en España en las últimas décadas, desde el lanzamiento en 1984 del primer plan de infraestructuras del actual periodo democrático. Para ello, se marcan los siguientes objetivos: 1) considerar el concepto de ordenación del territorio en relación con las infraestructuras de transporte; 2) revisar y valorar en qué medida los planes de infraestructuras de transporte han incorporado nociones, directrices y objetivos propios de la ordenación del territorio; y 3) reflexionar sobre los factores sociopolíticos que han podido influir en una integración poco efectiva de la ordenación del territorio en la planificación.

El trabajo se estructura en cinco apartados partiendo de este introductorio donde se ha planteado el interés de la investigación y los objetivos de la misma. La sección segunda considera la relación existente entre la ordenación del territorio y las infraestructuras de transporte como una de sus herramientas fundamentales. El apartado tercero revisa los diferentes planes de infraestructuras

viarias desarrollados en España en las últimas décadas, atendiendo a sus enfoques sobre ordenamiento territorial. La sección cuarta plantea, a modo de discusión, las cuestiones sociopolíticas que han podido incidir en la debilidad de la inserción de los principios de la ordenación del territorio en los planes de infraestructuras. Por último, el apartado quinto expone las principales conclusiones del trabajo.

## 2. Relación entre ordenación del territorio e infraestructuras de transporte

Para la gestión territorial de los transportes y de sus infraestructuras en relación a la ordenación del territorio deben plantearse tres cuestiones básicas de forma previa, en especial a partir de estudios realizados desde la Geografía, y que son las relativas a la política, la planificación y la ordenación. Así, Rodrigue *et al.* (2017) plantean que los términos política y planificación se usan muy vagamente y con frecuencia son intercambiados en muchos estudios de transporte. Mezclarlos es engañoso, ya que, siguiendo su explicación ‘la política y la planificación representan partes separadas de un proceso general de intervención’. Estos mismos autores indican, asimismo, la dificultad de encontrar definiciones precisas sobre ambos términos, incluso desde su concepción anglosajona, por lo que se refieren a la política de transportes como la que ‘se ocupa del desarrollo de un conjunto de construcciones y propuestas establecidas para alcanzar objetivos particulares relacionados con el desarrollo social, económico y medioambiental, así como para el funcionamiento y rendimiento del sistema de transporte’ (Rodrigue *et al.*, 2017).

Por otra parte, se refieren a la planificación del transporte como la que ‘se encarga de la preparación e implementación de acciones diseñadas

para abordar problemas específicos’ (Rodrigue *et al.*, 2017). De este modo, la planificación se ocupa de todo lo necesario para dar soluciones a los problemas concretos que plantean, en este caso, la ejecución y desarrollo de las políticas de transporte. Cabe decir que éstas son a su vez una política sectorial que debe estar integrada en una política global de directriz superior, como lo es la ordenación del territorio, y que presenta sus propios objetivos.

Conviene por lo tanto precisar qué es la ordenación del territorio, concepto inequívocamente ligado a la ciencia geográfica así como a las ciencias regionales, económicas o sociales; pero en ocasiones olvidado en la aplicación y prácticas habituales, y también entremezclado con los conceptos anteriormente descritos. Una definición de carácter más semántico es la realizada por Escolano Utrilla (2004: 9), quien describe ordenar el territorio como “*designar al conjunto de acciones encaminadas a producir configuraciones territoriales acordes con objetivos y principios socialmente establecidos (casi siempre, la ‘ordenación del territorio’ es una ‘reordenación del territorio’). Al mismo territorio semántico pertenecen conceptos como ‘lugar’, ‘sitio’ y ‘paraje’*”.

Por su parte, Zoido Naranjo (1998: 21) habla de “*la voluntad y la acción pública para mejorar la localización y disposición de los hechos en el espacio geográfico propio; especialmente de aquéllos a los que atribuimos un sentido estructurante o un mayor significado respecto a las necesidades y condiciones de vida de quienes lo habitan*”.

Más allá, la descripción aportada por Merlin y Choay (1988) incorpora la noción de visión prospectiva y la mención en la propia definición a los medios de transporte: ‘la acción y la práctica (en mayor medida que la ciencia, la técnica o el arte) de disponer con orden, a través del espacio de un país y en una visión prospectiva, los hombres, las actividades, los equipamientos y los medios de

comunicación que ellos pueden utilizar, tomando en consideración las limitaciones naturales, humanas, económicas o incluso estratégicas'. Esta responde a la acepción extendida desde *l'aménagement du territoire* de visión francófona.

Avanzando un poco más, Bielza de Ory (2008) especifica que 'ordenar el territorio implica un conjunto de actuaciones, fundamentalmente de relocalización, encaminadas a corregir dos tipos de desórdenes territoriales: uno, de carácter socioeconómico que afecta a las partes desequilibradas, y otro físico o ecológico que incide en los elementos del territorio incompatibles entre sí', enfatizando en la acción de intervención. Este mismo autor reconsidera también el papel de los subsistemas territoriales en el ejercicio de la planificación territorial a partir de las propuestas de Hildenbrand Scheid (1996: 34), quien consideraba el valor del 'sistema relacional', del que forman parte los 'trazados y puntos de conexión para redes de transportes, energía y telecomunicaciones', así como de Posocco (2003), quien considera el 'sistema conectivo' y que 'incluye las infraestructuras y los lugares en los que se producen los intercambios materiales' (Bielza de Ory, 2008).

### 3. La ordenación del territorio en los planes de infraestructuras viarias españolas

En España se puede afirmar que no existe una política integral de ordenación del territorio, sino que ésta ha sido sustituida por la planificación sectorial (infraestructuras de transporte, hidrológica, ambiental, etc.), que ejercen el Estado y las Comunidades Autónomas u otras administraciones en sus respectivos ámbitos competenciales. Así, las infraestructuras de transporte viario de escala estatal son planificadas y gestionadas por la Administración del Estado mediante el diseño

desarrollo de planes de infraestructuras desde 1978.

A partir de entonces, y con la aprobación de la Constitución, se produjo el traspaso de diversas competencias a las Comunidades Autónomas, entre ellas las relacionadas con infraestructuras y servicios de transporte (CUADRO 1) y, por otra, la definición de la nueva red de carácter estatal o Red de Interés General del Estado -RIGE- (FIGURA 1). Esto supuso el cambio en la titularidad y gestión de buena parte de la red de carreteras (Balaguer Camphuis, 1999), y por lo tanto efectos en la planificación de las mismas.

Hasta 1977 la red de carreteras españolas era gestionada por diferentes organismos que se pueden clasificar en cuatro grupos (Balaguer Camphuis, 1999):

- 1) Las adscritas al Ministerio de Obras Públicas, y que gestionaba la Red de Carreteras del Estado (nacionales, comarcales y locales).
- 2) Las pertenecientes a Diputaciones Provinciales y Cabildos Insulares, con carreteras provinciales y caminos vecinales.
- 3) Ayuntamientos, para la gestión de carreteras municipales.
- 4) Otros organismos: Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario (IRYDA), Instituto para la Conservación de la Naturaleza (ICONA), entre otros.

En el proceso de transferencia el Estado mantuvo competencia sobre la red viaria principal (RIGE), que quedó configurada por una malla viaria cerrada y homogénea que suponía más del 50% del tráfico total y que enlazaba los grandes núcleos de población, los principales centros de actividad económica, las conexiones e itinerarios internacionales, el acceso a puertos y aeropuertos de interés general, y estructurante en las comunidades sin generar grandes vacíos espaciales. A modo de excepción, la totalidad de la red que discurría en la Comunidad Foral de Navarra y el

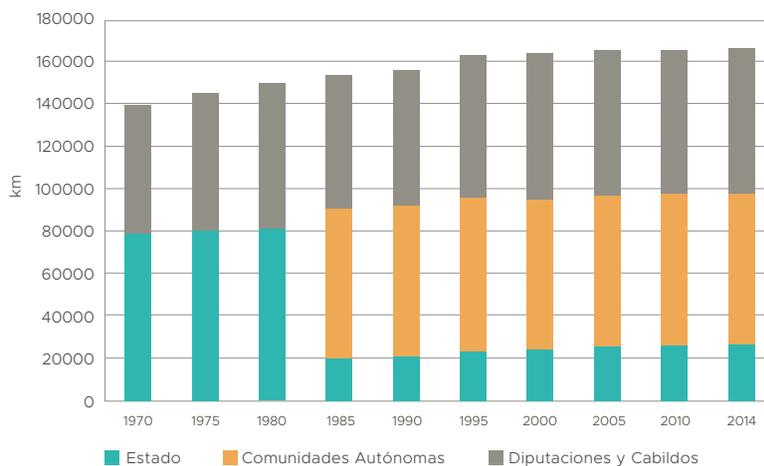
**CUADRO 1** Transferencia de competencias en materia de infraestructuras y servicios de transporte por parte del Estado a las comunidades autónomas

Comunidad Autónoma	Ley Orgánica	Real Decreto	Efectividad
Andalucía	6/1981	28-3-1984	1-7-1984
Aragón	8/1982	8-2-1984	1-7-1983
Principado de Asturias	7/1981	1-8-1984	1-7-1984
Illes Balears	2/1983	1-8-1984	1-7-1984
Canarias	10/1982	1-8-1984	1-7-1984
Cantabria	8/1981	8-3-1984	1-7-1983
Castilla-La Mancha	9/1982	22-2-1984	1-7-1983
Castilla y León	4/1983	11-4-1984	1-7-1984
Catalunya	4/1979	31-7-1980	1-10-1980
Extremadura	1/1983	28-3-1984	1-1-1984
Galicia	4/1981	26-9-1983/26-9-1984	1-7-1982/7-11-1984
La Rioja	3/1982	1-8-1984	1-7-1984
Comunidad de Madrid	3/1983	11-4-1984	1-1-1984
Región de Murcia	4/1982	1-8-1984	1-7-1984
Comunidad Foral de Navarra	13/1982	-	Anterior
Comunitat Valenciana	4/1982	1-8-1984	1-7-1984
País Vasco	3/1979	26-9-1980	1-1-1981

FUENTE: URIOL SALCEDO, 1992

**FIGURA 1** Red de carreteras según competencia, 1970-2014.

FUENTE: SUBDIRECCIÓN GENERAL DE EXPLOTACIÓN Y GESTIÓN DE RED, D. G. DE CARRETERAS. MINISTERIO DE FOMENTO, CONSEJERÍAS DE COMUNIDADES AUTÓNOMAS Y DIPUTACIONES, 2015



País Vasco fue traspasada a estas comunidades para su gestión, bajo un acuerdo de cooperación (excluyendo las autopistas de peaje), así como en Baleares y Canarias por su situación de insularidad (Balaguer Camphuis, 1999).

Por su parte, las comunidades autónomas han formulado sus respectivos planes de ordenación del territorio, competencia propia de estas escalas administrativas, en los que se incluyen directrices y lineamientos para el diseño y desarrollo de aquellas infraestructuras viarias sobre las que tienen competencia en sus territorios, y que son aplicados posteriormente mediante planes específicos de rango regional y tipo sectorial (Ministerio de Medio Ambiente, 2008). De este modo, es complicado que los planes sectoriales de infraestructuras de las comunidades autónomas tengan un carácter estructurante del territorio ante la falta de una planificación territorial integral en la que poder insertarse, y a la limitación de vías sobre las que poder actuar. Esta situación se acentúa además por las diferencias en la visión territorial entre las diferentes escalas y administraciones, que hacen compleja la coordinación necesaria para la optimización de los recursos mediante actuaciones conjuntas (Arminio Pérez, 2015).

Todo ello ha conllevado a un reparto confuso de las inversiones, el descontrol en los costes financieros en los distintos niveles de administración, y la conformación de unas estructuras técnicas y políticas que impiden parcialmente el acceso y evaluación de la información por parte de la sociedad en lo relativo a la construcción de infraestructuras. Los intereses diferenciados entre las comunidades autónomas y el Estado han llevado a un desarrollo diferenciado, tanto espacial como temporal, de las actuaciones en nuevas infraestructuras viarias.

En España, desafortunadamente, las políticas e inversiones en infraestructuras han sido instrumentos utilizados en muchas ocasiones

con una falta de prospectiva y de perspectiva, considerando las infraestructuras no tanto por su papel potenciador para el desarrollo económico y el reequilibrio territorial, sino para fortalecer al mismo tiempo otros procesos económico-políticos a otras escalas y con otros impactos.

Además, ello ha favorecido una forma determinada de hacer política y de diseñar la planificación en connivencia con ciertos sectores -algunos de ellos afines al *establishment* sociopolítico y económico de cada momento. Ello ha consolidado un modelo dual de desarrollo que parece ir en contra de los propios principios de la ordenación del territorio y que, en definitiva, no han logrado encontrar el reequilibrio territorial que presumían en sus planteamientos previos al desarrollo de las infraestructuras demandadas.

Si bien es cierto que la mayor parte de los planes de infraestructuras desarrollados durante las últimas décadas han incluido, en su formulación, criterios y principios propios de la ordenación territorial encaminados a lograr un territorio más equilibrado y cohesionado tras la implementación de cada plan, hay ejemplos evidentes de una posterior falta de coherencia en su implementación y ejecución.

De este modo, a continuación se revisan los planes de infraestructuras de transporte que se han implementado en España atendiendo sectorialmente a las carreteras y focalizando en sus objetivos relacionados con la ordenación del territorio.

### 3.1 Plan General de Carreteras 1984-1991/93

El Plan General de Carreteras 1984-1991/93 fue el primer plan de infraestructuras desarrollado después del franquismo. Se trató de un plan sectorial, pues la política ferroviaria se articuló mediante el Plan de Transporte Ferroviario en 1987. Supuso la instauración del cambio de enfoque y de modelo, ya que fue desarrollado por parte del Estado en

colaboración con las comunidades autónomas tras el traspaso de competencias y de titularidad de una parte relevante de la red viaria (Borrajo Sebastián y Rubio Alférez, 1987), y con objetivos renovados respecto a los planes anteriores, muy ligados a la economía.

El carácter del plan lo estableció como un elemento de coordinación con las actuaciones en materia de política territorial, económica y social, de manera que se promueva una adecuada localización de actividades, se tienda a un equilibrio territorial y se articule una acertada asignación de recursos (MOPU, 1985).

En sus directrices, se consideraba la contribución de un mayor equilibrio territorial y social, refiriéndose a la movilidad de actividades localizadas en el espacio (perspectiva territorial), acción que se debería desarrollar mediante el incremento de la accesibilidad en las zonas deficitarias (y suponiendo un condicionante para su desarrollo) actuando en circuitos alternativos a los principales itinerarios (MOPU, 1985).

### 3.2 Plan Director de Infraestructuras 1993-2007

Al Plan General de Carreteras le da continuidad el Plan Director de Infraestructuras 1993-2007 (PDI), que adoptó criterios evidentes de ordenación y equilibrio territorial (Cruz Villalón, 2017), con la consideración de las infraestructuras de transporte como instrumentos de reequilibrio y fomento de la competitividad (MOPTMA, 1997).

Valoraba impactos a largo plazo propios de las políticas de ordenamiento territorial como la mejora de la productividad y de la competitividad de distintos sectores económicos por la reducción de los tiempos y costes del transporte, la mejora de la vertebración territorial, la mayor accesibilidad, y el mayor equilibrio regional.

Entre sus objetivos: *a)* favorecer las condiciones para el incremento de la competitividad

y la productividad en el conjunto del territorio; *b)* impulsar el desarrollo equilibrado entre los distintos ámbitos espaciales; y *c)* mejorar la calidad y el nivel de vida de la población en todos los territorios.

### 3.3 Plan de Infraestructuras de Transporte 2000-2007

En el año 1997, con un cambio de Gobierno, se lanza el Plan de Autopistas (BOE, 1997), que aun no siendo un plan de infraestructuras de transporte integral, supone un cambio importante en la planificación de infraestructuras, y el ejemplo más evidente de la falta de previsión, objetivos y perspectivas en la planificación de infraestructuras reciente en España. Planteado como herramienta transitoria hacia un nuevo plan integral -el Plan de Infraestructuras de Transporte, PIT 2000-2007; su objetivo era la descongestión de algunos de los ejes viarios más saturados, además de la aceleración de otros aludiendo al interés general y a su carácter de urgencia, para lo cual se optaba por retomar mayoritariamente el modelo de autopistas de peaje al usuario en vez de autovías libres como estaba recogido en el PDI 1993-2007 vigente hasta el momento.

Ello supuso un cambio de enfoque en la planificación de infraestructuras, y aun siendo un plan parcial, no consideró cualquier noción sobre ordenamiento territorial. De hecho, la opción por infraestructuras de pago al usuario y la prórroga de concesiones de determinadas autopistas profundizó el modelo dual de carreteras al dilatar en el tiempo la coexistencia de autovías libres junto a autopistas de peaje (hasta la actualidad), decisión que contribuyó a incrementar la dicotomía territorial en el acceso a las infraestructuras viarias y de la que se desprende una parte de la concatenación de situaciones caracterizadas por el denominado 'agravio comparativo' entre territorios, y donde las infraestructuras de transporte

son una de las principales cuestiones de debate (Cruz Villalón, 2015; 2017).

Recientemente, la falta de previsión se ha impuesto en los resultados de explotación de la mayor parte de las infraestructuras lanzadas en este plan, como la quiebra económica ante la baja rentabilidad por la proyección de escenarios demasiado optimistas (Ortega Hortelano *et al.*, 2011), contribuyendo a generar un intenso debate público sobre el modelo de gestión de las infraestructuras viarias en España (Baeza Muñoz y Vassallo Magro, 2011; Cruz Villalón, 2015).

Posteriormente, se propuso el Plan de Infraestructuras de Transporte 2000-2007 (PIT), que establecía los objetivos básicos de plena convergencia socioeconómica real de España con la Unión Europea, mediante la vertebración y cohesión territorial (Ministerio de Fomento, 2000). Los criterios del plan establecían incrementar el potencial de crecimiento, promocionar el equilibrio regional y la cohesión territorial; y entre los objetivos destacaba la vertebración y cohesión territorial. Sin embargo, los conceptos básicos que sirvieron de soporte al plan fueron los de seguridad, calidad y modernidad (Solé Pérez, 2004), olvidando cualquier relacionado con la ordenación del territorio.

### 3.4 Plan Estratégico de Infraestructuras de Transporte 2005-2020

Por su parte, el Plan Estratégico de Infraestructuras de Transporte 2005-2000 (PEIT), entre sus objetivos principales establece, en su punto segundo, el de fortalecer la cohesión social y territorial asegurando una accesibilidad equitativa al conjunto del territorio e identificando los beneficiarios potenciales del desarrollo del plan, evitando transferencias regresivas de renta (Ministerio de Fomento, 2005). Además, considera la integración de políticas públicas estableciendo las bases para

la integración progresiva de los objetivos de las políticas de ordenación del territorio.

Por su parte, las directrices para el conjunto del sistema establecen que a partir de los objetivos y de las opciones estratégicas definidas por el plan, la política de infraestructuras y servicios de transporte se ajustará a las siguientes directrices de actuación de equilibrio territorial y mejora de accesibilidad: *a)* las actuaciones en el sistema de transporte se conciben como elementos al servicio de los objetivos de política territorial; *b)* las redes de transporte terrestre deben desarrollarse corrigiendo los sistemas radiales del pasado, estableciendo conexiones con el resto de redes, y limitando la concentración de infraestructuras de gran capacidad en el territorio; y *c)* la accesibilidad real al territorio la proporcionan los servicios y no únicamente las infraestructuras, por lo que su mejora debe basarse en el establecimiento de servicios públicos efectivos de acceso hasta los nodos de las redes de altas prestaciones.

Por último, el PEIT establece en las directrices específicas para el desarrollo de las políticas sectoriales de carreteras un apartado donde indica que la programación de actuaciones en medio urbano debe canalizarse a través de mecanismos de cooperación adecuados con las administraciones competentes en el transporte y la ordenación territorial en el ámbito de la actuación, aunque no se trata en el fondo de un directriz específica de ordenamiento territorial.

### 3.5 Plan Estratégico de Infraestructuras, Transporte y Vivienda 2012-2024

Por último, el documento del Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda 2012-2024 (PI-TVI), actualmente en vigor, no hace mención a 'Ordenación del Territorio' o palabras clave semejantes, aunque en sus objetivos estratégicos incorpora el papel de plan como refuerzo de la

cohesión territorial y la accesibilidad de todos los territorios del Estado a través del sistema de transporte (Ministerio de Fomento, 2012; 2015).

Para ello, indica que se deberá proporcionar accesibilidad al conjunto de la sociedad española y del territorio nacional, incluidos los territorios no peninsulares. Desde el punto de vista de la cohesión territorial, deberá dar soporte al desarrollo de sinergias entre territorios, incluidas las regiones transfronterizas, sobre la base de las potenciales complementariedades económicas y sociales. En el apartado de estudios ambientales, se indican las relaciones y sinergias entre ordenación urbana y del territorio con las infraestructuras de transporte.

Otra cuestión relevante en la planificación es el periodo de desarrollo de los planes, suponiendo que la culminación del conjunto de actuaciones propuestas por cada plan se puede considerar como el escenario adecuado para poder valorar las incidencias territoriales del mismo y sus efectos reales sobre principios habituales como la vertebración, el reequilibrio o la cohesión.

En el caso de los planes analizados, ninguno ha visto culminar su periodo temporal de actuación –exceptuando el PITVI, actualmente en vigor–, debilitando por lo tanto sus objetivos y erosionando uno de los sentidos lógicos de la ordenación territorial como es la actuación planificada y prospectiva. Ello se debe a que cada cambio de gobierno del Estado ha ido de la mano del lanzamiento de un nuevo plan, muy semejante en el fondo a su predecesor, pero actualizado a sus estrategias y objetivos propios (Cruz Villalón, 2017).

A continuación, el CUADRO 2 recoge para cada plan de forma sucinta su tipología, el periodo de ejecución y su desarrollo temporal final, y los objetivos propios relativos al ordenamiento territorial con el objetivo de evidenciar el valor del nivel de incorporación de los principios de la ordenación del territorio en cada plan.

Finalmente, para cerrar este apartado, cabe indicar que otra de las cuestiones relevantes es la falta de mecanismos de revisión y seguimiento de los planes, cuestión de difícil solución en nuestro

**CUADRO 2** Objetivos propios de la ordenación del territorio considerados en los planes de infraestructuras viarias españoles

Plan	Tipo	Periodo	Objetivos
Plan General de Carreteras	Sectorial. Carreteras	1984-1991/93	Reequilibrio y minimización de los desequilibrios espaciales, y accesibilidad territorial
Plan Director de Infraestructuras (PDI)	Integral. Infraestructuras de transporte, hidráulicas, ambientales y costeras	1993-2007, interrumpido en 2000	Incremento de la competitividad y la productividad, impulsar el desarrollo equilibrado entre los distintos ámbitos espaciales, y mejorar la calidad y el nivel de vida de la población
Plan de Infraestructuras de Transporte (PIT)	Integral. Infraestructuras de transporte	2000-2007, interrumpido en 2005	Vertebración y cohesión territorial
Plan Estratégico de Infraestructuras de Transporte (PEIT)	Integral. Infraestructuras de transporte	2005-2020, interrumpido en 2012	Cohesión social y territorial
Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI)	Integral. Infraestructuras de transporte y vivienda	2012-2024, en ejecución	Cohesión territorial y accesibilidad

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

contexto, aunque probablemente responde a la falta de una cultura de planificación en España, al esfuerzo técnico que conlleva y a las repercusiones políticas que ello implica (López Escolano, 2017). Sobre esta misma cuestión, pero aplicado a la planificación ferroviaria, incide Cruz Villalón (2017) indicando las consecuencias de la sustitución de un plan por otro en breves espacios de tiempo, unido a que ninguno de ellos ha sido sometido a un proceso de evaluación y revisión de sus principios, objetivos o propuestas.

#### 4. Discusión

El estudio de estas circunstancias, para el caso español, debe comprenderse sin embargo desde un escenario actual de crisis política, social e identitaria (Gómez Mendoza *et al.*, 2015), que hace necesarios nuevos cauces de reflexión y participación para la toma de decisiones, como la de inversión territorial (Pueyo Campos *et al.*, 2017b). Aunque en cierta medida está emergiendo un nuevo contexto ideológico, recuperando los valores y conceptos propios de la ordenación del territorio como la equidad o la transparencia, por ello se hace todavía más necesaria la evaluación y reconsideración de los proyectos desarrollados y de los previstos sobre infraestructuras, y que ahora se consideran como causantes de algunos de los problemas del país.

Como desarrolla Burriel de Orueta (2008; 2015), la ‘década prodigiosa del urbanismo español’ supuso la consolidación de un modelo insostenible de desarrollo urbano, donde las rápidas transformaciones de las estructuras económicas y sociales, junto a un aumento de la complejidad en la gestión y diseño de infraestructuras y servicios, ha desembocado en un contexto sociopolítico enmarañado. No obstante, cabe decir que la mayor parte de estas actuaciones e inversiones fueron demandadas por la población y por el sector produc-

tivo y político (Cruz Villalón, 2015), y por lo tanto, atendiendo en buena parte de casos a demandas locales y regionales, y por ello sin la valoración integral y global que el ejercicio de la ordenación del territorio requiere. En este sentido, no debe olvidarse tampoco que las políticas territoriales y/o sectoriales son instrumentos fundamentales de las sociedades desarrolladas (Pujadas i Rúbies y Font i Garolera, 1998), aunque en ocasiones puedan servir para la legitimación democrática de las acciones que benefician a una parte de las élites (Pueyo Campos *et al.*, 2017b).

Por ello, cobra especial relevancia la recuperación del auténtico papel y significado de la planificación territorial, en el que las infraestructuras de transporte son, como ya se ha indicado previamente, una pieza fundamental. De acuerdo a Farinós Dasí (2007: 35): *“no son pocas voces -en un momento en el que va cobrando vigor la idea de la necesidad de una planificación territorial estratégica, a pesar de la reticencia de quienes siguen considerando el plan como instrumento supremo suficiente- que hacen la misma interpretación pero invirtiendo los términos. La pregunta entonces es si se puede diseñar un plan de infraestructuras de transporte sin haber definido previamente la planificación territorial”*. Ante ello, las nuevas políticas de ordenación del territorio deberán ser defensoras del dinamismo del desarrollo y también de la solidaridad interregional (DGFC, 2014), ayudando a mejorar las condiciones de crecimiento socioeconómico, de calidad de vida y mejora de las condiciones medioambientales.

El escenario actual está provocando cambios que, en algunas ocasiones, no se ajustan a las realidades territoriales, y cuyas improntas escapan a los límites administrativos tradicionales en cuestiones como el desarrollo socioeconómico, el sistema de organización política y territorial, o la distribución de la población y de las actividades. Sin embargo, y como indican Short y Kopp (2005),

las diferentes dimensiones del planeamiento, debate, evaluación y decisión e inversión son todavía una cuestión esencialmente de ámbito nacional -como así lo es para las principales infraestructuras de transporte también en España, aunque en nuestro contexto la multiplicidad de escalas administrativas hace más complejo este modelo en España (Cruz Villalón, 2014).

En este contexto, cabe también reflexionar sobre el papel político en el diseño y en la implementación de los planes de infraestructuras, y aunque se trata de un campo todavía poco explorado en España, debe destacarse la especial relación entre construcción de infraestructuras y resultados políticos (Artés, 2013; García-Viñuela *et al.*, 2015). Tal vez aquí está uno de los factores explicativos sobre la aceleración de determinadas infraestructuras y la ralentización de otras, a pesar de poder ir en contra del interés común y/o de la compensación territorial que las infraestructuras otorgan.

Ante esta situación, “*los geógrafos deben asumir el compromiso no sólo ciudadano, sino también disciplinar de implicarse de forma decidida en el debate en curso: [...] el planteamiento y la gestión de las infraestructuras*” (Gómez Mendoza *et al.*, 2015: 11). Por ello, actualmente resulta indispensable plantear políticas socioterritoriales que desde la Geografía identifiquen necesidades y prioridades para corregir las inercias del pasado y conformar mejores perspectivas de futuro.

Al mismo tiempo, no se debe olvidar que en España, como en el conjunto de Europa, han aumentado las diferencias sociales y regionales relativas a las condiciones de vida y a la generación de riqueza (Fundación FOESSA, 2014), producto de un mal entendimiento de la competencia entre espacios dentro de un marco supranacional. En España, además, acentuado mediante el reparto desigual de inversiones en infraestructuras (Serrano Martínez, 2005) tanto de forma espacial como temporal. Todo ello ha traído importantes

efectos territoriales con la exclusión polarizada y selectiva de la población cualificada y marginada frente a la más formada, competitiva, con redes y recursos (Pueyo y Hernández, 2013), que ha sido forzada a emigrar o vivir en la precariedad. Y las infraestructuras han jugado un papel sumamente importante en ello en cuanto a su condición de potenciadores del desarrollo territorial.

Para incorporar definitivamente este apartado intrínseco a la planificación se requiere lograr previamente grandes consensos, a todas las escalas administrativas y sociopolíticas, dentro de modelos de gobernanza aplicados a la planificación de infraestructuras (Farinós Dasí, 2007) que consideren los preceptos generales de la ordenación del territorio.

## 5. Conclusiones

Para concluir, este trabajo ha expuesto como la carencia en una inserción adecuada de los principios propios de la ordenación del territorio en los planes de infraestructuras viarias españoles durante las últimas décadas ha llevado a una falta de inclusión de lineamientos territoriales estratégicos en los planes sectoriales realizados, derivando en situaciones de desarrollo desigual y generando tensión social y política entre territorios. Ello se ha debido a diferentes factores, entre los que destacan:

- El reparto competencial entre diferentes administraciones, que hace más complejo la ejecución de políticas de ordenación del territorio o la inclusión formal de las mismas en los planes de infraestructuras.
- Las connotaciones y orientaciones políticas existentes en los planes, que se han superpuesto a la ejecución de los mismos (ante la falta tanto de un consenso común de objetivos y priorización de las actuaciones), así como a la ausencia de mecanismos de control y evaluación de los planes.

- La falta de continuidad y de finalización de los planes en los periodos propuestos de los propios planes de infraestructuras, invalidando parte los efectos esperados sobre el territorio en relación a la cohesión, convergencia o compensación territorial.

Consecuentemente, la política de infraestructuras viarias en España ha carecido de una conexión con el territorio así como con las diferentes políticas de ordenamiento territorial realizadas por parte de las diferentes administraciones. Con ello, el desatino en el modelo de planificación de las infraestructuras viarias ha provocado discontinuidades en algunos proyectos, cambios repentinos de las inversiones y tensiones sociopolíticas y territoriales. Además, ha primado una visión a largo plazo que ha sido alterada por los intereses de determinados grupos -políticos, sociales y económicos- que en ese momento influían en las decisiones territoriales y que han obviado las nociones, aún vagas y sintéticas, incluidas en los planes sobre cohesión y equilibrio territorial.

Respecto al nivel de inserción de los principios del ordenamiento territorial en los planes, cabe destacar que el Plan Director de Infraestructuras 1993-2007 (PDI) ha sido el que mayor atención

ha prestado en su diseño a los principios de la ordenación del territorio, además de considerar un plazo para su ejecución de 14 años, suficiente para haber conseguido poner en servicio la mayor parte de las actuaciones propuestas. No obstante, solo estuvo cuatro años en desarrollo, sustituido por un plan parcial en 1997 (Plan de Autopistas) y sucedido por el Plan de Infraestructuras de Transporte 2000-2007 (PIT), donde los objetivos del ordenamiento territorial fueron en buena parte diluidos. El resto de planes (Plan General de Carreteras 1984-1991/93, Plan de Estratégico de Infraestructuras de Transporte 2005-2020 y Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda 2012-2024) han incorporado de forma poco efectiva el enfoque que se ha tratado en este trabajo.

Finalmente, esta investigación aporta elementos de reflexión crítica en un momento de redefinición de los objetivos, prioridades y sensibilidades en la planificación de infraestructuras, que sin duda debe reincorporar de forma efectiva los principios y orientaciones de la ordenación del territorio para la búsqueda de un desarrollo armónico y equilibrado que ayude además a liberar tensiones entre territorios producto de la construcción de las propias infraestructuras.

## 6. Referencias citadas

- ARMINIO PÉREZ, M. A. 2015. "Actuaciones concertadas entre diversas administraciones públicas en Aragón". *Carreteras*, 201:80-81.
- ARTÉS, J. 2013. "Do Spanish politicians keep their promise?" *Party Politics*, 19(1): 143-158.
- BAEZA MUÑOZ, M. A. y J. M. VASSALLO MAGRO. 2011. "La intervención de la Administración ante las dificultades financieras de las sociedades concesionarias de autopistas de peaje: ¿vamos por buen camino?". *Presupuesto y Gasto Público*, 65(4): 51-60.
- BALAGUER CAMPHUIS, E. 1999. "Las carreteras españolas en el siglo XX". *Obra Pública: Ingeniería y territorio*, 48:28-37.
- BANISTER, D. & J. BERECHMAN. 2000. *Transport Investment and Economic Development*. UCL Press. Londres, Reino Unido.

- BIELZA DE ORY, V. 2008. *Introducción a la ordenación del territorio: un enfoque geográfico*. Prensas de la Universidad de Zaragoza. Zaragoza, España.
- BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO (BOE). 1997. *Orden de 26 de mayo de 1997, por la que se acuerda excepcionalmente la ejecución de determinadas actuaciones en materia de carreteras por razones de reconocida urgencia e interés público debidamente fundadas*. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, BOE 133, de 4 de junio de 1997, pp. 17.163-17.164. Disponible en: [https://www.boe.es/diario\\_boe/](https://www.boe.es/diario_boe/). [Consulta: julio, 2017].
- BORRAJO SEBASTIÁN, J. y J. RUBIO ALFÉREZ. 1987. "La planificación de carreteras en España". *Situación, servicio de estudios del Banco de Bilbao*, 1:95-113.
- BRUNET, R. 2004. *Le Développement des territoires: formes, lois, aménagement*. Éd. de l'Aube. La Tour d'Aigues, Francia.
- BURRIEL DE ORUETA, E. L. 2008. "La 'década prodigiosa' del urbanismo español (1997-2006)". *Scripta Nova: Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 12(270-64).
- BURRIEL DE ORUETA, E. L. 2015. "Empty urbanism: the bursting of the Spanish housing bubble". *Urban Research & Practice*, 9(2):158-180.
- CRUZ VILLALÓN, J. 2014. "Las políticas de infraestructuras del transporte en España". *GeocritiQ*. 26. Disponible en: <http://www.geocritiq.com/>. [Consulta: junio, 2017].
- CRUZ VILLALÓN, J. 2015. "Las infraestructuras del transporte: magnitud y contrastes de una transformación histórica". En: J. GÓMEZ MENDOZA; R. C. LOIS GONZÁLEZ y O. NELLO COLOM (Eds.), *Repensar el Estado: crisis económica, conflictos territoriales e identidades políticas en España*. Encuentro de geógrafos. pp. 93-100. Universidade de Santiago, Servizo de Publicacións e Intercambio Científico. Santiago de Compostela, España. (Toledo, 18 y 19 de abril, 2013).
- CRUZ VILLALÓN, J. 2017. "La política ferroviaria en España. Balance de su planificación y ejecución de los últimos treinta años". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 74:339-359.
- DIRECCIÓN GENERAL DE FONDOS COMUNITARIOS (DGFC). 2014. *Aplicación de los principios horizontales y objetivos transversales. Elementos para la elaboración del Acuerdo de Asociación de España 2014-2020*. Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. Madrid, España.
- ESCOLANO UTRILLA, S. 2004. "Geofocus en la palabra: territorio y espacio". *GeoFocus*, 4:8-10.
- FARINÓS DASÍ, J. 2007. "Planificación de infraestructuras y planificación territorial. Gobernanza y gestión de dinámicas multiescales". *Papers*, 44: 32-43.
- FUNDACIÓN FOESSA. 2014. *Disparidades entre las comunidades autónomas españolas en el período 2007-2012*. VII informe sobre exclusión y desarrollo social en España.
- GARCÍA-VIÑUELA, E.; ARTÉS, J. e I. JURADO. 2015. "Strategic voting and non-voting in Spanish elections". *Party Politics*, 21(5): 738-749.
- GÓMEZ MENDOZA, J.; LOIS GONZÁLEZ, R. C. y O. NELLO COLOM. 2015. "Introducción". En: J. GÓMEZ MENDOZA, R. C. LOIS GONZÁLEZ y O. NELLO COLOM (Eds.), *Repensar el Estado: crisis económica, conflictos territoriales e identidades políticas en España*. Encuentro de geógrafos. pp. 11-13. Universidade de Santiago, Servizo de Publicacións e Intercambio Científico. Santiago de Compostela, España. . (Toledo, 18 y 19 de abril, 2013).

- GOVERNA, F. 2001. "Ripensare il rapporto infrastrutture/territorio. Il valore aggiunto territoriale delle infrastrutture di trasporto". En: G. DEMATTEIS y F. GOVERNA (Eds.), *Contesti locali e grandi infrastrutture. Politiche e progetti in Italia e in Europa*. pp. 27-48. Franco Angeli. Milán, Italia.
- GOVERNA, F. 2007. "Las infraestructuras de transporte como obras territoriales. Exigencias y estrategias de territorialización". *Papers*, 44:20-31.
- HILDENBRAND SCHEID, A. 1996. *Política de ordenación del territorio en Europa*. Universidad de Sevilla y Consejería de Obras Públicas y Transportes. Colección Kora. Sevilla, España.
- LÓPEZ-ESCOLANO, C.; PUEYO CAMPOS, Á.; POSTIGO VIDAL, R. y M. P. ALONSO LOGROÑO. 2016. "Valoración y representación cartográfica de la accesibilidad viaria en la España peninsular: 1960-2014". *GeoFocus*, 18: 169-189.
- LÓPEZ ESCOLANO, C. 2017. *Valoración de las transformaciones territoriales en la España peninsular mediante el estudio de la red viaria, indicadores de accesibilidad y de potencial de población*. Universidad de Zaragoza. Zaragoza, España. Tesis de Doctorado.
- MERLIN, P. y F. CHOAY. 1988. En la voz "Aménagement du territoire" del *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement*. Presses Universitaires de France. París, Francia.
- MINISTERIO DE FOMENTO. 2000. *Plan de Infraestructuras 2000-2007*. Ministerio de Fomento. Madrid, España.
- MINISTERIO DE FOMENTO. 2005. *PEIT: Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte 2005-2020*. Ministerio de Fomento, Centro de Publicaciones. Madrid, España.
- MINISTERIO DE FOMENTO. 2012. *Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda. PITVI (2012-2024). Documento inicial para presentación institucional y participación pública*. Ministerio de Fomento, Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda. Madrid, España.
- MINISTERIO DE FOMENTO. 2015. *Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda. PITVI (2012-2024)*. Ministerio de Fomento. Madrid, España.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. 2008. *Instrumentos de ordenación territorial (Actualización 01/03/2008)*. Disponible en: <http://www.mapama.gob.es/>. [Consulta: mayo, 2018].
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES y MEDIO AMBIENTE (MOPTMA). 1997. *Informe Nacional de España. Segunda Conferencia de Naciones Unidas sobre asentamientos urbanos. Hábitat II*. Ministerio de Fomento, Secretaría General Técnica. Madrid, España.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOPU). 1985. *Plan General de Carreteras (1984-1991). Memoria Resumen*. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Carreteras. Madrid, España.
- ORTEGA HORTELANO, A.; BAEZA MUÑOZ, M. A. y J. M. VASSALLO MAGRO. 2011. "Autopistas de peaje en los accesos a Madrid: ¿qué lecciones debemos aprender para el futuro?". *Revista de Obras Públicas*, 35(19): 41-50.
- POSOCOCCO, F. 2003. La coordinación de las redes y espacios del patrimonio natural y cultural. En: *Nuevos Territorios para nuevas Sociedades, IV Congreso Internacional de Ordenación del Territorio*. pp. 381-384. Zaragoza, España.
- PUEYO CAMPOS, Á. y M. L. HERNÁNDEZ NAVARRO. 2013. "L'Espagne face à la Grande Récession depuis 2008". *M@ppemonde*, 111: 1-20.

- PUEYO CAMPOS, Á.; LÓPEZ ESCOLANO, C. y M. L. HERNÁNDEZ NAVARRO. 2017a. "La tensión entre las dinámicas productivas y residenciales. El papel de las infraestructuras". En: J. FARINÓS DASÍ y J. OLCINA CANTOS (Eds. y Coords.). *Geografía Regional de España: espacios y sociedades. Bases para una regionalización renovada del territorio español*. Tirant Lo Blanch. Valencia, España. En prensa.
- PUEYO CAMPOS, Á.; LÓPEZ ESCOLANO, C. y M. L. HERNÁNDEZ NAVARRO. 2017b. "Nuevos espacios y realidades a partir del análisis espacial. Un territorio distinto de ideas preconcebidas". En: J. FARINÓS (Ed. y Coord.). *Cómo hacer del territorio una cuestión política de Estado / Achieving Territory Becomes Matter of State Importance / Comme faire du Territoire une question politique d'État*. Tirant Lo Blanch. Valencia, España. En prensa.
- PUJADAS I RÚBIAS, R. y J. FONT I GAROLERA. 1998. *Ordenación y planificación territorial*. Síntesis, Col. Espacios y Sociedades, serie mayor. Madrid, España.
- RODRIGUE, J. P.; COMTOIS, C. & B. SLACK. 2017. *The Geography of transport systems*. Routledge (4ª edición). Abingdon, Reino Unido.
- SERRANO MARTÍNEZ, J. M. 2001. "Accesibilidad territorial en España: autopistas y autovías". *Papeles de Geografía*, 33:133-155.
- SERRANO MARTÍNEZ, J. M. 2005. "Convergencia regional y polarización territorial en España. Un devenir complejo". *Boletín Económico del ICE*, 2.830: 17-34.
- SHORT, J. & A. KOPP. 2005. "Transport infrastructure: Investment and planning. Policy and research aspects". *Transport Policy*, 12(4): 360-367.
- SOLÉ PÉREZ, J. 2004. *Un Nuevo escenario en el futuro de las Infraestructuras: La Nueva Ley 13/2003, Reguladora del Contrato de Concesión de Obras Públicas*. Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona, España. Tesina.
- URIOL SALCEDO, J. I. 1992. *Historia de los caminos de España. Vol. II Siglos XIX y XX*. Editorial AC. Colegio de Caminos, Canales y Puertos. Colección de Ciencias, Humanidades e Ingeniería, 41. Madrid, España.
- VICKERMAN, R. W. 1991. *Infrastructure and Regional Development*. Pion. Londres, Reino Unido.
- VICKERMAN, R. W. 1995. "The regional impacts of Trans-European networks". *Annals of Regional Science*, 29(2):237-254.
- ZOIDO NARANJO, F. 1998. "Geografía y ordenación del territorio". *Íber, Didáctica de las ciencias sociales. Geografía e Historia*, 16:19-31.



NOTAS  
Y  
DOCUMENTOS

*NOTES AND  
DOCUMENTS*

---

# Parques regionales interiores de montaña:

---

patrimonialización y servicios  
ecosistémicos culturales,  
Región de Murcia, España

---

Interior regional parks of mountain:  
patrimonialization and ecosystem services cultural,  
Region of Murcia, Spain

**Miguel Ángel Sánchez-Sánchez**

**Francisco Belmonte-Serrato**

**Gustavo Ballesteros Pelegrín**

Universidad de Murcia, Departamento de Geografía,  
Campus Universitario de La Merced. Murcia, España  
miguelangel.sanchez2@um.es

---

### Resumen

Los parques regionales en la Región de Murcia se han visto afectados históricamente por distintos procesos naturales y humanos. Como en los parques interiores de montaña sierras de Espuña, Carrascoy y El Valle, La Pila y El Carche esa relación hombre-naturaleza queda reflejada en sus paisajes. Dando lugar a un proceso de patrimonialización, evidenciándose el carácter cultural de los servicios ecosistémicos prestados. El estudio de estos procesos de patrimonialización, en el marco de los servicios ecosistémicos culturales, incrementa su conocimiento, mejorando la 'gestión forestal sostenible', basada en el desarrollo sostenible. Los servicios ecosistémicos culturales, en ámbitos forestales, refuerzan la concepción multifuncional de los sistemas forestales, siendo asumida como parte de la gestión sostenible; se analizan los procesos de patrimonialización y su relación con los servicios ecosistémicos culturales; son estudiados los aspectos culturales, de los usos y aprovechamientos de los sistemas forestales en el ámbito de los parques analizados.

**PALABRAS CLAVE:** multifuncionalidad; desarrollo sostenible; gestión forestal sostenible; aprovechamientos forestales; paisaje.

### Abstract

Regional parks in the Region of Murcia have been historically affected by different natural and human processes. As in the interior mountain parks of Espuña, Carrascoy and El Valle, La Pila and El Carche, this relationship between man and nature is reflected in their landscapes. Giving rise to a patrimonialization process, evidencing the cultural character of the ecosystem services provided. The study of these patrimonialization processes, within the framework of cultural ecosystem services, increases the knowledge about them; improving 'sustainable forest management', based on sustainable development. Cultural ecosystem services, in forestry areas, reinforce the multifunctional conception of forest systems, being assumed as part of sustainable management; the patrimonialization processes and their relationship with cultural ecosystem services are analyzed; the cultural aspects of the uses and exploitation of forest systems in the analyzed park areas are studied.

**KEY WORDS:** multifunctionality; sustainable development; sustainable forest management; forest use; landscape.

## 1. Introducción

La patrimonialización puede ser vista como un “proceso que altera el significado de los elementos del pasado en nuevo contexto social y económico, dando lugar a nuevos productos” (Estrada y Mármol, 2014: 46). Con la protección de espacios o territorios en diversos lugares de Estados Unidos, Canadá, Australia, etc., aparecen los primeros parques naturales o espacios naturales protegidos (Parque Nacional de Yellowstone, 1872), (UNESCO, 1978). “Con ellos se inicia un movimiento de expansión de la política de patrimonialización de la naturaleza a nivel internacional” (Santamaría et al., 2014: 89). Se atisba una relación directa entre protección y/o conservación de espacios naturales y patrimonialización. Todo proceso de patrimonialización implica “seleccionar un bien, describirlo, hacer una lectura sobre el mismo y generar un discurso que justifique su elección” (Valcuende, 2012 citado en Coca, 2014: 31).

Por otro lado, los servicios ecosistémicos vienen definidos por su carácter poliédrico: “servicios que presta la naturaleza” (Westman, 1977: 960); “condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales y las especies que los componen, sustentan y contribuyen a la vida humana” (Daily, 1997: 3); “beneficios obtenidos por la población de los ecosistemas” (MEA-UNESCO, 2005); componentes de los ecosistemas que directamente son consumidos, disfrutados o que contribuyen, mediante las interacciones con otros componentes, al bienestar de las condiciones de vida de la población (Boyd y Banzhaf 2007; Luck et al., 2009 citados en Quijas et al., 2010); y servicios ecosistémicos como ‘eco-servicios’ (Martín-López y Montes, 2010). Las denominaciones como ‘sistemas socio-ecológicos o sociosistemas’ donde se “integran la perspectiva ecológica, socio-cultural y económica, o lo que es lo mismo, el ser humano en la naturaleza” parecen dar unicidad a la situación descrita (Martín-López y Montes, 2010: 9). Esto no es compartido por Ca-

macho y Ruíz (2012), quienes proponen llegar al concepto identificando los componentes, aspectos o procesos asociados a tales servicios, para ello los componentes son clasificados en funciones o servicios de:

- a) Regulación. Incluyen el mantenimiento de la calidad del aire y del suelo, el control de las inundaciones y enfermedades o la polinización de los cultivos.
- b) Hábitat o apoyo. Proporcionar espacios vitales para plantas y animales y conservar la diversidad de éstos.
- c) Producción o abastecimiento. Agua, alimentos, madera, etc.
- d) Información o culturales. Actividades de recreo, salud mental y física; turismo; apreciación estética e inspiración para la cultura, el arte y el diseño; y experiencia espiritual y sentimientos de pertenencia (Camacho y Ruíz, 2012; FAO, 2018).

Además, Balvanera (2012) afirma que los bosques tropicales ofrecen servicios fundamentales para las sociedades que los habitan, formando parte de este servicio todos los enumerados anteriormente. Por último hay que añadir que, a principios del siglo XX, en España algunas legislaciones ya recogían, implícitamente, algunos servicios ecosistémicos ofrecidos por los montes (Ley de montes protectores, 1908).

Antes de seguir avanzando es pertinente considerar algunas cuestiones sobre la acción de patrimonializar. Ésta es definida como el acto de hacer que algo pase a formar parte de los bienes materiales o inmateriales que se consideran como propios (RAE, 2017). Poniendo esta definición en el contexto relacional sociedad-patrimonio natural, la sociedad se apropiaría de esos bienes o eco-servicios, de modo colectivo. Así los documentos de protección de la naturaleza redefinen las relaciones entre la sociedad y el espacio o territorio afectado,

en el marco de la patrimonialización, mediante diversos argumentos. Rastrear el qué, por qué y cómo se patrimonializa (Coca, 2014), mediante el estudio de los documentos de protección y conservación que han afectado históricamente a los territorios, sobre los que hoy se extienden los parques regionales (PR) de esta investigación, resulta de interés al permitir conocer parcialmente el proceso de patrimonialización de los mismos. Así como averiguar la relación entre este proceso y los eco-servicios.

Todo apunta a una influencia recíproca entre patrimonialización y eco-servicios, no siendo ajenos a esta situación los parques naturales de la Región de Murcia. Parte de ellos pueden ser agrupados por sus caracteres montuosos comunes y el estar situados en el interior de la región. Históricamente han sufrido importantes aprovechamientos (talas, esteros, pozos de nieve, pastoreo, agua, etc.), prestando servicios ecosistémicos diversos a la sociedad, siendo valorizados, patrimonializados por la misma. Determinar cómo puede haber contribuido la patrimonialización de los parques regionales a los servicios ecosistémicos y viceversa constituye el objetivo principal de esta investigación. Como objetivos secundarios se ha planteado: 1) Analizar los documentos normativos-administrativos referidos a la protección y/o conservación de los territorios que forman parte de los parques regionales de estudio, en el marco del proceso de patrimonialización. 2) Conocer los servicios ecosistémicos ofrecidos por los parques regionales.

## 2. Metodología

Se analizan y valoran documentos y hechos que han contribuido a la patrimonialización de los parques regionales (PR) en estudio. Los documentos analizados van desde la Ley de Montes de 1863 hasta los actuales Planes de Ordenación

de Recursos Naturales (PORN), pasando por las distintas normativas creadas a lo largo del tiempo referidas a los territorios de los PR. También son tenidos en cuenta hechos no recogidos en las normativas, pero que han influido sobre los territorios de los PR, en su patrimonialización y/o valorización. Para determinar la contribución de la patrimonialización a los servicios ecosistémicos culturales se trata de conocer la presencia de actividades de recreo, salud mental y física; turismo; apreciación estética e inspiración para la cultural, el arte y el diseño; y experiencia espiritual y sentimientos de pertenencia, en definitiva la función de los servicios asociados a estos aspectos que contribuyen a la existencia de eco-servicios.

La Región de Murcia en el sureste de España alberga una red básica de espacios protegidos conformada por: Espacios Naturales Protegidos, RED NATURA2000, áreas protegidas por instrumentos internacionales (Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo-ZEPIM). Entre los primeros se encuentra la figura de mayor grado de protección existente en la región: los parques regionales (PR), (CUADRO 1). De entre los existentes se han elegido cuatro de ellos, por tener caracteres comunes tales como: ser zonas de sierra y estar fuera de la primera línea de mar. Todos pueden ser denominados 'de interior', siendo calificado el de Sierra de Carrascoy y El Valle, en ocasiones, como perteneciente a las sierras prelitorales. Todos ellos superan los 1.000 msnm. en su máxima altitud algo significativo, pero no por ello extraño, máxime cuando en ésta se encuentra la máxima altitud del levante español, pico de Los Obispos (2.049 msnm.). Los sistemas forestales con predominio del pinar, donde las repoblaciones son claramente visibles, es otra de las características comunes a los territorios sobre los que se extienden estos PR (FIGURA 1).

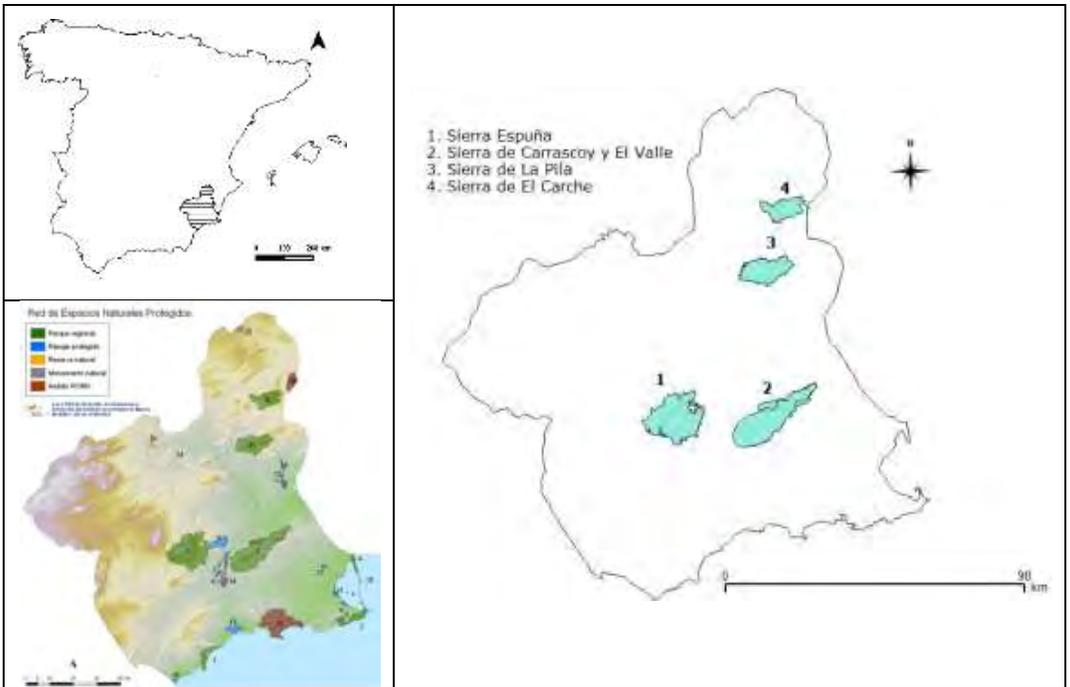
**CUADRO 1** Espacios protegidos de la Región de Murcia

Parques regionales	Paisajes protegidos
1. Cabo Cope-Puntas de Calnegre	9. Barrancos de Gebas
2. Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila	10. Cuatro calas
3. Carrascoy y El Valle	11. Espacios abiertos e islas del Mar Menor
4. Arenales y Salinas de San Pedro	12. Humedal del Ajaque y Rambla Salada
5. Sierra de El Carche	13. Sierra de las Moreras
6. Sierra de La Pila	
7. Sierra Espuña	
Reserva natural	
8. Sotos y Bosques de Ribera de Cañaverosa	

FUENTE: MURCIANATURAL.CARM.ES (2018)

**FIGURA 1** Localización del área de estudio

FUENTE: SÁNCHEZ-SÁNCHEZ, ET AL. (2016); WWW.MURCIANATURAL.CARM.ES (2018)



### 3. Resultados y discusión

Los territorios de los PR han sido utilizados, usados, aprovechados, etc. desde épocas remotas por el hombre como lugar donde obtener recursos y protección para su supervivencia. En estas estructuras montañosas se observa la intensa relación entre el hombre y la naturaleza, desde

la prehistoria hasta la actualidad. Prueba de ello son la existencia de pinturas rupestres (Sierra de La Pila) y restos ibéricos (Sierra de Carrascoy y El Valle). Los diversos usos (aprovechamientos forestales, agrícolas, recreación, religiosidad, etc.) han dado lugar a una identificación de la sociedad con estos territorios, convirtiéndose en

señas de identidad cultural, desde el ámbito local al regional. Se ha llevado a cabo una valorización de los mismos, estando íntimamente ligada a los procesos de patrimonialización (Sánchez-Sánchez *et al.*, 2016). Parece que los territorios forestales y los agrosistemas incluidos en los PR han tenido usos y aprovechamientos bajo criterios, sin compensación alguna para el medio y la sociedad, como si fuera un servicio que presta la naturaleza sin más (Westman, 1977).

Estos territorios adquieren valor para los grupos humanos con relación directa o indirecta con los mismos, pues de las condiciones, procesos y especies existentes se obtienen recursos que sustentan la vida (Daily, 1997). El ser humano dispondrá de recursos necesarios para la vida, de un patrimonio, a base de agua, alimentos, madera, etc., a modo de servicios que le presta la naturaleza (Camacho y Ruíz, 2012; FAO, 2018), pudiendo ser considerados como servicios ecosistémicos o eco-servicios (Westman, 1977; Daily, 1997; MEA-UNESCO, 2005; Boyd y Banzhaf, 2007; Luck *et al.*, 2009; Martín-López y Montes, 2010; Camacho y Ruíz, 2012).

La política internacional de patrimonialización de la naturaleza, iniciada en USA en 1872 (Santamaría *et al.*, 2014), tendrá sus inicios en España en la Ley de Parques Nacionales de 1916. En su artículo segundo se deja entrever el carácter de servicio ecosistémico cultural que deben tener los territorios que pasen a formar parte de estas figuras administrativas de protección. Durante el discurrir de los años se suceden diversas normativas de ampliación y perfeccionamiento de la acción protectora de los montes. En el caso de la Región de Murcia, la política de patrimonialización de la naturaleza queda reflejada en la aprobación de la Ley 4/1992, de 30 de julio, de Ordenación y Protección del Territorio (Ley N° 4, 1992), donde se crean un gran número de espacios naturales protegidos. Esta medida de protección reconoce que los ecosistemas han servido

como fuente de alimento, energía, construcción y esparcimiento de las distintas culturas que han ocupado el territorio. Se viene a reconocer la función eco-sistémica de tales territorios.

El PR Carrascoy y El Valle, por proximidad con la capital regional (5-6 km.), situación geoestratégica, fuente de recursos, etc., ha dado lugar a una relación intensa desde la prehistoria hasta la actualidad, entre hombre y 'el monte'. La huella del ser humano se observa por la presencia de importantes elementos de tipo material e inmaterial (re poblaciones forestales centenarias, Castillo, Emeritorio y Santuario de la Luz, Santuario de la Fuensanta, romerías, etc.), (FIGURA 2). Todo lo anterior ha llevado a la valorización de este espacio protegido y, por tanto, a su patrimonialización, al ser incluido como parte representativa de la cultura murciana. El paisaje creado de la relación sociedad/territorio constituye una representación icónica cultural (Sánchez-Sánchez *et al.*, 2015). En la actualidad, los usos dominantes son los recreativos, ocio, culturales, deportivos y caza.

Los aprovechamientos de la sierra de Espuña ya generaban tensiones entre los ganaderos del momento y los nuevos agricultores, entorno al siglo XVI. En el siglo XVI se inicia el aprovechamiento de la nieve y el hielo; para ello se construyen 25 pozos en la umbría a una cota próxima de 1.300 msnm; esta actividad tiene su máximo esplendor entre los siglos XVII y XVIII, extinguiéndose en el primer tercio del siglo XX. Consecuencia de las necesidades de la Marina, que pasa a gestionar la sierra a mediados del XVIII, y de la población se produce una importante deforestación (Páez y Cabezas, 2017). Las repoblaciones forestales iniciadas en sierra Espuña a finales del siglo XIX, entre otros por el ingeniero de montes Ricardo Codorniu, convierten a este territorio en un icono de las mismas, incluso a nivel nacional. Parece que a principios del siglo XX se cultivan algunas zonas tales como el paraje de Prado Mayor.

**FIGURA 2** A) Santuario de la Luz; B) Castillo de la Luz; C) Emeritorio de la Luz; D) Santuario de la Fuensanta

FUENTE: SÁNCHEZ-SÁNCHEZ ET. AL. (2015)



Los PR con mayor grado de patrimonialización desde épocas prehistóricas han sido los de la sierra de Carrascoy y El Valle, en especial este último sector, y el de sierra Espuña. La declaración en 1917, como espacio protegido de estos dos PR, también contribuyó a una mayor identificación social que excedía el ámbito local-comarcal.

Los otros PR no han sido ajenos a la utilización de los recursos que ofrecían: madera (como fuente de energía y material constructivo), canteras, cultivos agrícolas, etc.

La Comunidad Autónoma de la Región de Murcia reconoce, para el caso del PR Sierra de La Pila, valores ecosistémicos, geomorfológicos y culturales (CARM, 2018). Los usos se remontan a

épocas tempranas como así lo atestiguan los restos de pinturas rupestres prehistóricas localizadas (Asociación Cultural La Carrahila, 2018). Los pozos de la nieve fueron al igual que en sierra Espuña, otro de los aprovechamientos destacados de la sierra.

De entre los PR, no así entre los espacios protegidos en la Región de Murcia, el Carche es el más septentrional. En el mismo también se localizan restos de la explotación de la nieve con la presencia de un pozo. De entre los aprovechamientos más significativos actuales del PR, se encuentran las salinas de la Rosa (FIGURA 3); éstas se asientan sobre un diapiro, del cual extraen la sal. Las canteras en pequeña medida fue uno de los aprovechamientos. Las explotaciones agrícolas

**FIGURA 3** Salinas de la Rosa (Jumilla)

FUENTE: SÁNCHEZ-SÁNCHEZ ET AL. (2016)



fueron importantes en su interior. En su conjunto alberga un considerable patrimonio natural y cultural. La intervención humana ha quedado presente en el paisaje como un legado cultural (Ballesteros-Pelegrín y Sánchez-Sánchez, 2016).

Los recursos que albergaban y albergan los PR han sido aprovechados, utilizados, usados, etc. Desde la prehistoria hasta la actualidad, la caza es uno de los que ha perdurado; los aprovechamientos de maderas, plantas (espartos), apicultura, etc., conocidos como aprovechamientos forestales y la agricultura, han ido variando con el tiempo. Algunas de las actividades han influido en la patrimonialización de estos espacios. Desde el inicio de los aprovechamientos por parte del hombre

todos han prestado servicios ecosistémicos, tal y como son vistos por los distintos autores: componentes de los ecosistemas que directamente son consumidos, disfrutados o que contribuyen, mediante las interacciones con otros componentes, al bienestar de las condiciones de vida de la población (Quijás *et al.*, 2010); los beneficios obtenidos por la población de los ecosistemas (Daily, 1997); beneficios obtenidos por la población de los ecosistemas (MEA-UNESCO, 2005).

Los cambios de usos y aprovechamientos de los denominados ‘eco-servicios’ (Martín-López y Montes, 2010), siendo un claro ejemplo el paso de la obtención de la energía a partir de las maderas del monte, a su obtención a partir del petróleo,

etc.; en definitiva, el cambio social acaecido en las últimas centurias ha dado lugar a una visión del monte, de los sistemas forestales, distinta por parte de la sociedad. Esto queda reflejado en la declaración de éstos como PR.

La Ley 4/1992 de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia declarará Parque Regional los territorios de las sierras de Espuña, Carrascoy y El Valle, y La Pila (Ley N° 4, 1992) y, posteriormente, en 2003 será declarado la sierra de El Carche (Ley N° 3, 2003).

Posteriormente, en aplicación de las directivas de aves y hábitats de la Unión Europea, recaerán sobre estos territorios nuevas calificaciones como son las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y Lugares de Importancia Comunitaria (LIC).

Entre las primeras se encuentran sierra Espuña, La Pila y, parcialmente, Carrascoy y El Valle (afectando al sector del Valle). Como LIC están incluidas íntegramente los cuatro PR (CARM, 2018). Perfectamente se puede entender esta política de protección como una política de patrimonialización de la naturaleza (Santamaría *et al.*, 2014). Estas designaciones vienen reforzadas por las aprobaciones de los planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN), formando parte del proceso de patrimonialización tal y como es entendido por Coca (2014), al dictarse normas, límites territoriales, usos, etc. Toda esta política y cambios sociales parecen encajar más acertadamente en la definición de 'sistemas socio-ecológicos o sociosistemas' planteada por Martín-López y Montes (2010) para los que este tipo de sistemas integran diversas perspectivas: ecológica, socio-cultural y económica. Para Camacho y Ruíz (2012), al no existir un concepto unificador de los servicios ecosistémicos, proponen avanzar en indagar cuáles son los componentes, aspectos o procesos asociados a tales servicios.

Como funciones o servicios se encuentran: los de regulación, hábitat o apoyo, producción o

abastecimiento e información o culturales (Camacho y Ruíz, 2012; FAO, 2018). Aunque todos se han visto afectados con las políticas de patrimonialización de la naturaleza, los culturales (actividades de recreo, salud mental y física; turismo; etc.) son los más influenciados por éstas y por el cambio social. Esto ha quedado reflejado en el incremento de instalaciones y actividades surgidas en los cuatro PR para prestar el servicio ecosistémico cultural demandado por la sociedad y en la puesta en valor de algunas existentes. De todos los PR, el que mayor incremento ha sufrido es el de Carrascoy y El Valle, éste se encuentra en el área metropolitana de Murcia capital con algo más de 500.000 habitantes.

#### 4. Conclusiones

La patrimonialización de los parques regionales interiores de montaña de la Región de Murcia (sierras de Espuña, Carrascoy y El Valle, La Pila y El Carche) se ha visto favorecida por una política de patrimonialización de la naturaleza. Ésta se ha materializado a través de las distintas catalogaciones (Parque Regional, ZEPA y LIC) de los mismos, como respuesta a un cambio social con respecto a los sistemas naturales localizados en estos territorios, que han dado lugar a la demanda de nuevos servicios ecosistémicos.

Todos los servicios ecosistémicos se han visto afectados por esta patrimonialización, pero en especial los denominados culturales. Esta nueva visión de lo que aportan los sistemas presentes en los territorios protegidos permite considerarlos como sistemas socio-ecológicos o sociosistemas, en el marco de lo que podríamos denominar eco-servicios.

La presentación de eco-servicios culturales es mayor en unos que en otros, así como la diversidad de la demanda, destacando de entre todos ellos el PR de Carrascoy y El Valle por su ubicación en el área metropolitana de Murcia.

## 5. Referencias citadas

- ASOCIACIÓN CULTURAL LA CARRAHILA. 2018. *Descubrimiento y estudio de las pinturas rupestres de la Cueva de la Moneda o de Jaime "el Barbudo" (Sierra de la Pila), declaradas Patrimonio de la Humanidad*. Disponible en: [www.lacarrahila.org](http://www.lacarrahila.org). [Consultada: junio, 2018].
- BALVANERA, P. 2012. "Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales". *Ecosistemas*, 21(1-2): 136-147.
- BALLESTEROS-PELEGRÍN, G. y M. A. SÁNCHEZ-SÁNCHEZ. 2016. "Paisaje y patrimonio cultural en las montañas de Yecla (Región de Murcia)". En: RUÍZ PULPÓN, A.; SERRANO DE LA CRUZ SANTOS-OLMOS, M. A. y J. PLAZA TABASCO (Eds.). *Treinta años de política agraria común en España. Agricultura y multifuncionalidad en el contexto de la nueva ruralidad*. pp. 486-495. Asociación de Geógrafos Españoles. Ciudad Real, España.
- BOYD, J. & S. BANZHAF. 2007. "What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units". *EconPapers. Economics at your fingertips*, 63(2-3): 616-626.
- CAMACHO VALDEZ, V. y A. RUÍZ LUNA. 2012. "Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos". *Bio Ciencias*, 1(4): 3-15.
- CARM. 2018. "Región de Murcia Natural". Comunidad Autónoma de la Región de Murcia [CARM]. Disponible en: <http://www.murcianatural.carm.es>. [Consulta: junio 2018].
- COCA PÉREZ, A. 2014. "Los procesos de patrimonialización natural en cuestión. Legitimidad y usos de los recursos en el PN Los Alcornocales (Andalucía)". *Arxius*, 30: 31-44.
- DAILY, G. (Ed.). 1997. "Nature's services: societal dependence on natural ecosystems". pp. 1-6. Island Press. Washington, D.C. USA.
- ESTRADA, F. y DEL C. MARMÓL. 2014. "La patrimonialización de la cultura inmaterial: los oficios". *Arxius*, 30: 45-58.
- FAO. 2018. *Servicios ecosistémicos y biodiversidad*. Disponible en: <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>. [Consulta: mayo 2018].
- LEY DE MONTES PROTECTORES. 1908. *Gaceta de Madrid*, N° 178, del 26 de junio. Madrid, España.
- LEY N° 4 DE ORDENACIÓN Y PROTECCIÓN DEL TERRITORIO DE LA REGIÓN DE MURCIA. 1992. Murcia, 30 de julio de 1992. *Boletín Oficial de la Región de Murcia [BORM]*, N° 189, de 14 de agosto. España.
- LEY N° 3 POR LA QUE SE DECLARA LA SIERRA DE EL CARCHÉ COMO PARQUE REGIONAL. 2003. Murcia, 28 de marzo de 2003. *Boletín Oficial de la Región de Murcia [BORM]*, N° 86, de 14 de abril. España.
- LUCK, G. W.; HARRINGTON, R.; HARRISON, P.; KREMEN, C.; BERRY, P.; BUGTER, R.; DAWSON, T.; DE DELLO, F.; DÍAZ, S.; FELD, CH.; HASLETT, J.; HERING, D.; KOTOGIANNI, A.; LAVOREL, S.; ROUNSEVELL, M.; SAMWAYS, M.; SANDIN, L.; SETTELE, J.; SYKES, M.; HOVE, S.; VANDEWALLE, M. & M. ZOBEL. 2009. "Quantifying the contribution of organisms to the provision of ecosystem services". *Bioescencia*, 59(3): 223-235.

- MARTÍN-LÓPEZ, B. y C. MONTES. 2010. "Funciones y servicios de los ecosistemas: una herramienta para la gestión de los espacios naturales". *Urdabai*. pp. 1-21. UNESCO, Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental del Gobierno Vasco. España.
- MEA-UNESCO. 2005. *Ecosystems and human well-being*. Synthesis. Millennium Ecosystem Assessment.
- MURCIANATURAL.CARM.ES. 2018. *Espacios protegidos de la región de Murcia*. Disponible en: [www.murcianatural.carm.es](http://www.murcianatural.carm.es). [Consulta: mayo 2018].
- PÁEZ BLÁZQUEZ, M. y DE DIOS J. CABEZAS CEREZO (coords.). 2017. *Sierra Espuña. Pasado y presente. 25 aniversario de la creación del parque*. Edita Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. España.
- QUIJÁS, S.; SCHMID, B. & P. BALVANERA. 2010. "Plant diversity enhances provision of ecosystem services: a new synthesis". *Basic and Applied Ecology*, 11: 582-593.
- RAE. 2018. "Diccionario de la Lengua Española". *Real Academia Española* [RAE]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?w=diccionario>. [Consulta: mayo, 2018].
- SÁNCHEZ-SÁNCHEZ, M. A.; BELMONTE-SERRATO, F. y R. GARCÍA-MARÍN. 2015. "Relaciones sociedad y territorio natural: patrimonialización del Parque Regional de Carrascoy y El Valle (Región de Murcia)". En: DE LA RIVA; IBARRA; MONTORIO y RODRIGUES (Eds.), *Análisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación*. pp. 1.863-1.870. Universidad de Zaragoza. España.
- SÁNCHEZ-SÁNCHEZ, M. A.; BELMONTE-SERRATO, F. y R. GARCÍA-MARÍN. 2016. Patrimonialización y valorización de los parques regionales de montaña en el interior de la Región de Murcia. En: *II Jornadas Doctorales de la Universidad de Murcia*. Murcia, España. GH-CO-12.
- SANTAMARÍA, B.; VACCARO, I. y O. BELTRÁN. 2014. "La patrimonialización de la naturaleza". *Arxius*, 30: 87-98.
- UNESCO. 1978. "Parque Nacional de Yellowstone". Disponible en: <https://whc.unesco.org/es/list/28> [Consulta: mayo, 2018].
- WESTMAN, W. 1977. "How much are nature's services worth?". *Scientia*, 197(4.307): 960-964.



---

# Asociacionismo y desarrollo

---

en el estado de Bahia, Brasil

---

Associativism and development of Bahia State, Brazil

**Edinusia Moreira Carneiro Santos**

**Onildo Araújo da Silva**

Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, Brasil  
nusiafs@hotmail.com; fssilvafs@hotmail.com

---

### Resumen

Con este trabajo se analiza la labor de la Asociación del Desarrollo Sostenible y Solidario de la Región Sisalera del Estado de Bahía (APAEB-Valente) en la promoción del desarrollo local. La APAEB-Valente es una asociación constituida por pequeños agricultores que ha ampliado sus actividades más allá de los objetivos iniciales. En sus 30 años de existencia, la asociación ha crecido y se ha convertido en una organización más compleja. Su acción ha favorecido la autonomía de los pequeños agricultores para que no se queden al margen del proceso de desarrollo. Aun sabiendo que existen lastres políticos que dificultan el proceso de desarrollo autónomo, se observan efectivas modificaciones locales, tanto a nivel económico como social, condicionadas por la actuación de la APAEB.

**PALABRAS CLAVE:** asociacionismo; desarrollo; acción; pequeños agricultores.

### Abstract

In this paper, the action of the Associação de Desenvolvimento Sustentável e Solidário da Região Sisaleira do Estado da Bahia (APAEB-Valente) –Association for Sustainable and Supportive Development in the Sisal Region of Bahia State– in promoting local development is analyzed. The APAEB-Valente is an association composed of small farmers who have expanded their activities beyond their initial goals. In its 30 years of existence, the association has grown and become a more complex organization. Its actions favor the autonomy of small farmers in order to prevent them from being totally apart from the development process. Although it is noticed that there are political mechanisms that hinder the development of autonomous processes, we have found effective local changes in both the political and economical realms, conditioned by the action of the APAEB.

**KEY WORDS:** associativism; development; action; small farmers.

## 1. Introducción

El asociacionismo ha tenido una amplia función en la consolidación de la democracia brasileña, tras el fin del período de la dictadura militar y el inicio de la apertura política y económica. La participación de la sociedad brasileña en los más variados sectores de la vida política y económica ha conseguido un nuevo estatus con la redemocratización iniciada en la década de 1980.

La consolidación de una sociedad más justa y democrática debe ser el objetivo motivador para la constitución de asociaciones porque son, a escala local, un soporte para el desarrollo de la democracia, ya que congregan ciudadanos con el fin de trabajar para construir una sociedad con más justicia social y menos pobreza. La asociación puede actuar como fiscalizadora de la acción del poder público, de las instituciones jurídicas y de la actuación de los agentes económicos, desde el punto de vista de una búsqueda de protección de personas a las que solamente se les escucha si se unen a una entidad representada por un colectivo.

En el estado de Bahía la propensión asociativa creciente ha sido investigada porque dichas entidades, en las dos últimas décadas, han sido significativamente importantes, incluso en sus relaciones con la acción del gobierno estatal. Las asociaciones han sido capaces de ampliar sus influencias en la toma de decisiones tanto en la esfera política, como en la economía de determinados lugares o regiones.

Este artículo analiza, en este contexto, la labor de la Asociación de Desarrollo Sostenible y Solidario de la Región Sisalera del Estado de Bahía (APAEB), región que está ubicada en un área estatal en la que predominan el clima semiárido y una forma específica de organización territorial. La acción de la asociación ha favorecido al dinamismo del municipio en el que está ubicada (municipio de Valente, en el estado de Bahía), impulsando también, un proceso de desarrollo regional.

## 2. Asociacionismo y desarrollo en la Región Sisalera de Bahía-Brasil

La Región Sisalera de Bahía es un espacio diferenciado debido al monocultivo del *Agave sisalana*. En ese espacio, la cadena productiva del sisal forja el proceso contradictorio y desigual de modernización introduciendo tecnologías para la industrialización de su fibra. La región está formada por 27 municipios del estado de Bahía, ubicados en la zona semiárida brasileña. Según Santos y Silva (2002: 01): *“Essa região, em função do clima semi-árido, possui a caatinga como vegetação predominante, formação na qual é marcante a presença de vegetais xerófilos. No que se refere ao relevo, a Região Sisaleira tem como unidade predominante o Pediplano Sertanejo, caracterizado por uma ampla superfície aplainada e relevos residuais (inselbergs). É uma área cortada por rios predominantemente intermitentes em que a água é considerada fator limitante, requerendo planejamento do uso dos recursos hídricos disponíveis”*.

En la Región Sisalera de Bahía, el desarrollo ha sido promocionado principalmente por la acción del gobierno estatal que ha optado por incentivar la atracción de industrias instaladas en algunos de los pequeños municipios de la región, como por ejemplo la industria del calzado. La estrategia se centra en la creación de empleo, en un proceso típico de desarrollo exógeno. Se ha demostrado que esta acción no resulta eficaz para ampliar la renta y reducir las desigualdades. Dicho modelo de desarrollo exógeno ha sido cuestionado por un amplio conjunto de agentes de la sociedad civil organizada (cooperativas, ONGS, asociaciones y sindicatos de trabajadores).

En contrapartida, las asociaciones como la APAEB han presentado un modelo fundamentado en la valorización de las características regionales, de los productos locales y en incentivar a las personas para que busquen soluciones a sus propios

problemas. El desarrollo, desde este punto de vista, ha tenido sustentación teórica en conceptos elaborados por varios autores. El desarrollo endógeno fue definido por Barquero Vázquez (2000: 96) como: “La capacidad de liderar el propio proceso de desarrollo, unido a la movilización de los recursos disponibles en el área, de su potencial de desarrollo, conduce a una forma de desarrollo que ha venido a denominarse desarrollo endógeno.”

Recientemente, Amaral Filho (2001: 262) ha definido el desarrollo regional endógeno como: “[...] um processo de crescimento econômico que implica uma contínua ampliação da capacidade de agregação de valor sobre a produção, bem como de capacidade de absorção da região cujo desdobramento é a retenção de excedente econômico gerado na economia local e/ou a atração de excedentes provenientes de outras regiões. Esse processo tem como resultado a ampliação do emprego, do produto e da renda do local ou da região”.

Esta definición destaca la necesidad de que el crecimiento económico tenga impacto en el ámbito social, con la ampliación de la renta, de la producción y del empleo. Así, creemos que es necesario incluir el aspecto social. Con relación a esta inclusión podemos afirmar que: “[...] *aparecem claramente duas idéias chaves: primeiro, a área social tornou-se central para o desenvolvimento, em qualquer parte do planeta. Segundo, os resultados nessa área constituem o principal critério de avaliação da política de desenvolvimento em geral.*” (Dowbor, 2001: 206).

Los aspectos sociales se han convertido en elementos que deben ser considerados en todas las actividades, una vez que las inversiones en la infraestructura del área productiva no resultan suficientes. El área social debería dejar de ser un complemento. Por lo tanto, es necesario considerarla nuevamente en los proyectos de desarrollo.

En el análisis del tema específico del desarrollo, adoptamos la concepción del economista Sergio Boisier (1996: 35), para quien el estudio

del proceso de desarrollo regional puede ser realizado identificando la existencia de algunos principios característicos, a saber: “i) *Un creciente proceso de autonomía regional de decisión [...].* ii) *Una creciente capacidad regional para apropiar parte del excedente económico [...].* iii) *Un creciente movimiento de inclusión social [...].* iv) *Un creciente proceso de concientización y movilización social en torno a la protección ambiental [...].* v) *Una creciente autopercepción colectiva de ‘pertenencia’ regional [...].*”

Además, si conseguimos constatar en la acción de la APAEB la existencia firme de esos principios, creemos que esa acción induce a un desarrollo endógeno local-regional.

### 3. La Asociación de Desarrollo Sostenible y Solidario de la Región Sisalera del Estado de Bahía (APAEB)

En este trabajo se analiza como esta asociación de pequeños agricultores ha promovido el desarrollo local, con la utilización de recursos regionales y el auxilio de entidades internacionales comprometidas con la superación de la causa del subdesarrollo, es decir, nos preocupamos por presentar las potencialidades de una asociación en la promoción del desarrollo de una región.

Este proceso se ha analizado a partir de la investigación de las acciones de la sociedad civil organizada, demostrando la fuerza de la organización social y la posibilidad de la acción independiente del poder público, haciendo así hincapié en la idea de desarrollo endógeno.

La APAEB-Valente ha ampliado sus actividades más allá de los objetivos iniciales. Su objetivo primario fue eliminar la acción de las personas que compraban el sisal a precios bajos en la zona rural y lo revendían a las pequeñas industrias de las ciudades (popularmente conocidas como *batedeiras*) a precios más elevados, quedándose así

con la parte más significativa del interés generado por la actividad sisalera. Una vez resuelto ese problema, la asociación impulsó otras actividades que han mejorado las condiciones de vida de sus asociados.

En sus 35 años de existencia, la asociación ha crecido y se ha convertido en una organización más compleja. Es importante resaltar que todas las actividades desarrolladas o incentivadas por la APAEB han utilizado los recursos que la región ofrece y que a lo largo del tiempo habían sido poco aprovechadas. Es decir, el trabajo de esta asociación se diferencia por la utilización y valorización de los elementos regionales. Las actividades desarrolladas han sido ampliadas en los últimos 35 años, lo que permite agruparlas en tres sectores, a saber: fabril, comercialización y asistencia social.

### 3.1 El sector fabril: La *Batedeira Comunitaria*, la Fábrica de Alfombras y Moquetas, *Casa do Mel* y la *Lechería DA CABRA*

Se denomina *Batedeira*, en la Región Sisalera de Bahía, a una unidad fabril donde la fibra del sisal sufre un proceso que consiste en separar la fibra y proceder a su clasificación, de acuerdo con la cualidad de los hilos. También se utilizan máquinas que permiten producir una fibra más lisa y brillante. Una vez realizado este proceso, la fibra es clasificada por tipos (tipo 1, 2 y 3), quedando lista para ser utilizada como materia prima para la producción de derivados del sisal. La *batedeira* de la APAEB, fundada en 1986, recibe la denominación de comunitaria porque pertenece a los socios y no simplemente a un capitalista. Actualmente, está localizada en la ciudad de Valente y tiene 30 empleados.

La Fábrica de Alfombras y Moquetas es una entidad industrial implantada en 1996 y representa el auge de la lucha para agregar valor al sisal,

garantizando mejores precios a los productores. Esta es la actividad que más empleo ha creado (25 trabajadores en 2015) y también es responsable de que la APAEB valore la productividad de la región sisalera y el poder asociativo de las comunidades, después de haber sido reconocida como un ejemplo de capacidad organizativa. Los objetivos de esta iniciativa son: auxiliar directamente a los pequeños productores a través de la garantía de empleo y el aumento de los precios del sisal y, dar valor al sisal, proceso que lo ha convertido en un producto más competitivo en función de su industrialización. En esta industria, la fibra de sisal, después de beneficiarse en la *batedeira*, se transforma, una vez más, en hilos de sisal de las más variadas espesuras. Los hilos se trenzan para convertirse en alfombras, moquetas y otros objetos como soportes de papel, organizadores de escritorio, etc.

La *Lechería DA CABRA* es una entidad que se dedica a la producción de leche de cabra y que se implantó en el año 2000. El productor inscrito en la APAEB tiene una cuota diaria en litros que garantiza que su producto sea comercializado con un precio fijo, no estando, por lo tanto, a merced de los intermediarios. Dicha entidad ha sido responsable de la incorporación de la cría de cabras en las pequeñas propiedades rurales. Esta actividad está adaptada a la naturaleza de esas propiedades localizadas en áreas de clima semiárido, garantizando la producción de la leche la renta para los pequeños propietarios. La *lechería* garantiza la compra de la leche y a partir de esa materia prima, produce sus derivados como: yogur, dulce de leche, queso y leche pasteurizada.

Otra entidad fabril es la *Casa do Mel* que ha sido utilizada para ampliar y diversificar la productividad en las pequeñas propiedades, pues permite que el productor disponga de un lugar con el que pueda beneficiarse de la miel producida. Esta entidad es la responsable por la colecta, el

beneficio, el envase y la comercialización de la miel producida por los apicultores asociadas a la APAEB. Además, la cría de abejas es una actividad que la APAEB incentiva como una alternativa de diversificación de la pequeña producción en la región semiárida bahiana, pues, desde el punto de vista ambiental, se adecua a la conservación de la *Caatinga*.

### 3.2 El sector de la comercialización: Supermercado de la APAEB y Riquezas do Sertão

El supermercado de la APAEB ha comercializado productos variados a precios menores que los que figuran en otros supermercados de la ciudad de Valente. El supermercado mantiene su espíritu inicial de valorizar la comercialización de los productos excedentes de las granjas familiares y de las pequeñas industrias de la región. Actualmente, es el supermercado más grande y moderno de la ciudad de Valente, y una referencia para la inserción en el mercado capitalista de productos de las pequeñas iniciativas productivas que no consiguen competir con las grandes industrias nacionales e internacionales.

Otro lugar de comercialización es la tienda *Riquezas del Sertão* donde se venden los productos de la Asociación y de los artesanos locales. En ella se comercializan productos como dulces, quesos, yogures y leche; alfombras y capazos de sisal, miel, pastillas de jabón hechas con leche de cabra y otros bienes de la pequeña producción familiar de la región.

### 3.3 El sector de la asistencia social: el Centro de Aprendizagem e Intercambio de Saberes (CAIS), la Escola Família Agrícola (EFA), Escola de Informática e Cidadania, la Casa de Cultura y el Clube Social

El sector de la asistencia social de la APAEB constituye una estructura que garantiza la inclusión social de los socios y otros ciudadanos de la región sisalera. El *Centro de Aprendizagem e Intercambio de Saberes* (CAIS) fue construido con el fin de facilitar el intercambio de conocimientos a través de cursos, seminarios y otros eventos formativos. El CAIS tiene una capacidad para 104 personas, comedor, sala de reuniones y sala de aula. Está ubicado en la Hacienda Madera y es un local que ayuda a la formación de pequeños agricultores y otros grupos, que mezcla educación y contacto con la naturaleza en la zona rural de la región semiárida brasileña.

La *Escola Família Agrícola* (EFA) fundada en 1990, ofrece, junto con el ayuntamiento, cursos de enseñanza Primaria y actualmente tiene 90 alumnos. El principio de esta escuela es capacitar a los hijos de los agricultores para trabajar en el espacio rural. El objetivo es instruirlos para aprovechar las posibilidades ofrecidas por el ambiente semiárido. La metodología utilizada en la escuela ha tenido un reflejo regional inmediato, pues las actividades han sido aplicadas en la práctica, una vez que los alumnos alternan una semana en la escuela y una semana en la casa, transmitiendo lo que aprenden a sus padres y aplicando lo que fue trabajado en la escuela.

La *Escola de Informática e Cidadania* empezó sus actividades en el año 2000, con el objetivo de enseñar programas básicos y de uso común como los paquetes de Microsoft Windows, Word y Excel para asociados e hijos, funcionarios de la asociación y personas de la comunidad.

*La Casa de la Cultura* –fundada en 2004– tiene teatro, espacio para reuniones, centro digital de la ciudadanía, biblioteca y laboratorios para talleres de reciclaje. Es una iniciativa que muestra el campo de acción de la asociación, el cual va más allá de las necesidades inmediatas de los asociados, ofreciendo un espacio de ocio para la comunidad local y regional y, actividades que incentivan la valorización de la cultura regional e incluso posibilitan el acercamiento a la ciudad de Valente de eventos del contexto cultural brasileño.

El *club social* es un lugar que ha garantizado inclusión social y socialización. Está equipado con salón de baile, piscinas, cancha deportiva y campo de fútbol, bar, restaurante y áreas para espectáculos. Se trata de un espacio de ocio para la población local y, en grandes eventos que ha promocionado, también ha ofrecido actividades de ocio para las personas de la región. Este lugar se ha utilizado también para llevar a cabo proyectos deportivos y diversos cursos para los niños de la comunidad.

#### 4. La APAEB y el desarrollo de la región sisalera de bahía

En este trabajo se defiende que la APAEB ha conseguido, a lo largo de sus 35 años de existencia, promocionar acciones que han derivado en un proceso de desarrollo del municipio de Valente con una fuerza tal, que ha sido capaz de propagarse por una gran parte de la Región Sisalera de Bahía. Al mismo tiempo, ese desarrollo local ha sido condicionado por el uso de la infraestructura y de la base productiva regional. La APAEB ha utilizado las infraestructuras y al mismo tiempo, ha advertido la necesidad de ampliar la base productiva, influyendo para que el desarrollo del municipio sea continuo y progresivo.

La economía del municipio de Valente está basada en la producción de fibras, hilos, cuerdas,

alfombras y moquetas, productos que derivan del sisal. Así, justamente en ese contexto, evaluamos cómo la acción de la APAEB ha promovido el desarrollo, con base a los principios definidos por Boisier (1996), como se demuestra a continuación.

#### 4.1 Sostenibilidad y diversificación de la base productiva

El crecimiento de las actividades desarrolladas por la APAEB, además del apoyo recibido por las entidades nacionales e internacionales, está garantizado por la apropiación del excedente económico generado por sus actividades productivas. Los sueldos pagados a sus empleados, las cifras desembolsadas en prestaciones de servicios y en materia prima comprada a los agricultores, las cifras pagadas al INSS (Instituto Nacional de la Seguridad Social) y al FGTS (Fondo de Garantía por Tiempo de Servicio) y las cifras pagadas referentes al ICMS (Impuesto Sobre Circulación de Mercancías y Servicios) y al PIS (Programa de Integración Social), caracterizan la influencia de la asociación para la dinamización de la economía local.

No se puede olvidar, que el excedente económico termina por quedarse en manos de los agricultores, normalmente de pequeños criadores y empresarios del sector rural, cuando la APAEB compra a precios más altos la leche para la industria de productos lácteos y los diversos productos para su comercialización en supermercados.

#### 4.2 Inclusión social

La lucha por la inclusión social ha sido una constante en las acciones de la APAEB. Las acciones iniciales favorecieron a los asociados, pero con el tiempo y con la creciente ampliación de las actividades, incluso con un significativo aumento de las diferentes formas de desarrollar la autonomía, las diversas acciones empezaron a traer beneficios para las demás personas de la comunidad local

y regional, principalmente, a través de la acción de la *Cooperativa de Crédito do Nordeste e Centro Norte e Sul da Bahia Ltda* (COOPERE). Gracias a ella, diversos agricultores tuvieron acceso a la financiación bancaria de las actividades, con lo que han empezado a mejorar las condiciones de vida y, en consecuencia, desarrollaron una inclusión social cualitativa. Otra línea de actuación de la APAEB es, por un lado, la búsqueda de una promoción social de los ciudadanos del municipio y, por otro, la búsqueda de una constante ampliación del trabajo en la región. En 1999, la propia asociación realizó una investigación para diagnosticar las mejoras que habían sido proporcionadas a sus trabajadores y a los asociados. Se constataron las mejoras en la vida cotidiana de esas personas, desde la compra de una bicicleta (importante medio de transporte para aquellos que viven en la zona rural) hasta la adquisición de un inmueble urbano.

La población de Valente, así como gran parte de la población brasileña, enfrenta el problema de la vivienda. En función de esto, la APAEB ha estructurado tres parcelas que han sido vendidas a los trabajadores. Otras actividades han posibilitado la inclusión social de una manera indirecta, pues crearon las condiciones para el desarrollo de los individuos, el crecimiento personal en los más diversos aspectos, y la participación consciente en la sociedad. Además de esas formas de inclusión social se puede analizar el factor que regionalmente ha tenido un mayor impacto visible: la creación de empleo.

Han sido creados empleos directos con sueldos por encima de las medias regionales, y con la garantía de los derechos de los trabajadores. Puede parecer un absurdo resaltar ese aspecto, pero en la *Região Sisalera de Bahia*, la garantía de los derechos constitucionales para los trabajadores, principalmente los rurales, puede ser considerada un verdadero 'milagro'. Entretanto, este milagro

procede de la acción de la sociedad civil organizada, y no de la política gubernamental. Con relación al pago de sueldos por encima de las medias regionales, nuestra investigación ha constatado que la *Batedeira Comunitária* paga mejor que las demás *batedeiras* del municipio de Valente.

### 4.3 La puesta en valor de la cuestión ambiental

Debidamente articulada a la promoción de la inclusión social y la búsqueda por la autonomía local está la preocupación por la conciencia y movilización en torno a la conservación ambiental. En los últimos años se ha acompañado de actividades promocionadas por la APAEB que han repercutido efectivamente en la preservación del medio ambiente, entre ellas destacamos la realización de la Campaña de Replantación del *Sisal*.

En la década de 1980 ocurrió una destrucción de las plantaciones de sisal en función de los bajos precios de la fibra en el mercado interno y externo. Algunas áreas donde había plantaciones de sisal fueron sustituidas por pastizales para la ganadería extensiva. Así, la destrucción de las plantaciones de sisal y la sustitución por pastos habían originado una progresiva aridez en las áreas. El replanteo de las mismas contribuye al reequilibrio ambiental y al mantenimiento de una relación menos predatoria con el medio. La campaña de replantación de *Sisal* promocionada por la APAEB a principios de la década de 1990 ha enfatizado que el sisal es necesario, tanto para la economía regional como para el medio ambiente.

Otro aspecto que evidencia la preocupación medioambiental son las actividades de reforestación en la región. La asociación ha distribuido plantas nativas, frutales y forrajeras. Ese proceso ha garantizado la reforestación, la diversificación de la alimentación para los animales y una más rica y diversificada para los propios agricultores. Las plantas han sido regaladas a los agricultores

que se encargan del plantío, pero han recibido cursos formativos.

La utilización de la energía solar, tanto para el uso doméstico como para la electrificación de las cercas de las áreas donde han sido criados los ovinos y caprinos, ha sido incentivada y viabilizada por la acción de la APAEB. Esto ha motivado la utilización de una fuente energética abundante en la región, teniendo en cuenta que el sol siempre está presente, incluso en días nublados.

#### 4.4 El sentimiento de pertenencia regional

El *slogan* utilizado por la APAEB es: “*O Sertão tem tudo que se precisa. Se faltar, a gente inventa*” (APAEB, 2002: 1). En esta frase está la expresión de la construcción de una conciencia de que la clave para la resolución de los problemas regionales está en la acción de los propios ciudadanos que viven en la región.

La valorización de los trabajadores rurales, del principal producto regional (el sisal), la aceptación de los productos fabricados en Valente por la economía mundial y la ampliación de la participación popular en los mecanismos de toma de decisión sobre el rumbo de la ciudad y de la región, han desarrollado la idea de que la pertenencia a la Región Sisalera de Bahía es, en efecto, algo positivo.

El sentimiento de pertenencia regional ha sido también promovido por el esfuerzo de la asociación que ha animado a que muchas personas regresen a la tierra de origen. Las personas fueron incentivadas a buscar empleo en otros sitios, como en los distantes estados de São Paulo y Mato Grosso, pues no encontraron trabajo en la región. La actividad de la APAEB refuerza aún más la idea de pertenencia cuando esas personas regresan y encuentran más trabajo y una mejor renta o incluso, la posibilidad de tener su propio negocio en el área caprina o sisalera, por ejemplo.

### 5. El modelo de desarrollo y la autonomía: la acción de la APAEB y la acción gubernamental

Promover el desarrollo no es algo sencillo y rápido; es necesario desencadenar un proceso que lleva tiempo, incluso cuando se desea realmente realizar cambios estructurales, aunque algunos elementos locales se puedan modificar rápidamente. Aun siendo el Estado el agente teóricamente responsable del desarrollo, la acción gubernamental en el municipio de Valente se ha caracterizado por actividades paliativas que, en lugar de desarrollar la autonomía, han generado lazos de dependencia. Es decir, estas acciones se materializaron, tanto en el ámbito estatal como en el federal, a través de acciones de emergencia, como los históricos frentes de serviço (ciclos de trabajo temporal) o el suministro de alimentos básicos en las épocas graves de sequía.

Así, no ha sido difícil comprobar cómo la búsqueda de la autonomía se quedó en un plano secundario, después de que las acciones gubernamentales se desarrollaran solamente en los períodos más trágicos del estiaje. Las políticas públicas, que tienen como objetivo subsanar de una vez todo el problema de la concentración de las lluvias, no han sido una prioridad del gobierno, que ha dejado a la mayoría de los trabajadores rurales a su propia suerte.

En la amplia relación que establece con los socios y en las acciones que desarrolla, la APAEB actúa de una manera distinta a la del gobierno del estado de Bahía. La APAEB, en todas sus actividades, ha adoptado el principio básico de la autonomía, la libertad a través de la mejora de las condiciones de vida, de la adquisición de nuevos conocimientos y nuevas tecnologías.

La política adoptada por el gobierno del estado de Bahía, entre los años de 1991 y 2014, no coincide con su discurso. El desarrollo carece

de una mayor participación de la sociedad en la toma de decisiones que definen los planes de acción y las actividades que implican cambiar la estructura de la base física y territorial. Sucede que la reestructuración de la base física territorial ha sido desarrollada con una evidente dirección: su adecuación para atraer a los agentes externos de desarrollo, como en el caso de la construcción de la infraestructura para las industrias que han sido implantadas en el municipio de Valente (VIA UNO -industria de calzados) y *Conceição do Coité* (COTESI - industria de hilos de sisal).

La APAEB desarrolla su trabajo siempre en busca de las tecnologías adaptables al clima semiárido, como la perforación de pozos y la utilización y diseminación del uso de la energía solar. Además del trabajo de reorganización de la propiedad rural y la puesta en valor de los elementos regionales como el sisal, el *ariri* y el *caroá* (las dos últimas también son plantas de las cuales se han obtenido fibras vegetales).

El trabajo con el sisal es la actividad más importante en la creación de la autonomía, pues en cuanto el gobierno estatal ha atraído hacia el municipio de Valente empresas de otros sectores industriales, garantizando solamente la creación de empleo que bonifica a los trabajadores con sueldos menores que aquellos pagados en otras regiones brasileñas, la APAEB ha conseguido agregar valor al sisal, produciendo varias mercaderías con la fibra (alfombras, moquetas, juegos de baño, porta bolígrafos, entre otros) producida con mano-de-obra regional. Con esto se puede afirmar que tanto el municipio como la región se han beneficiado con la acción de la APAEB.

A través de la industrialización del sisal y de la producción de artesanías con las fibras regionales, los trabajadores que están directamente relacionados con la producción han mejorado la calidad de vida con el aumento de sus sueldos. Los productores ganan porque se da valor al producto

base de sus propiedades rurales, la economía regional gana en calidad y lucro una vez que aumentan las cantidades de dinero en circulación, siempre que el beneficio no sea reinvertido en otros sitios, sino en la propia región.

Esa autonomía generada por las actividades económicas favorece la toma de decisión que visa la estructuración de una coyuntura política regional más participativa, a través de los Consejos Municipales de Desarrollo y de cursos acerca de las políticas públicas. Esas acciones han promovido la participación más efectiva de la mayoría de los ciudadanos, en la definición de los rumbos regionales. Estos aspectos pueden ser apuntados como generadores de la autonomía económica y política porque influyen en una toma de decisión más consciente.

En conjunto con las acciones que generan autonomía política, está la apropiación de parte del excedente económico generado en la región y que ha garantizado una diversificación en la base productiva, una vez que la APAEB, extrapolando las actividades 'comúnmente' atribuidas a una asociación, se ha involucrado en actividades económicas como la *batedeira comunitária*, supermercados, industria de alfombras y moquetas. Estas actividades económicas han dejado en la región la mayor parte del excedente generado, principalmente con los sueldos pagados, ya que son sueldos por encima de las medias regionales. A ello se deben incluir los impuestos y la comercialización de productos regionales.

En relación a las diferencias entre los modelos de desarrollo promocionados por la APAEB y por la acción gubernamental, se ha procedido a comparar las dos principales industrias ubicadas en el municipio de Valente: la *Indústria de Tapetes e Carpetes Valente* (implantada por la APAEB) y la *Indústria de Calçados VIA UNO* (empresa originaria del estado de Rio Grande do Sul) que han sido implantadas gracias a la acción del gobierno del

estado de Bahía y que han utilizado incentivos fiscales y ayudas para la construcción de sus infraestructuras. La *Indústria de Tapetes e Carpetes Valente* ha sido creada con una base múltiple de financiación, principalmente préstamos del Banco do Nordeste y ayudas financieras de entidades internacionales. En la industria de la APAEB se ha constatado que solo el 6,2 % de los trabajadores cobran los sueldos mínimos permitidos en Brasil y los demás cobran sueldos por encima del mínimo permitido. En cuanto a la industria VIA UNO, el 95 % de los trabajadores ha recibido sueldos mínimos. O sea, solamente los cargos de gerencia (normalmente ejercidos por personas que no pertenecen a la región) tienen sueldos capaces de ofrecer condiciones de vida dignas.

Los incentivos fiscales finalizaron en el año 2014 y la VIA UNO cerró la unidad fabril, reafirmando el argumento de que esa acción no es capaz de generar desarrollo regional.

Así, el modelo de desarrollo endógeno promovido por la acción de la APAEB ha sido más eficiente en lo que se refiere a la disminución de la pobreza. La acción del gobierno necesita basarse en principios endógenos y no exógenos para conseguir reducir las desigualdades tan nocivas en la consolidación de la democracia brasileña.

## 6. Consideraciones finales

Las actividades promocionadas por la APAEB han favorecido la autonomía de los pequeños agricultores y de la población en general, para que no se queden al margen del proceso de desarrollo, para que sean los responsables de la búsqueda de mecanismos de implementación del propio desarrollo.

Aun sabiendo que existen lastres políticos que dificultan el proceso de desarrollo autónomo, se han constatado efectivas modificaciones locales, tanto a nivel económico como social, condicionadas por la actuación de la APAEB. Se defiende la idea de que esta acción, producto de la organización de la sociedad civil, ha sido un ejemplo emblemático de los efectos del desarrollo endógeno.

Entre tanto, ese proceso de desarrollo será más sólido y obtenido con menos esfuerzo en la medida en que nuevos agentes participen y que el poder público empiece a cambiar sus acciones para apoyar las iniciativas locales. La sencilla implantación de industrias o de otras iniciativas económicas que no han estado en sintonía con las estructuras territoriales locales no ha solucionado los graves problemas sociales, como se ha comprobado en el municipio de Valente.

Por el contrario, la acción en sintonía con la ampliación de la participación en la toma de decisiones locales ha provocado cambios importantes a nivel local y regional, como se ha podido constatar en la investigación con respecto a la actuación de la APAEB. Hemos creído en esta posibilidad y hemos esperado que el trabajo de la APAEB incentive a otros grupos de la sociedad civil.

## 7. Referencias citadas

- AMARAL FILHO, J. 2001. "A endogenização no desenvolvimento econômico regional e local". *Revista Planejamento e política pública*, 23(6): 261-286.
- APAEB. 2002. *Alguns números da contribuição da APAEB para o desenvolvimento regional em 2002*. Associação de Desenvolvimento Sustentável e Solidário da Região Sisaleira da Bahia (APAEB). Valente, Brasil.
- BARQUERO VÁZQUEZ, A. 2000. "Desarrollo local y territorio". En: B. P. RAMIREZ y E. C. BENITO. *Desarrollo Local. Manual de Uso*. ESIC. Madrid, España.
- BOISIER, S. 1996. *Modernidad y territorio*. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social. Santiago de Chile, Chile.
- DOWBOR, L. 2001. "Gestão social e transformação da sociedade". En: G. ARBIX.; M. ZIRBOVICIUS e R. ABRAMOVAY. (Dir.). *Razões e ficções do desenvolvimento*. EDUSP/UNESP. São Paulo, Brasil.
- SANTOS, E. M. C. e O. A., SILVA. 2002. *Educação e cidadania: Escola rural é exemplo para Bahia*. Jornal Tema Livre. IAT/SEC. Salvador, Brasil.

---

# Lembrar a roça, saber a cidade:

---

## trocas simbólicas nos quintais de Ibirité, Minas Gerais, Brasil

---

Remembering the countryside, knowing the city:  
symbolic exchanges in the gardens of Ibirité,  
Minas Gerais, Brazil

**Yan Víctor Leal da Silva<sup>1</sup>**

**Emmanuel Duarte Almada<sup>2</sup>**

**Marcelo Lelles Romarco de Oliveira<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Federal de Viçosa (UFV), Pós-Graduação em Extensão Rural.

<sup>2</sup> Universidade do Estado de Minas Gerais, Departamento de Ciências Biológicas, Unidade Ibirité.

<sup>3</sup> Universidade Federal de Viçosa (UFV), Departamento de Economia Rural.

Minas Gerais (MG), Brasil.

yanvicctor@gmail.com; yan.silva@ufv.br; emmanuel.almada@uemg.br; marcelo.romarco@ufv.br

---

### Resumo

Este artigo busca demonstrar que a memória, os saberes e as práticas que as pessoas possuem são conceitos chave para compreender a agrobiodiversidade em quintais urbanos. Por meio da história oral temática e anotações cuidadosas em diários de campo, entrevistamos 10 moradores de Ibirité, Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais (MG), Brasil. Para além, dos processos ecossistêmicos mantidos pelos quintais, o trabalho encontrou elementos materiais e simbólicos que indicam que os afetos e crenças das pessoas são fundamentais para a configuração dos quintais em áreas urbanas. A discussão aqui lançada, compreende as fronteiras mais fluidas entre a roça e a cidade. As histórias orais contadas pelos entrevistados revelaram saberes, sentimentos e práticas acionados em áreas urbanas, mas que são oriundos de uma tradicionalidade rural. Outro fator pertinente registrado foi o papel das trocas simbólicas na manutenção da agrobiodiversidade em quintais.

**PALAVRAS CHAVE:** memória biocultural; sociobiodiversidade urbana; trajetórias de vida.

### Abstract

This article aims to demonstrate that memory, knowledge and the practices that people develop are key concepts to understand agrobiodiversity in urban gardens. Through the thematic oral history and careful notes in field journals, 10 residents in Ibirité, Metropolitan Region of Belo Horizonte –Minas Gerais (MG), Brazil– were interviewed. In addition to the ecosystem services provided by urban gardens, the research detected material and symbolic elements that indicate that people's feelings and beliefs are fundamental to the configuration of gardens in urban areas. The discussion started in this work, comprehends the borders between the countryside and city more fluidly. The oral stories told by the interviewees revealed knowledge, feelings and practices applied in urban areas but coming from a rural tradition. Another pertinent factor recorded was the role of symbolic exchanges in the maintenance of agrobiodiversity in urban gardens.

**KEY WORDS:** biocultural memory; socio-urban biodiversity; life trajectories.

## 1. Introdução

Este trabalho tem como objetivo ressaltar aspectos sociais presentes no manejo da agrobiodiversidade<sup>1</sup> em quintais urbanos. Para tanto, apontaremos alguns elementos fundamentais para compreender a relação ser humano/quintais, que têm sido desconsiderados em abordagens com foco no objeto de pesquisa aqui tratado. O pressuposto do estudo é que a memória, os saberes e as práticas das pessoas que cultivam os quintais são conceitos chave para compreender a agrobiodiversidade desses lugares. Para além da produção agrícola, salienta-se a relevância de compreender sentimentos, conhecimentos e cosmologias presentes nas motivações que permeiam a manutenção dos quintais (Silva *et al.*, 2016), bem como as trocas de plantas e saberes que formam um circuito social constituindo práticas culturais, vínculos e sociabilidades inseparáveis do manejo e conservação da agrobiodiversidade (Weitzman, 2015).

Por se tratar de um tema ainda pouco investigado no Brasil, é considerável o interesse que os quintais vêm despertando em diversos campos do conhecimento, recebendo a atenção de setores políticos e da academia, principalmente aqueles ligados a temática da agroecologia e da agricultura urbana. Nas cidades, onde aparentemente as técnicas materializadas em prédios, asfalto e concreto parecem dominar a natureza, os quintais representam ecossistemas complexos funcionando como ilhas ecológicas guardando a biodiversidade (Althaus-Ottmann *et al.*, 2011; Carniello *et al.*, 2010; Eichenberg *et al.*, 2009; Novais *et al.*, 2011). Os quintais são também lugares que as pessoas utilizam para encontros, conversas, experimentações e brincadeiras. Para alguns grupos e coletivos urbanos os quintais são utilizados com a finalidade de acessar plantas medicinais, para a criação de estratégias de promoção de saúde popular e a utilização de ramos para rezas e benzeções (Silva *et al.*, 2017).

No Dicionário Aurélio a palavra quintal é definida como “*pequena quinta, ou pequeno terreno, muitas vezes com jardim ou com horta, atrás da casa*” (Silva, 2004: 65). A palavra quintal, assim, está associada etimologicamente a uma produção agrícola. O Dicionário da Religiosidade Popular (Poel, 2013), de Frei Chico, demonstra que em algumas regiões de Minas Gerais é comum nomear os quintais como terrêros. O que indica que os quintais têm lugar na vida familiar com espaço para assar biscoitos, colher e espalhar o café, sendo também um lugar das festas do povo. Nas relações estabelecidas com os quintais pelas diversas culturas, temos também valores, costumes e hábitos oriundos de áreas rurais, mas que são ressignificados no fluxo entre a roça e a cidade.

Nesse trabalho, entendemos o quintal como “*a área em torno das residências, sejam elas rurais ou urbanas, que se encontram imediatamente ao redor da casa, prestando-se a diversas atividades da vida cotidiana, destacando-se o cultivo de espécies vegetais e criação de animais.*” (Almada e Souza, 2017: 6). Nessa definição, diferenciamos os quintais em relação a hortas e jardins, embora estes também possam compor a estrutura desses espaços. Há uma grande variação da nomenclatura acadêmica para se referir aos quintais. Na literatura acadêmica internacional *homegardens* são empregados pela literatura inglesa (Kumar e Nair, 2006), e na literatura hispânica os quintais são traduzidos como *huertos* e *pátios* (Almada e Souza, 2017; Contreras, 2017).

Paralelamente à diversidade terminológica dos quintais, à medida que se avança na história, temos também uma diversidade de modos de apropriação, cuidados e cultivos desses lugares. Historicamente os quintais brasileiros também são fruto de cruzamentos entre culturas, com espécies vegetais, costumes e crenças trazidas pelos portugueses e misturadas nas etnias indígenas e africanas (Dourado, 2004; Gomes, 2009). Nas ci-

dades coloniais, o sistema institucional de acesso à terra urbana considera a terra como objeto de concessão e não como algo a ser vendido. Nesse sistema, o conjunto do lote (casa e quintal) atribuía ênfase na parte frontal do terreno (onde ficava a casa e se tinha acesso à rua), deixando velada a parte dos fundos onde se localizavam os quintais (Loureiro, 2012; Silva, 2004). Nesse período, os quintais se configuravam em terrenos estreitos e profundos com espaço no fundo conformando lugares privados.

Em 1850, o antigo regime de concessão da terra foi substituído pela lei que institui a propriedade privada (a Lei de Terras, Decreto 1.318, de 1854). Os bairros passam a ser loteados e vendidos por meio de uma operação mercantil-industrial. Nas residências destinadas às classes dominantes aparecem mudanças na arquitetura. O recuo em relação à via pública é valorizado, os jardins passam a ser visíveis aos olhos da rua e a cozinha no quintal funde-se com a sala de banho, formando o banheiro da casa (Silva, 2004). As mudanças e transformações na transição do século XIX para o século XX tornam os quintais mais impermeabilizados e com área cada vez mais reduzida.

Esses fatores trouxeram implicações diretas para a geografia dos quintais. Porém, mesmo os quintais funcionando como espaços velados e não acessível ao olhar público, sendo constantemente invisíveis nos relatos urbanos de tempos passados, a historiografia demonstra que a presença e a utilização dos quintais pelas pessoas, com suas simbologias, constituem uma peculiaridade da morada brasileira (Silva, 2004; Dourado, 2004). A presença singular dos quintais nas diversas mudanças por que passa a morada brasileira revela a pertinência desses lugares para entender um período histórico (Meneses, 2015).

Dentre o leque de questões suscitadas pelos quintais, optamos por trabalhar com uma dimensão pouco investigada. Trata-se das trajetórias de vida

e das trocas simbólicas marcadas por processos históricos e socioculturais de constituição desses territórios. Para desenvolver essa dimensão olvidada, caminharemos a partir do que propõem Toledo e Barrera-Bassols (2015). Sob a perspectiva desses autores, a memória é compreendida como um elo entre processos biológicos e culturais que se expressam na diversidade de genes, línguas e sabedorias, aportada individual e coletivamente pelas pessoas em uma escala que une espaços e tempos. Portanto, nas práticas de cultivo dos quintais se encontram expressões das trajetórias de vidas advindas de diversos tempos, lugares e momentos experimentados pelas pessoas.

É na memória, nos saberes e práticas das pessoas que os quintais são revelados como *locus* pertinentes de investigação. É nos quintais que encontramos vidas humanas e não-humanas trazidas das diversas partes do mundo sendo trocadas material e imaterialmente com sentimentos, afetos e simbolismos (Gomes, 2009; Mauss, 2003). E são também esses lugares que representam um saudosismo de tempos vividos na roça sendo cotidianamente recriados no espaço híbrido e moderno das cidades. Justamente nesse ponto, reside a motivação teórico-metodológica do trabalho, qual seja, a de demonstrar como a história oral contada pelas pessoas, seus sentimentos e crenças, saberes e práticas estão associados aos quintais urbanos, constituindo um movimento que está para além da dicotomia entre a roça e a cidade, questionando como a roça presente nas cidades é atualizada nos quintais como lugar da memória biocultural (Toledo e Barrera-Bassols, 2015; Weitzman, 2015).

## 2. Metodologia

### 2.1 Área de estudo

A cidade de Ibitaré (MG), onde se realizou a pesquisa, faz parte das 34 cidades que compõem a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH). Além disso, Ibitaré compõe um conjunto de cidades, o chamado colar metropolitano, que conservam práticas de horticultura e agricultura familiar (Simões e Oliveira, 2009). Essas práticas favorecem significativamente a circulação de alimentos em toda a RMBH. Em uma região de transição entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica, o município abarca uma população estimada pelo IBGE em (2017), de 177.475 habitantes.

Mesmo diante de um processo vertiginoso de expansão urbana na RMBH, que guarda suas contradições, Ibitaré demonstra uma convivência complementar entre atividades e serviços rurais e urbanos (Tubaldine e Rodrigues, 2001). Embora a crescente urbanização e a tomada das áreas de moradia pelo capital financeiro causem mudanças, trazendo “alterações no solo, substituindo e reduzindo às áreas de finalidades agrícolas” (Simões e Oliveira, 2009: 55), a cidade não deixa de expressar ruralidades em um espaço que estão fluídas as fronteiras entre o rural e o urbano.

A pesquisa foi realizada nos bairros Jardim Rosário e Jaçanã, ambos da cidade de Ibitaré (MG). A escolha destes bairros justifica-se pelo fato de representarem regiões com formas de uso e apropriação do espaço claramente distintas e a maioria das pessoas que ali residem procedem de áreas rurais. Os dois bairros apresentam diferentes graus de urbanização, sendo o bairro Jardim Rosário composto por lotes relativamente grandes, em sua maioria com mais de 500 m<sup>2</sup>. Em contraste, o bairro Jaçanã apresenta maior adensamento urbano, com lotes pequenos e maior grau de impermeabilização do terreno.

Em um primeiro momento, desenvolvemos um trabalho nos dois bairros, no período de novembro

de 2013 a dezembro de 2015. Esse trabalho intitulado ‘Agrobiodiversidade Urbana’, fez o levantamento etnobotânico e biofísico de 105 quintais dos bairros Jardim Rosário e Jaçanã, correspondendo a 10% das casas nos bairros. A partir dessa primeira pesquisa, identificamos moradores que migraram de áreas rurais e que detinham quintais que se destacavam pela elevada diversidade de plantas com uso agrícola e medicinal, como informantes-chave. Esses dois critérios, somados a disponibilidade e interesse de cada pessoa em participar da pesquisa resultaram em dez entrevistas baseadas em história oral temática.

### 2.2 Coleta e análise dos dados

Esse trabalho orientou-se pelos pressupostos teóricos do método de análise qualitativa. Para compreensão das memórias, saberes e práticas desempenhadas pelas pessoas ao se relacionarem com os quintais, utilizamos o instrumento metodológico história oral temática, entendida como uma subcategoria do método história de vida (Meihy e Ribeiro, 2011). A história oral temática adota roteiros em sua condução para delimitar os temas a serem abordados durante as entrevistas (Thompson, 1992).

Dessa forma, realizamos dez entrevistas de história oral temática. Durante essas entrevistas, os atores da pesquisa contaram parte de sua história de vida, e foram feitas algumas perguntas sobre a trajetória dos mesmos, que se inicia na roça em um movimento migratório para as cidades. Essas histórias orais temáticas foram conversas gravadas e realizadas nos quintais dos entrevistados (Macedo, 2010). Em seguida, foram transcritas, analisadas e interpretadas a partir de bibliografia pertinente, sendo fiel ao depoimento dos atores (Becker, 1993). Durante as transcrições tivemos o cuidado minucioso de integrar a totalidade oral da fala desses atores, gerando um rico material bibliográfico de 171 laudas.

Por meio dos depoimentos foram registrados fatores como trajetórias de vida; saberes e práticas; rede de relacionamentos entre ser humano/ser humano, ser humano/vegetal; construção dos saberes ecológicos e sua circulação. Somou-se a isso a descrição minuciosa dos sentimentos e crenças sobre o manejo e emprego das espécies cultivadas, ou seja, um conjunto de informações e experiências que sinalizam a pluralidade de significados construídos e transmitidos no cotidiano dos quintais.

A análise consistiu em um agrupamento categórico dos depoimentos, bem como cruzamento de dados transcritos com impressões e indagações registradas no diário de campo (Macedo, 2010; Campos, 2002). A partir do agrupamento categórico desses depoimentos elegemos duas categorias de análise a serem apresentadas nesse artigo. A primeira delas é ligada às trocas simbólicas e sociabilidades marcadas pelo deslocamento da experiência da roça para a cidade. A segunda categoria trata-se dos significados e crenças relacionados às plantas cultivadas nas práticas e ações realizadas no cotidiano dos quintais.

### 3. Resultados e discussão

#### 3.1 Trocas simbólicas marcadas pelo deslocamento entre a roça e a cidade

Os dez atores sociais entrevistados têm idade entre 41 e 76 anos, sendo que sete deles passaram por um processo de migração a partir de zonas rurais até a cidade de Ibirité (MG). No desdobramento do trabalho foi observado e registrado que os atores possuem um expressivo saber ecológico de manejo dos quintais. Em termos gerais, podemos compilar estes saberes em saberes ecológicos específicos, associados a fases lunares, plantas de proteção, épocas de plantio, plantas medicinais e hortaliças tradicionais. O saber ecológico

registrado consiste na articulação de elementos oriundos do campo e transportados para a vida na cidade (Gomes, 2009).

Nesse sentido, os entrevistados indicaram que, ao migrar, além do desejo de melhores condições de vida, eles trazem para a vida nas cidades elementos materiais e simbólicos, experiências e vivências indissociáveis da configuração de seus quintais (Gomes, 2009). Desta forma, podemos interpretar os quintais como a expressão de uma identidade territorial trazida nessa migração da roça para as cidades (Haesbaert, 1999). Nesse movimento de saída do campo para cidade, os quintais revelam a ruptura com a dicotomia rural/urbano, pois demarcam territorialidades rurais nos lugares periféricos da malha urbana, servindo não apenas como espaço que dá acesso ao alimento, mas como lugar de uma inter-relação da memória de tempos passados com a invenção dos cotidianos no tempo presente (Certeau, 1990).

Uma chave de leitura para compreensão da noção de territorialização dos quintais é a que Weitzman (2015) interpretou como circuito social. A autora mostra que as sementes, plantas, mudas e objetos advindos do deslocamento entre rural e urbano são também catalisadores de vínculos sociais. Não é o rural fixo e cristalizado que determina os processos identitários, pois o trânsito rural-urbano aciona lembranças envolvidas em um fluxo contínuo de idas e voltas abrangendo temporalidades diversas (Weitzman, 2015). O plantio dos quintais urbanos, nessa perspectiva, não representa apenas um meio alimentar, mas cumpre a função de produção e manutenção de sociabilidades.

As entrevistas de história oral temática realizada com os dez atores que participaram da pesquisa evidenciam que nas trocas de plantas e partilha de saberes sobre as plantas, realizadas com vizinhos, os quintais possibilitam a formação de um circuito social, constituído de trocas materiais e simbólicas no cotidiano dos sujeitos de Ibirité

(Weitzman, 2015). E são através dessas trocas que os moradores recriam e reatualizam os vínculos entre a roça e a cidade (Toledo e Barrera-Bassols, 2015; Weitzman, 2015). Os depoimentos e as memórias sobre processos de migrações de plantas e saberes são fatores que potencializam as diversas relações de manejo da agrobiodiversidade nos espaços dos quintais.

As diversas relações nos quintais podem ser entre humanos e/ou entre humanos e não-humanos, revelando que os saberes associados a essas trocas de plantas compreendem a dicotomia entre natureza e cultura de forma mais fluída. Como sugere o antropólogo Bruno Latour (2008), o social não se apresenta de forma segmentada, e sim como movimento e associações em rede entre elementos heterogêneos. O conceito de social não deve encerrar as relações, mas potencializá-las. Ao reunir novos elementos não-humanos, como objetos, animais e plantas nas redes de relações, o autor indica a importância da mediação desses elementos 'não-sociais' para a construção de ideias, saberes e práticas. Assim, a teoria do ator-rede de Bruno Latour (2008) nos instiga a não se atentar apenas aos elementos humanos presentes nas memórias, saberes e narrativas, mas também à ação no mundo que é conferida aos elementos não-humanos.

Desse modo, compreender as redes de relações históricas e ecológicas entre humanos e plantas em quintais urbanos a partir da trajetória de vida dos atores implica em um ponto central a existência coletiva das trocas simbólicas que atualizam os saberes. Estamos chamando de trocas simbólicas, pois a circulação da riqueza de espécies vegetais entre os moradores que cultivam os quintais urbanos de Ibitiré não se reduz apenas à troca material de mudas e sementes. Ela revela, em si, a presença de atores externos humanos e não-humanos, materiais e imateriais. Ao compartilhar uma espécie, o outro leva mais do que a planta, leva também os saberes, memórias e afetos. Trata-se de saberes

que serão a base para a configuração do espaço dos quintais, em um processo de ressignificação de conhecimentos e práticas ligadas às plantas com finalidades alimentícias e medicinais (Latour, 2013; Toledo e Barrera-Bassols, 2015).

Na obra intitulada 'Ensaio Sobre a Dádiva', Marcel Mauss (2003) demonstra como as trocas fazem parte da economia das sociedades primitivas. Mas, não apenas isso, Mauss avança rompendo com o determinismo econômico realçando a dimensão simbólica. Nas interpretações do autor (2003: 190-191): *"Ademais, o que eles trocam não são exclusivamente bens e riquezas, bens móveis e imóveis coisas úteis economicamente. São, antes de tudo, amabilidades, banquetes, ritos, serviços militares, mulheres, crianças, danças, festas, feiras dos quais o mercado é um só dos momentos, e nos quais a circulação de riqueza não é só um dos termos de um contrato bem mais geral e bem mais permanente."*

Mesmo que as considerações acima sejam feitas no contexto das sociedades primitivas, as interpretações de Mauss possibilitam o entendimento de que não trocamos apenas por uma racionalidade instrumental. Para além da materialidade dos bens, as trocas revelam também elementos imateriais, que a nosso ver, estão no plano do simbólico. Quer dizer, não consumimos pela racionalidade utilitária apenas, mas também por uma racionalidade simbólica (Sahlins, 2003).

Esse debate, a nosso ver, e de forma aqui resumida, guarda algumas questões chave, a saber: como operacionalizar a teoria da dádiva de Mauss (2003) nas sociedades ditas complexas? De forma mais específica, como operacionalizar a tríade dar-receber-retribuir, inseparável da teoria da dádiva, na realidade empírica dos quintais? Para responder essas duas questões utilizaremos alguns depoimentos coletados em campo. No depoimento do Seu Ivan, nascido e criado no interior de Mantena (MG), percebe-se que as trocas de plantas com vizinhos estão marcadas por memórias e simbo-

lismo, como se pode ver no trecho transcrito: “(Y) *E como que o senhor ficou sabendo que a panaceia era boa pra combater? (I) Através da própria irmã do meu padrasto. Ela veio de Vitória ver ele - porque ele ia morrer segundo o médico - veio ver e ela falou assim: e eu tinha plantado uns pé de taioba na horta. Eu falei assim, ô tia eu tô tão triste. Eu plantei esses pé de taioba aqui pro pai, que ele gosta muito. Ela virou pra meu lado assim e falou: não meu filho, não desanima não. Cê tem fé? Falei assim, tenho. Então ele pode comer muitas e muitas vez dessa taioba que ocê plantou aí. **Ele já comeu dela a terceira vez já, entendeu?** Ai ela foi e falou assim: aqui tem panaceia? Eu falei tem! (Y) No quintal do senhor aqui? (I) **No meu quintal não tem não, no quintal do vizinho tem.** Ai ela pegou e falou comigo. **E eu fui lá no vizinho, vizinho falou que tinha. Eu trouxe o chá e dei ele tá.** E de vez enquanto a gente repete o chá pra ele de panaceia, e também de transagem, que é um antibiótico também que é muito bom, entendeu?” (Grifos nossos). (Y) Yan (I) Seu Ivan. Ibirité, 21 de agosto de 2015.*

A ida de Seu Ivan ao quintal do vizinho foi motivada pelo desejo de ajudar seu padrinho através do chá feito da panaceia. Essa motivação não se dá pelo papel material que a planta exerce, no sentido de permitir a cura de seu padrinho. Essa planta, para Seu Ivan, guarda um significado que não pode ser instrumentalizado como mero objeto. Em outro depoimento, comentando sobre o papel das plantas em sua vida, Seu Ivan nos diz que não esquece dessas plantas, dado o grau de importância que elas passam a ter em sua vida; nas palavras do ator: “Conheço... bato o olho na hora, cê ta é doido, como eu conheço, esqueço nunca! Eu já bato o olho e conheço. Essa planta me ajudou, entendeu?” De forma mais abrangente, o depoimento de Seu Ivan chama atenção para fatores culturais e simbólicos que estão presentes no manejo, circulação de plantas e saberes nos quintais de Ibirité (MG).

O depoimento de Seu Ivan também é construído baseando-se em um conjunto de relações de fatores humanos e não-humanos, sendo as plantas taioba (*Xanthosoma spp*) e panaceia (*Solanum cernuum*) catalizadoras de sociabilidades (Weitzman, 2015). Em um diálogo com a irmã do seu padrasto, Seu Ivan diz que trocou experiências e que trouxe com a planta o saber sobre a planta. No caso em específico, vemos que o saber ecológico percorre uma trajetória com a participação de vários atores externos: a madrinha, o vizinho, e a planta. Trata-se, de um conjunto de atores envolvidos em um diálogo que abarca troca de planta, saberes e simbolismos (Latour, 2008; Gomes, 2009).

Em que pese o papel de fatores imateriais para a manutenção dos quintais, Silva *et al.*, (2016), em suas análises demonstraram que a agrobiodiversidade está ligada a fatores culturais, econômicos e ao prazer de plantar. Os autores também enfatizam que os quintais potencializam a busca pelo direito humano à alimentação em áreas urbanas, demandando a garantia de outros direitos como o bem-viver e a participação política no exercício da cidadania, sendo estes indissociáveis da construção de uma soberania alimentar (Carneiro *et al.*, 2013; Oaklei, 2004; Silva *et al.*, 2016). A partir das contribuições desses autores, somada ao depoimento do Seu Ivan, percebemos que fatores como a fé contribuem na concretização das trocas simbólicas e no modo como as pessoas se alimentam. Na fala de seu Ivan: “Ela virou pra meu lado assim e falou: não meu filho, não desanima não. Cê tem fé? Falei assim, tenho. [...] Ele já comeu dela a terceira vez já” (se refere ao padrasto que comeu da taioba). Percebe-se na explicação de Seu Ivan que a fé funciona simbolicamente ligando a planta a uma dimensão imaterial.

As dimensões material e simbólica que caracterizam as trocas dos quintais são carregadas com os entrevistados da roça para a cidade em um fluxo constante (Gomes, 2009; Weitzman,

2015). Esses elementos simbólicos revelados nas trocas são também a base de configuração de seus quintais e de reconstituição de seus modos de vida nas cidades. A relação do ser humano com o princípio ativo de plantas, que é descrita em trabalhos realizados com comunidades rurais e tradicionais, devem também ganhar atenção nas pessoas que cultivam quintais em áreas urbanas (Almada, 2010; Pereira e Gomes, 2002). É por meio do aprendizado obtido na roça que essas pessoas guardam em si saberes e práticas que atravessam fronteiras, recriando, assim, a vida nas periferias da cidade. Como demonstra a fala de Dona Ivanilde ao se reportar ao cotidiano da vida na roça: “*Aí ele falava comigo. Eu guardava, eu não escrevia. Eu guardava na minha memória*”.

### 3.2 Os ritos que envolvem as trocas simbólicas nos quintais

Os quintais brasileiros guardam uma importância na constituição das cidades, abrigando historicamente as chamadas ‘cozinhas sujas’, que as pessoas utilizavam para cozinhar alimentos mais demorados e que demandam mais calor (Silva, 2004). No período colonial, o alojamento dos escravos também se dava no quintal (Dourado, 2004). A história dos quintais no Brasil demonstra que esses territórios são fundamentais para a compreensão da natureza do espaço das cidades, mas que foram historicamente velados, longe da vista dos viajantes estrangeiros, que, nesses tempos, faziam relatos do meio urbano (Silva, 2004).

A nosso ver, esse espaço velado dos quintais cumpre também uma função social. Para sustentar esse argumento, acionaremos a interpretação de Hubert e Mauss (2003) sobre o rito mágico. Em um contexto que se tinha poucos estudos sobre a magia demonstraram como os atos mágicos se repetem, se recriam e estabelecem diferenças com o rito religioso. Os ritos mágicos se diferenciam do rito religioso por que este é feito em público

à luz do dia, e já o mágico é realizado de “*forma velada no bosque longe das habitações*” (Hubert e Mauss, 2003: 60).

As contribuições de Hubert e Mauss (2003) ajudam a compreender essa invisibilidade dos quintais. De um lado, ela é fruto de uma lacuna historiográfica que desconsidera a relevância desses territórios para a constituição do espaço das cidades (Silva, 2004). Essa desconsideração também é epistêmica, porque a modernidade é engendrada em teorias que olvidam saberes, práticas e experiência julgados como marginais e periféricos, tidos como rivais (Santos e Meneses, 2009). De outro lado, e gostaríamos aqui de ressaltar esse ponto, essa invisibilidade cumpre uma função social, na medida em que os quintais são também territórios que abarcam as plantas medicinais, muitas delas de usos diversos, servindo para curas, simpatias e benzeções (Silva *et al.*, 2017). Essa interpretação reverbera as contribuições teóricas de Hubert e Mauss (2003), porque o saber fazer sobre plantas medicinais, curas e promoção da saúde popular se dá no lugar velado e escondido historicamente.

É no lugar velado e escondido dos quintais que o samba nasceu no início do século XX como resposta à coerção do Estado (Almada e Souza, 2017). São também em lugares invisíveis dos quintais e terreiros que se guardam as plantas para rituais de Umbanda e no Candomblé (Pereira e Gomes, 2002). As relações de cura e simbolismos realizadas nos quintais das periferias são marcos da memória e da experiência dos sujeitos durante suas trajetórias de vida que estão para além das fronteiras territoriais. Como analisado por Gomes (2009), são os usos míticos e simbólicos das plantas em quintais de vilas e favelas ecos da cultura Nagô e Banto, de Candomblé e Quilombos, em diferentes territorialidades (Gomes, 2009).

O significado que as plantas ocupam para as pessoas no espaço velado dos quintais assume um grau de importância que constrói associações

e vínculos (Latour, 2008). Reafirmando o lugar mágico que os quintais têm para o imaginário popular, vejamos essa constatação nos depoimentos abaixo: “(P) *Cê sabe que conversar com as planta é bom, né! Ela se desenvolve melhor. (Y) É, minha avó fala mesmo. (M) É tipo uma terapia também né. (P) **Porque a planta é um ser vivo né! Ela se alimenta ali de água, do ar do oxigênio né, tudo mais. Ela tem uma sensibilidade que se você conversar com ela, te responde ali se desenvolvendo ficando bonita. (C) É verdade. (P) Que a planta não exige nada da gente do que água, terra e cuidado né. (Y) Sim, sim***” (Grifos nossos). (M) Marco Porfírio e sua esposa (P) Patrícia (Y) Yan. Ibirité, 28 de agosto de 2015.

“(I) *Ah, é importante muitas coisas, **porque a planta é um ser vivo. Você pode estar estressado e nervoso, você chega e conversa com uma planta, ela te escuta. Pessoas acha que a gente é doido, ela balança pro cê. **Ai aquelas coisa pesada negativa fica tudo. Então te ajuda muito. Pessoa que tem uma planta em casa ela tá triste, abafada, conversa com as planta assim, chega na natureza assim, e começa a conversar, muito importante um ser vivo.*****” (Grifos nossos). (I) Dona Ivanilde. Ibirité, 14 de setembro de 2015.

As relações entre o humano e o não-humano - ou se preferirmos, natureza e cultura - no espaço dos quintais, são mais fluidas, concedendo espaços para a elaboração de diálogos que dão sentido à aprendizagem das pessoas. Os depoimentos de Marco Porfírio e Dona Ivanilde evidenciam a compreensão das plantas como ser vivo. O trabalho conduzido por Cardoso e Campos (2017) no entorno do Monte Pascoal, Sul da Bahia, com o povo Pataxó também traz depoimentos que reiteram a noção das plantas ou, se preferirmos, da natureza como um conjunto de seres. Para a etnia Pataxó os quintais são lugares de cuidados entre parentes e entre pessoas e plantas, também entendidos como parentes. Desta maneira, os quintais são espaços das relações de encontro onde não existe hierarquia do saber (Santos e

Meneses, 2009), ou entre os seres humanos e os não-humanos (Ingold, 2012).

A fala de Dona Ivanilde, no depoimento acima, enfatiza a dimensão simbólica nessa relação cooperada com os quintais. O ato de cultivar plantas no território velado dos quintais se faz em diálogo com a planta. Essas espécies vegetais para Dona Ivanilde têm uma dimensão imaterial, contribuindo para afastar as “*coisas pesadas e negativas*”. A interpretação de Dona Ivanilde sinaliza que as relações entre ser humano/planta estão realçadas de simbolismos, indicando que o social não se apresenta de forma segmentada, mas em rede de associações entre elementos humanos e não/humanos potencializando as relações (Latour, 2008). Além disso, muitas plantas fazem parte do sistema de mediação das relações culturais e religiosas de muitos grupos humanos. Desta maneira, para muitas culturas, as plantas, assim como os animais, podem ocupar a categoria de pessoas não-humanas (Viveiros de Castro, 2002).

Outro atributo peculiar reside no fato do saber ecológico ser fruto da realidade sociocultural dos atores que constroem essa agrobiodiversidade nos quintais de Ibirité (MG). Como salientado no início, as trocas simbólicas e cognitivas constituem as bases para a configuração dos quintais e também manutenção da agrobiodiversidade nesses territórios. Os depoimentos de Dona Maria, nascida no Serro de Minas, e Dona Irma, nascida em Ibirité, corroboram nossa afirmação. Segundo as valiosas reflexões das agricultoras urbanas: “(M) *Tem isso, tem mais é muita gente que pega muda de couve aqui, muda de cebola. Pede muda de couve, muda de cebola pé de chuchu grelado pra levar e plantar. **Pé de muda de remédio tem um aí que é direto. Leva muda de chá também, pra plantar. Quando eu não tenho a muda às vezes tenho uma semente, pego uma pitada de semente e dou pra eles levar planta lá que é melhor ter em casa***” (Grifos nossos). (M) Dona Maria. Ibirité, 25 de agosto de 2015.

“(Y) É...e essas muda de banana, como é que a senhora conseguiu elas na época, pra plantar no quintal da senhora aqui? (I) **Os outros dava pra ele, os vizim dava pra ele**, (Y) Ah as pessoa dava pra ele. (I) E ele plantava ai, ele pedia também (risos). (Y) Hum.(Y) E conseguia com os vizinho? (I) Isso mesmo, os vizinho era muito boa pessoa, ele encheu o quintal. Tem pé de manga também, pé de limão, mas mais que tinha era banana.” (Grifos nossos). (I) Dona Irma (Y) Yan. Ibirité, 20 de agosto de 2015.

O depoimento de Dona Maria indica que as trocas não se resumem a uma racionalidade utilitária e monetária, por vezes expressa na relação de doar e receber a planta em sua materialidade. Nesse depoimento, as espécies vegetais não têm valor monetário de troca. Em uma racionalidade simbólica, como interpretado por Mauss (2003), trata-se de trocas que são constitutivas de saberes, relações sociais e experiências. Esses fatores são fundamentais para a configuração dos quintais e a manutenção da agrobiodiversidade urbana. Quando Dona Maria fala do “*pé de muda de remédio*”, já está embutido em sua oralidade um saber sobre a planta. O saber é trocado, partilhado e acionado de tempos anteriores nas conversas durante a caminhada nos territórios dos quintais.

A despeito das trocas simbólicas realizadas nos quintais urbanos de Ibirité, os depoimentos de Dona Maria e Dona Irma chamam atenção ao papel dos vizinhos servindo de aporte para conseguir mudas, sementes e saberes. Mesmo no contexto urbano onde o tempo é definido pelas técnicas e pelas máquinas (Santos, 2008), os quintais são expressões de trajetórias de vida marcadas pelas campesinidades que mobilizam ações e trocas e mesclam espaços e tempos (Weitzman, 2015). Trata-se da memória biocultural dos atores que cultivam os quintais. Essa memória abarca lembranças que recriam os fluxos da experiência vivida para além do rural e do urbano.

#### 4. Considerações finais

Esse trabalho evidenciou que para se compreender a agrobiodiversidade de quintais é preciso considerar também as memórias, saberes e práticas, bem como os sentimentos e crenças das pessoas que cultivam esses lugares. O artigo mostrou que as trocas que envolvem os quintais urbanos não se resumem a uma dimensão material, tratando-se também de partilhas simbólicas indissociáveis do manejo cotidiano da agrobiodiversidade nesses lugares. Para além de uma racionalidade eminentemente utilitária, os quintais guardam uma miríade de elementos cognitivos, simbólicos e afetivos, que são bases para a reconstituição dos modos de plantar e viver das pessoas que reatualizam e ressignificam os fluxos entre a roça e a cidade (Toledo e Barrera-Bassols, 2015; Weitzman, 2015).

O estudo realizou a categorização das histórias orais contadas pelos atores sociais em campo, bem como sua interpretação a partir da bibliografia pertinente (Mauss, 2003; Toledo e Barrera-Bassols, 2015; Weitzman, 2015). Esses depoimentos interpretados a partir da bibliografia nos permitiu a posição teórica que compreendeu de forma fluida os deslocamentos entre rural e urbano, questionando também a dicotomia entre natureza-cultura (Almada, 2010; García-Júnior, 1989). Sendo também definitivo para elaboramos uma argumentação que indicou a diversidade de significados que as plantas assumem para as pessoas, evidenciando como os quintais se configuram como catalisadores de sociabilidades, memórias, saberes e simbolismos nas trocas de plantas (Latour, 2013; Mauss, 2003; Weitzman, 2015).

A noção reflexiva dos quintais como lugares velados (Silva, 2004), permeados de plantas medicinais, articulada com a compreensão do rito mágico de Hubert e Mauss (2003), potencializa a dimensão biocultural dos quintais. É a partir da fé e do saber fazer que as plantas presentes na alimentação assumem papel importante para os

quintais e para o cotidiano da vida das pessoas. As experimentações, histórias e saberes herdados pelos entrevistados de áreas e tempos rurais são ressignificados no espaço urbano. Em um ato de subversão desse tempo urbano da produção e do consumo, os arranjos e significados das plantas em quintais situam-se além do rural e do urbano, ao mesmo tempo em que questionam a hierarquia entre os humanos e não-humanos (Ingold, 2012; Latour, 2008).

Sob a nossa perspectiva, as cidades e as grandes metrópoles guardam também parteiras e benzedoras com memórias, saberes e práticas tornados invisíveis pelo discurso hegemônico (Pereira e Gomes, 2002; Santos e Meneses, 2009). Talvez sejam os quintais um dos poucos lugares que essas mulheres e homens cultivam suas plantas para rezas e trocas simbólicas. Os quintais urbanos

são lugares em que plantas, animais, humanos e sobre-humanos, acionando afetos e memórias, (re)produzem outros mundos de vida, entre a roça e a cidade.

## 5. Agradecimentos

Agradecemos de forma especial, à comunidade dos bairros Jardim Rosário e Jaçanã de Ibirité (MG) pela disponibilidade e atenção na construção da pesquisa. Esse artigo é resultado do trabalho coletivo construído por professores e estudantes do Kaipora - Laboratório de Estudos Bioculturais da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG-Unidade Ibirité). Para realização da pesquisa tivemos o apoio dos editais PAPq - UEMG (2014-2016) que viabilizaram o estudo.

## 6. Notas finais

Salientamos que a pesquisa desenvolvida foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado de Minas Gerais, sob o registro 48366015.1.0000.5525. Para todos os entrevistados foi fornecido um Termo de Consentimento Livre Esclarecido, cuja concordância foi registrada por meio de assinatura ou verbalmente.

- 1 O conceito de biodiversidade pode ser entendido como a diversidade dos organismos vivos da natureza de todos os sistemas ecológicos. A biodiversidade é uma parte da agrobiodiversidade, porque além da totalidade dos sistemas vivos da natureza, ela considera a diversidade agrícola dos sistemas agroalimentares. Como ressaltado por Toledo e Barrera-Bassols, (2015), essa agrobiodiversidade biológica é indissociável da diversidade cultural, pois são os povos tradicionais, camponeses e agricultores, como demonstra os autores, que historicamente manejaram e salvaguardaram essa agrobiodiversidade.

## 7. Referências citadas

- ALMADA, E. D. e M. O. SOUZA. 2017. "Quintais como patrimônio biocultural". En: E. D. ALMADA e M. O. SOUZA, (orgs). *Quintais: memória, resistência e patrimônio biocultural*. pp. 3-14. EdUEMG, Universidade do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, Brasil.
- ALMADA, E. D. 2010. "Sociobiodiversidade urbana: por uma etnoecologia das cidades". En: U. P. ALBUQUERQUE (org.). *Atualidade em Etnobiologia e Etnoecologia*. pp. 1-25. NUPEA/ Sociedade de Etnobiologia e Etnoecologia. São Paulo, Brasil.

- ALTHAUS-OTTMANN, M. M.; CRUZ, M. J. R. e N. N. FONTE. 2011. "Diversidade e uso das plantas cultivadas nos quintais do bairro Fanny, Curitiba, PR, Brasil". *Revista Brasileira de Biociências*, 9 (1): 39-49. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1646/997>. [Consulta: novembro, 2017].
- BECKER, H. S. 1993. *Métodos de pesquisa em ciências sociais*. Hucitec. São Paulo, Brasil.
- CAMPOS, M. D. O. 2002. Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas. *I Seminário de Etnobiologia e Etnoecologia do Sudeste*. pp. 47-91. São Paulo, Brasil. (29-30 de novembro).
- CARDOSO, T. M. e M. A. A. CAMPOS. 2017. "Quintais pataxó: lugares de reXistência". En: E. D. ALMADA e M. O. SOUZA, (orgs). *Quintais: memória, resistência e patrimônio biocultural*. pp. 3-14. EdUEMG, Universidade do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, Brasil.
- CARNEIRO, M. G. R.; CAMURÇA, A. M.; ESMERALDO, G. G. S. L e N. R. SOUSA. 2013. "Quintais produtivos: contribuição à segurança alimentar e ao desenvolvimento sustentável local na perspectiva da agricultura familiar". *Rev. Brasileira de Agroecologia*, 8(2): 135-147.
- CARNIELLO, M. A.; SILVA, R. S.; CRUZ, M. A. B e G. G. NETO. 2010. "Quintais urbanos de Mirassol D'Oeste-MT, Brasil: uma abordagem etnobotânica". *Acta Amazônica*, 40(3): 451-470. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aa/v40n3/05.pdf>. [Consulta: novembro, 2017].
- CERTEAU, M. 1990. *A invenção do cotidiano: 1. artes de fazer*. Vozes. Petrópolis, Brasil.
- CONTRERAS, E. J. C. 2017. "Caminando los solares latinoamericanos: memorias interculturales y resistencia epistémica en territorios de esperanza". En: E. D. ALMADA e M. O. SOUZA, (orgs). *Quintais: memória, resistência e patrimônio biocultural*. pp. 3-14. EdUEMG, Universidade do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, Brasil.
- DOURADO, G. M. 2004. "Vegetação e quintais da casa brasileira". *Revista Paisagem Ambiente: ensaios*, 1(19): 83-102.
- EICHEMBERG, M. T.; AMOROZO, M. C & L. C. MOURA. 2009. "Species composition and plant use in old urban homegardens in Rio Claro, Southeast of Brazil". *Acta Botânica Brasilica*, 23(4): 1057-1075.
- GÁRCIA-JÚNIOR, A. R. 1989. *O Sul: caminho do roçado - estratégia de reprodução campesina e transformação social*. Marco Zero e EdUnB. Brasília, Brasil.
- GOMES, Â. M. S. 2009. *Rotas e diálogos de saberes da etnobotânica transatlântica negro-africana: terreiros, quilombos e quintais da Grande BH*. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Brasil. Tese de Doutorado.
- HAESBAERT, R. 1999. "Identidades Territoriais". En: Z. ROSENDHAL e R. L. CORRÊA (orgs). *Manifestações da Cultura no Espaço*. pp. 149-168. Ed. UERJ, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Brasil.
- HUBERT, H. e M. MAUSS. 2003. "Esboço de uma teoria geral da magia". En. *Sociologia e Antropologia*. pp. 49-177. Cosac e Naify. São Paulo, Brasil.
- INGOLD, T. 2012. "Trazendo as coisas de volta a vida: emaranhados criativos num mundo de materiais". *Revista Horizontes Antropológicos* 1(37): 25-44.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2017. *Censo online*. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/ibirite/panorama>. [Consulta: junho, 2018].

- KUMAR, B. M. e P. K. R. NAIR. 2006. *Tropical homegardens: A time tested example of sustainable agroforestry*. Springer. Flórida, USA.
- LATOURE, B. 2008. *Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor-red*. Manantial. Buenos Aires, Argentina.
- LATOURE, B. 2013. *Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica*. Editora 34. São Paulo, Brasil.
- LOUREIRO, J. C. 2012. "Quintais de Olinda: uma leitura indiciária sobre sua gênese." *Revista Anais do Museu Paulista*, 20(1): 231-281.
- MACEDO, R. S. 2010. *Etnopesquisa Crítica e Etnopesquisa-Formação*. Liber Livro. Brasília, Brasil.
- MAUSS, M. 2003. "Ensaio sobre a dádiva". En: *Sociologia e Antropologia*. pp. 183-314. Cosac e Naify. São Paulo, Brasil.
- MEIHY, J. C. S. B e S. L. S. RIBEIRO. 2011. *Guia prático de história oral*. Contexto. São Paulo, Brasil.
- MENESES, J. N. C. 2015. "Pátio cercado por árvores de espinho e outras frutas, sem ordem e sem simetria: O quintal em vilas e arraiais de Minas Gerais (séculos XVIII e XIX)". *Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material*, 23(2): 69-92.
- NOVAIS, A. M.; NETO, G. G.; GUARIM, V. L. M. S e M. C. PASA. 2011. "Os quintais e a flora local: um estudo na comunidade Jardim Paraíso, Cáceres- MT, Brasil". *Revista Biodiversidade*, 10(1):3-12.
- OAKLEY, E. 2004. "Quintais domésticos: uma responsabilidade cultural". *Revista Agrícolas*, 1(1):37-39.
- PEREIRA, E. A. e N. P. M. GOMES. 2002. *Flor do não esquecimento: cultura popular e processos de transformação*. Autêntica. Belo Horizonte, Brasil.
- POEL, F. V. 2013. *Dicionário da religiosidade popular: cultura e religião no Brasil*. Nossa Cultura. Curitiba, Brasil.
- SANTOS, B. S. e M. P. MENESES. 2009. *Epistemologias do sul*. Almedina. Coimbra, Portugal.
- SANTOS, M. 2008. *A natureza do espaço: Técnica e tempo. Razão e emoção*. Edusp, Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, Brasil.
- SAHLINS, M. 2003. *Cultura e razão prática*. Zahar. Rio de Janeiro, Brasil.
- SILVA, A. C. G. F.; ROSA-ANJOS, M. C. e A. ANJOS. 2016. "Quintais produtivos: para além do acesso à alimentação, um espaço de resgate do ser". *Revista Guaju, Matinhos*, 2(1):77-101.
- SILVA, L.O. 2004. "Os quintais e a morada brasileira". *Cadernos de Arquitetura e Urbanismo*, 11(12): 61-78.
- SILVA, Y. V. L; SILVA, G. G; GONÇALVES, C. S; SOUZA, M. O e E. D. ALMADA. 2017. "Memória e saberes nos quintais urbanos de Ibirité/MG". En: E. D. ALMADA e M. O. SOUZA, (orgs). *Quintais: memória, resistência e patrimônio biocultural*. pp. 3-14. EdUEMG, Universidade do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, Brasil.
- SIMÕES, P. M. L e C. V. OLIVEIRA. 2009. "A alteração do uso do solo no município de Ibirité e consequências associadas". *Revista Geografia*, 05(1):50-66.
- TOLEDO, V. M e N. BARRERA-BASSOLS. 2015. *A memória biocultural: a importância ecológica das sabedorias tradicionais*. Expressão Popular. São Paulo, Brasil.

- TUBALDINI, M. A. S e E. F. RODRIGUES. 2001. As relações Rurais-Urbanas em Área Metropolitana - Sustentabilidade e Meio Ambiente - Ibitaré/MG. VIII EGAL (*Encuentro de Geógrafos de América Latina*). pp.1-9. Santiago, Chile. (17-21 de março).
- THOMPSON, E. P. 1992. *A voz do passado: história oral*. Paz e Terra. Rio de Janeiro, Brasil.
- VIVEIROS DE CASTRO, E. 2002. *A inconstância da alma selvagem*. Cosac Naify. São Paulo, Brasil.
- WEITZMAN, R. 2015. “Mineiros no morro dos prazeres: trajetórias de vida marcadas pelo fluxo entre a roça e a cidade”. En: J. COMERFORD.; A. CARNEIRO e G. DAINESE (orgs). *Giros Etnográficos em Minas Gerais: casa, comida, prosa, festa, política, briga e o diabo*. pp. 205-231. Ed. 7 Letras e Faperj. Rio de Janeiro, Brasil.

---

Lugar y fecha de finalización del artículo:

Viçosa, Minas Gerais (MG), Brasil; noviembre, 2017

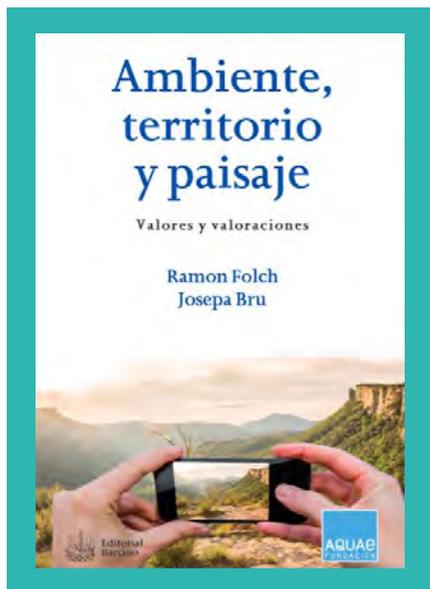
Revisión: Viçosa (MG), Brasil; junio, 2018





# BIBLIOGRAFÍA CRÍTICA

***BOOKS  
REVIEW***



Ramón Folch y Josepa Bru

**AMBIENTE, TERRITORIO Y PAISAJE.  
VALORES Y VALORACIONES**

*Environment, territory and landscape.  
Values and valuations*

Editorial Barcino / AQUAE Fundación,  
Madrid, 2017. 237 págs.

**José Rojas López**

Escuela de Geografía. Universidad de Los Andes  
Mérida, Venezuela

En este libro Folch y Bru no solo tratan la polisemia de los conceptos de ambiente, territorio y paisaje -por lo demás, atributo muy común en los vocablos castellanos- sino que los contextualizan históricamente hasta llegar a sus actuales valoraciones económicas y tecnocráticas. El Prólogo de Joan Manuel del Pozo, profesor de filosofía de la Universitat de Girona, y la Introducción de Joan Nogué, catedrático de geografía humana de la misma universidad catalana, apuntan al meollo del libro, el sentido y alcance del estudio del paisaje y sus valoraciones. Pero el libro está lejos de ser un manual de métodos de valoración. Por lo contrario, es un extenso y denso ensayo sobre valores axiológicos, éticos, culturales y funcionales del paisaje, concepto subsidiario de naturaleza e imagen del territorio. Como bien señalan desde el inicio sus dos autores “... *el imaginario y los intangibles son un valor económico de primera magnitud. Pero no acabamos de saber cómo valorarlos...*”.

### La siempre presente naturaleza en la tríada conceptual

Comienzan los autores señalando la inconveniencia de confundir ambiente con naturaleza o territorio, naturaleza con paisaje o medioambiente con naturaleza socialmente transformada, pues todo ello significaría dejar de lado acciones de las colectividades humanas. Pero sobre todo, también inaceptable la connotación de ‘bienes libres’ atribuida a los componentes de la matriz biofísica. De ahí la interrogante que permea gran parte del libro: ¿cómo es posible que los bienes de la naturaleza, fundamentos de la vida humana, no sean objeto de justas valoraciones? Sostienen que los valores de uso, de existencia y de opción de la economía ambiental, pueden ser utilizados para estimar sus valores contables, su grado de deterioro como pérdida económica e incluso para desacreditar usos económicos indiscriminados. Sorprende, sí, que en este tema no hayan citado al conocido y discutido trabajo de Garret Hardin, *The tragedy of commons*, una severa crítica al libre acceso a los bienes ambientales.

Si bien confirman que el paisaje siempre ha sido subsidiario de la naturaleza en todas las civilizaciones, desde el misterio, la sacralidad y la belleza, hasta el orden y la racionalidad científica, la gran mayoría de los paisajes actuales son construcciones sociales seculares. Por esa razón cuestionan el uso de la expresión ‘paisajes naturales’ tan común en disciplinas como geografía y ecología. De hecho, dado que hoy no existen o casi no existen, los medios audiovisuales introducen o recrean ‘escenarios naturales’ para provocar emociones dramáticas o de admiración en amplias audiencias.

Siguiendo la conceptualización de Claude Raffestin, entienden el territorio como una resultante de la apropiación antrópica del medioambiente, éste, a su vez, producto de las interacciones entre la matriz biofísica y las actividades humanas. Dicho de otra manera, el territorio como un fragmento del espacio geográfico configurado y administrado por una determinada forma de poder. Notamos, sin embargo, una insistencia en definir el territorio como ‘algoritmo socioambiental’, lo que oscurece su comprensión cultural o simbólica.

### Las distintas miradas del paisaje

A diferencia de la naturaleza el paisaje solo existe en función de la mirada humana. Por ello la mirada del paisaje es siempre plural. Depende en mucho de la experiencia, sensibilidad y cultura del observador o narrador en el contexto de una cultura y una época: desde las sacralizadas o míticas de sociedades preindustriales, las estéticas y románticas de pintores y novelistas, las territoriales de geógrafos y ecólogos..., hasta las filosóficas que buscan el sentido de las diferentes miradas.

Las miradas de la racionalidad científica se fueron imponiendo entre los estudiosos a medida que el interés por el conocimiento se desplazaba hacia la búsqueda del orden en la naturaleza. En el tránsito del romanticismo a la ciencia del paisaje, los autores del libro destacan el ‘empirismo sensible’ de Goethe, la racionalidad científica y sensibilidad romántica de Humboldt, los aportes evolucionistas de Darwin y las bases ecológicas de Haeckel. A finales del siglo XIX, ya el carácter sensible del paisaje no encontraba lugar en el positivismo de la naciente ecología, disciplina más tarde consolidada con el estudio de los ecosistemas.

Esta ausencia paisajística fue reconsiderada con la aparición de la ecología del paisaje a finales de los años treinta del siglo XX, pues ahora el paisaje se percibía como entidad global, esto es, integradora de sistemas naturales y humanos. Aun cuando los autores catalanes citan los cruciales aportes del geógrafo y ecólogo francés Pierre Danserou, no examinan la relación disciplinaria entre geografía y ecología. En su lugar priorizan la reciente socioecología, en virtud del esfuerzo que desplegaba para incor-

porar el papel de los actores sociales en el territorio y la dimensión ética a las embrionarias políticas del paisaje.

### El paisaje como símbolo de identidad territorial

A contracorriente del racionalismo científico, la mirada cultural del paisaje alcanzaba notoriedad en la geografía humana con la emergencia del historicismo. Cada vez más los estudios geográficos adquirirían un carácter fenomenológico y por esta vía incursionaban en los signos identitarios de los territorios. Con las corrientes posmodernistas, la nueva geografía cultural puso de manifiesto la relevancia de los intangibles del arraigo, los paisajes étnicos y las múltiples identidades globales. Y, de este modo, la valoración de los paisajes se posicionó como símbolo identitario en medio de la acelerada globalización planetaria.

Luce de gran interés el recordatorio que hacen los autores sobre las motivaciones primarias en la creación de los primeros parques nacionales en el mundo, pues no fueron ecológicas, sino emocionales, ligadas a la identidad y orgullo nacional, que exaltaban el imaginario territorial identificado con la naturaleza. Ello contribuyó, sin duda, a diseñar controles institucionales con fines conservacionistas e incluso a interpretar la degradación humana de las áreas protegidas como agresión a la dignidad nacional o regional.

### Ética y salvaguarda de los paisajes

El paisaje es actualmente un producto de consumo masivo, especialmente en el mercado del turismo. No exento, sin embargo, de múltiples presiones degradantes por obras de infraestructura, producción y servicios. Por tanto, la salvaguarda paisajística es defendida en el conjunto de los derechos de tercera generación de los pueblos a un medioambiente de calidad.

Conocido el escaso tratamiento de la conservación del paisaje en la gestión técnica de los territorios, los autores solicitan un cambio de paradigma en el que la praxis técnica quede incluida en la esfera moral para salvaguardar la diversidad paisajística. Una diversidad que es garantía de estabilidad del sistema territorial y poderosa contribución a la cultura territorial y la conciencia paisajística.

Finalmente, si bien a Folch y Bru no se le escapan la inseparabilidad de la temporalidad y la espacialidad en la evolución conceptual del paisaje y los territorios, son pocas las menciones de importantes contribuciones no europeas en este campo, particularmente de geógrafos latinoamericanos como Milton Santos y Cunill Graü, entre otros. Ello no le resta mérito a la erudición de una obra bien fundamentada en un amplio repertorio de obras citadas. Sin duda, un valioso aporte a la bibliografía geográfica y ecológica en lengua castellana.

# INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

Todos los trabajos remitidos a la *Revista Geográfica Venezolana* deberán ser originales y no estar sometidos o editados en otras publicaciones periódicas de naturaleza similar (impresas o electrónicas). Para efectos de arbitraje los autores deben eliminar la personalización de la copia de Microsoft Office de su equipo. El escrito debe ser enviado vía correo electrónico (regeoven@gmail.com) al Editor de la Revista, donde será sometido a arbitraje bajo el sistema doble ciego. Anexa al trabajo los autores deberán enviar carta de originalidad y cesión de derechos. De ser necesario, remitir un CD contentivo del texto que, de preferencia, debe estar escrito con el procesador Word en letra Times New Roman de 12 puntos y párrafos con doble espacio, a la Secretaría de la Revista (Instituto de Geografía y Conservación de Recursos Naturales. Oficina de Publicaciones. Universidad de Los Andes. Vía los Chorros de Milla. Mérida 5101, Venezuela). En ambos casos, SIN FORMATOS ESPECIALES NI TABULACIONES. Si los manuscritos contienen figuras, cuadros o elementos similares debe especificarse el programa con el cual fueron hechos.

## ARTÍCULOS

Bajo esta categoría se incluirán trabajos de hasta 25 páginas (resumen, abstract, palabras clave, cuerpo del artículo, figuras, gráficos y referencias citadas), tamaño carta, escritos a doble espacio, con márgenes de 3 cm en los cuatro lados. También hay que indicar fecha y lugar de finalización del artículo. Luego, si fuese el caso, fecha de la revisión y corrección. Para que un trabajo se incluya en esta categoría debe contener lo siguiente:

### TÍTULO

Debe ser preciso, breve y claro. Su extensión no deberá exceder las 15 palabras. Debe estar centrado en la parte superior de la primera página, en negrita. Inmediatamente debe aparecer en inglés, en texto normal y minúscula.

### NOMBRE DEL AUTOR(ES) Y DIRECCIÓN

El nombre del o de los autores debe aparecer debajo del título, hacia el lado izquierdo. Inmediatamente debajo del nombre, debe colocarse dirección institucional, teléfono y correo electrónico.

### RESUMEN

A continuación del nombre y dirección del autor(es), deberán incluirse dos resúmenes, (español e inglés) de no más de 150 palabras. El resumen en inglés se denominará Abstract. El resumen debe ser claro y conciso, no siendo necesario referirse al texto del artículo; tampoco debe incluir citas ni referencias.

### PALABRAS CLAVE

Inmediatamente después de cada resumen (español e inglés) debe aparecer la línea de palabras clave que identifican los aspectos centrales del artículo. Deben estar separadas por punto y coma (;). De preferencia no deben ser más de 5. Ejemplos:

*Palabras clave:* geomorfología; Venezuela; Andes; Mérida; valle del río Mocotíes.

*Key words:* geomorphology; Venezuela; Andes; Mocotíes river valley.

### TEXTO

El texto del artículo debe comenzar en página aparte. Los elementos estructurales deben ser: introducción, materiales y métodos, resultados, discusión de los resultados, conclusiones y referencias citadas. Esta estructura puede ser flexible dependiendo de la especialidad del tema tratado. En todos los casos se debe definir una jerarquización de los títulos y subtítulos; ejemplo: 1.; 1.1, 1.2; 2... Los nombres científicos deben escribirse en cursivas. Para los números decimales deben usarse comas y no puntos. Los agradecimientos deben ser concisos y aparecer antes de las Referencias citadas. La introducción deberá señalar, de preferencia, la naturaleza, importancia y alcance del problema tratado, así como los objetivos del trabajo. Se hará una descripción concisa de los materiales y métodos usados bajo la denominación de "metodología" o "materiales y métodos". Bajo materiales se consideran aspectos como mapas, aerofotografías, imágenes satelitales, equipos, productos, etc.; bajo la denominación métodos se

consideran procedimientos, tratamientos y técnicas empleadas, técnicas de laboratorio, etc. En los resultados se presentarán los efectos de todos los hechos analizados. Estos podrán combinar discusión e interpretación.

## REFERENCIAS CITADAS

Las referencias citadas en el texto deben señalarse entre paréntesis, con el nombre del autor seguido por una coma y el año de la publicación; por ejemplo (Silveira, 2013). Cuando la cita sea textual deberá indicarse el número de página correspondiente (Silveira, 2013: 15). Si la referencia en el texto es de más de dos autores, se cita solo el primero acompañado de la expresión *et al.*, (Lemos *et al.*, 2006); pero, en las referencias citadas al final del texto deben incluirse todos los autores, siendo que la inicial (iniciales) del nombre del último autor debe ir antes del apellido: LEMOS, A. I. G.; SILVEIRA, M. L. y M. ARROYO. En el caso de varios trabajos de un mismo autor o autores, elaborados en un mismo año, las referencias se indicarán con letra minúscula (a, b, c, etc.) colocadas inmediatamente después del año de publicación, ejemplo (Gómez, 2015a; Gómez, 2015b). Las referencias citadas en el texto se deben corresponder con una indicación completa en la lista de referencias citadas al final del artículo, y deben aparecer en estricto orden alfabético, respetando lo siguiente:

### Artículos de revistas

- ALTEZ, R. 2014. "Historia comparada de los sismos de Caracas: dinámica y variabilidad de las intensidades". *Revista Geográfica Venezolana*, 55(1): 129-153.
- CHOY, J. E.; PALME, C.; GUADA, C.; MORANDI, M. & S. KLARICA. 2010. "Macroseismic Interpretation of the 1812 Earthquakes in Venezuela using intensity uncertainties and a priori fault-strike information". *Bulletin of the Seismological Society of America*, 100(1): 241-255.

### Artículos / Capítulos de libros

- FROLOVA, M. y G. BERTRAND. 2006. "Geografía y paisaje". En: D. HIERNAUX y A. LINDÓN (dirs.), *Tratado de Geografía Humana*. pp. 254-269. Anthropos Editorial, Barcelona / Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, División de Ciencias Sociales y Humanidades. México.
- HERITAGE, J. 1990. "Etnometodología". En: J. ALBORÉS (ed.), *La teoría social hoy*. pp. 290-350. Alianza Editorial. Madrid, España.

### Libros

- VIVAS, L. 2015. *La megadiversidad físico-natural del territorio venezolano*. Gráficas El Portatítulo. Mérida, Venezuela.
- PAGE, S. & C. M. HALL. 2003. *Managing Urban Tourism*. Prentice Hall. Essex, United Kingdom.
- SANTOS, M. e M. L. SILVEIRA. 2001. *O Brasil: Território e Sociedade no início do século XXI*. Record. Rio de Janeiro, Brasil.
- LEMOS, A. I. G.; SILVEIRA, M. L. e M. ARROYO (comp.). 2006. *Questões territoriais na América Latina*. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO), Universidade de São Paulo (USP). Brasil / Buenos Aires, Argentina.

### Congresos, seminarios, reuniones

- ALVES, V. E. L. 2011. A expansão da produção de soja na fronteira agrícola dos cerrados brasileiros. Hegemonia das grandes empresas e processo de exclusão. IX ENANPEGE (*Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia*). pp. 1-18. Goiânia, Brasil. (9-12 de outubro).
- AUDEMARD, F. A. 1993. Trench investigation across the Oca-Ancon fault system, Northwestern Venezuela. *Second International Symposium on Andean Geodynamics*. pp. 51-54. Oxford, England. (Extended abstract).

### Otras publicaciones (tesis, informes, etc.)

- ULLMAN, R. 1988. *Técnicas digitales de modelaje cartográfico para ambientes urbanos*. Escuela de Geografía. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. Trabajo Especial de Grado. (Inédito).
- SANTANA, D. 2013. *Precariópolis y privatópolis en la región metropolitana de Bogotá (1990-2010). Un análisis socioespacial de los barrios cerrados*. Departamento de Geografía. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Tesis de Grado.
- CAPRON, G. 1996. *La ville privée: les shopping centers à Buenos Aires*. Universidad Toulouse-2. Le Mirail, Francia. Tesis de Doctorado.

Si la referencia tiene como fuente a Internet, debe señalarse Disponible en: [http://www.\(dirección web\)](http://www.(dirección web)) y mencionar la fecha de la consulta [fecha consulta], manteniendo la forma de citar previamente señalada para artículos de revistas, capítulos de libros, congresos, seminarios, reuniones y otras publicaciones, salvo que la publicación siga un formato electrónico particular.

SMALLER, C.; WEI, Q. & L. YALAN. 2013. "The quest for commodities: Chinese investment in farmland". International Institute for Sustainable Development (June 26). Disponible en: <https://www.iisd.org/itn/2013/06/26/the-quest-for-commodities-chinese-investment-in-farmland/> [Consulta: octubre, 2015].

YAÑEZ, G.; REHNER, J. y O. FIGUEROA. 2010. "Redes empresariales e informales en el mercado inmobiliario de Santiago de Chile". *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2010, vol. XIV, n° 331(91). <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-331/sn-331-91.htm>>. [ISSN: 1138-9788].

En el caso de leyes para citarlas en el cuerpo del texto se debe señalar el nombre o número de acta y el año de publicación; ejemplo: (Ley N° 18525, 1986). En las referencias citadas debe colocarse: Número de la ley y denominación oficial si la tiene, título de la publicación en que aparece oficialmente, lugar de publicación y fecha (indicar día, mes y año). Ejemplo: Ley Orgánica de Ordenación del Territorio. Gaceta Oficial de la República de Venezuela, Número 3.238 Extraordinario. Caracas, jueves 11 de agosto de 1983.

#### Forma de citar los textos publicados en la *Revista Geográfica Venezolana* (versión digital)

HIDALGO R.; DE SIMONE L.; SANTANA D. y F. ARENAS. 2016. "Geografías del comercio en Santiago de Chile (1990-1910): de la reestructuración comercial al policentrismo inmobiliario". *Revista Geográfica Venezolana*, 57(1): 14-37. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/regeoven>. [Consulta -insertar fecha de acceso o descarga].

### FIGURAS

Los gráficos, croquis, fotografías, planos, láminas, mapas, etc. se denominarán figuras y dependiendo del tipo y complejidad de éstas, los autores deberán enviar por correo normal sus originales en hojas separadas o consignarlas en la Secretaría de la Revista. El archivo digital de las figuras debe estar con resolución de 300 dpi en formato .jpg y en modo RGB. Las figuras que contengan letras de identificación deben tener un tamaño mínimo de 9 puntos. Las figuras deben estar numeradas según su orden de aparición en el texto, en números arábigos. Las figuras no deben tener ningún tipo de formato (cuadros, recuadros), ni deben aparecer los nombres de los autores de los mismos (ni de los dibujantes, de ser el caso). Al ser reducida, la figura deberá presentar características que no dificulten su lectura. La descripción correspondiente a las figuras deben venir en hoja aparte.

### TABLAS

Las tablas se denominarán cuadros y deberán estar montados en Word o en hoja de cálculo tipo Excel, dependiendo de su complejidad. Además debe estar clara su ubicación dentro del texto. En la parte superior se ordenarán con números arábigos (Cuadro 1) y, a continuación, llevarán el título. Las notas al pie de los cuadros se utilizarán para especificar información detallada (ejemplo: niveles de información estadística) y deben ser identificados con superíndices numerados.

### PIE DE PÁGINA

No se recomienda el uso de los pie de páginas. No obstante, cuando el autor lo considere pertinente, las notas deben ir al final del artículo, antes de las referencias citadas. Deben respetar la secuencia en que aparecen en el texto.

### NOTA

Si bien la *Revista Geográfica Venezolana* se edita en español, se aceptan artículos en inglés, francés y portugués, en cuyo caso, se debe incluir un resumen en español. Los trabajos que no sigan estas instrucciones se devolverán a los autores para que realicen los ajustes pertinentes.

# INSTRUCTIONS TO THE AUTHORS

All papers sent to the *Revista Geográfica Venezolana* should be original and cannot be submitted or edited in other periodical publications alike (printed or electronic). They should be emailed to the editor of the journal (regeoven@gmail.com) where it will be submitted to arbitration under the double-blind study system. The authors will have to email a Word document letter attached with the paper, where the author states it is an original work and cedes his rights. If necessary, send a CD-Rom containing the paper on a Word format Document, on a 12 point Times New Roman font, double-spaced paragraphs, to the Secretariat of the Journal (Instituto de Geografía y Conservación de Recursos Naturales. Oficina de Publicaciones. Universidad de Los Andes. Vía los Chorros de Milla. Mérida 5101, Venezuela). In either case, DO NOT USE ANY SPECIAL FORMAT OR TABS. If the manuscript contains charts, graphics or similar elements, the program used should be specified.

## PAPERS

Works submitted under this category should be up to 25 pages long (abstract in original and English language, key words, paper body, figures, graphics and quoted references) letter size, double-spaced with 3 cm of margin on each side. It is also necessary to add date and place where the paper was finished. Then, please add date of proofreading. To be accepted into this category works should be:

### TITLE

It should be brief and precise. It cannot be longer than 15 words. It should be centered at the top of the first page in bold type capital letters. If written in Spanish, the title should be written in English in lower caption under the Spanish title.

### AUTHOR'S NAME AND ADDRESS

The name of the author should be displayed under the title on the left. Under the name of the writer the institutional address, e-mail and telephone number of the writer should be included.

### ABSTRACT

After the name and address of the writer, two summaries of the paper should be included. It should not be longer than 250 words. The English summary will be entitled Abstract and the Spanish summary, Resumen. The abstract should be clear and concise, and it is not necessary to refer to the paper text. It should not include quotes or references.

### KEY WORDS

After each summary (English and Spanish), a list of keywords must be displayed, identifying the central aspects of the paper. And they should be separated by semicolons. At most, 5 key words will be listed.

Examples:

*Palabras clave:* geomorfología; Venezuela; Andes; Mérida; valle del río Mocotíes.

*Key words:* geomorphology; Venezuela; Andes; Mérida; Mocotíes river valley.

### TEXT

The text of the paper should start in the following page. The structural elements should be: introduction, materials and methods, results, discussion of the results, conclusions and references quoted. This structure might be flexible, depending on the specialties of the subject dealt with. In all the cases, a hierarchization of titles and subtitles should be defined; for example: 1.; 1.1, 1.2; 2... Scientific names must be typed in italics. When writing decimals comas are to be used. Acknowledgements must be brief and will be written at the end of the text. The introduction should preferably point out the nature, relevance and scopes of the problem dealt with as well as the objectives of the work. A concise description of the materials and methods used will be made under the title "Methodology" or "Methods and Materials". Under materials are considered aspects such as maps, photographs, satellite images,

equipment, products, etc.; under methods are considered procedures, treatments, techniques employed, etc. In the results, the effects of the analyzed facts will be presented and they could combine discussion and interpretation.

## REFERENCES QUOTED

The references quoted in the text should be followed by the name of the author and the year of publication in parentheses. For example: (Silveira, 2013). When the reference is a textual quote the number of the page should be included (Silveira, 2013: 15). If the reference belongs to more than two authors only the name of the first should be added, followed by the expression *et al.*, (Lemos *et al.*, 2006); but, in the references quoted at the end of the text all the authors should be included as following: Initial name (or initials) of the last author must be go before the surname: LEMOS, A. I. G.; SILVEIRA, M. L. y M. ARROYO. When several works by the same author written the same year are quoted, the references will be indicated with a lower caption letter following the year of publication (a, b, c, etc.) placed right after the year of issue; for example: (Gómez, 2015a; Gómez 2015b). All references should be respectively indicated in the list of references at the end of the text and should be displayed in alphabetical order. Quotes at the end of the text will be as follows:

### Journal papers

- ALTEZ, R. 2014. "Historia comparada de los sismos de Caracas: dinámica y variabilidad de las intensidades". *Revista Geográfica Venezolana*, 55(1): 129-153.
- CHOY, J. E.; PALME, C.; GUADA, C.; MORANDI, M. & S. KLARICA. 2010. "Macroseismic Interpretation of the 1812 Earthquakes in Venezuela using intensity uncertainties and a priori fault-strike information". *Bulletin of the Seismological Society of America*, 100(1): 241-255.

### Papers / Chapters from books

- FROLOVA, M. y G. BERTRAND. 2006. "Geografía y paisaje". En: D. HIERNAUX y A. LINDÓN (Dirs.), *Tratado de Geografía Humana*. pp. 254-269. Anthropos Editorial, Barcelona / Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, División de Ciencias Sociales y Humanidades. México.
- HERITAGE, J. 1990. "Etnometodología". En: J. ALBORÉS (ed.), *La Teoría Social hoy*. pp. 290-350. Alianza Editorial. Madrid, España.

### Congresses, seminars and meetings

- VIVAS, L. 2015. *La megadiversidad físico-natural del territorio venezolano*. Gráficas El Portatítulo. Mérida, Venezuela.
- PAGE, S. & C. M. HALL. 2003. *Managing Urban Tourism*. Prentice Hall. Essex, United Kingdom.
- SANTOS, M. e M. L. SILVEIRA. 2001. *O Brasil: Território e Sociedade no início do século XXI*. Record. Rio de Janeiro, Brasil.
- LEMOS, A. I. G.; SILVEIRA, M. L. e M. ARROYO (Comp.). 2006. *Questões territoriais na América Latina*. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO), Universidade de São Paulo (USP). Brasil / Buenos Aires, Argentina.

### Other publications (thesis, reports, etc.)

- ULLMAN, R. 1988. *Técnicas digitales de modelaje cartográfico para ambientes urbanos*. Escuela de Geografía. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. Trabajo Especial de Grado. (Inédito).
- SANTANA, D. 2013. *Precariópolis y privatópolis en la región metropolitana de Bogotá (1990-2010). Un análisis socioespacial de los barrios cerrados*. Departamento de Geografía. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Tesis de Grado.
- CAPRON, G. 1996. *La ville privée: les shopping centers à Buenos Aires*. Universidad Toulouse-2. Le Mirail, Francia. Tesis de Doctorado.

If the main source of the reference is from Internet must indicate as follow: Disponible en: (Web address) and mention the search date [Consulta: search date], maintaining the citation above mentioned for journal papers, chapters/papers from books, congresses, seminars, meetings and other publications, excepting particularly electronic format citation.

- SMALLER, C.; WEI, Q. & L. YALAN. 2013. "The quest for commodities: Chinese investment in farmland". International Institute for Sustainable Development (June 26). Disponible en: <https://www.iisd.org/itn/2013/06/26/the-quest-for-commodities-chinese-investment-in-farmland/> [Consulta: octubre, 2015].

YAÑEZ, G.; REHNER, J. y O. FIGUEROA. 2010. "Redes empresariales e informales en el mercado inmobiliario de Santiago de Chile". *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2010, vol. XIV, n° 331(91). <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-331/sn-331-91.htm>>. [ISSN: 1138-9788]

In the case of laws, in order to quote them in the paper body, the minutes name or number and year of issue should be added; for example: (Ley N° 18525, 1986). In the quoted references should be: number of the law, and official name if any, title of the publication where it was officially issued, date and place of issue (day, month, year). For example: Ley Orgánica de Ordenación del Territorio. Gaceta Oficial de la República de Venezuela, Número 3.238 Extraordinario. Caracas, jueves 11 de agosto de 1983.

#### *How to cite the texts published in the Revista Geográfica Venezolana (digital versión)*

HIDALGO R.; DE SIMONE L.; SANTANA D. y F. ARENAS. 2016. "Geografías del comercio en Santiago de Chile (1990-1910): de la reestructuración comercial al policentrismo inmobiliario". *Revista Geográfica Venezolana*, 57(1): 14-37. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/regeoven>. [Consulta: search date].

## FIGURES

Graphics, sketches, pictures, maps, prints, among others, will be called "figures", and depending of their type and difficulty originals will be sent in separate sheets by mailing system or take them to the Secretariat of the Journal. The digital file of the figures must be 300 dpi resolution in .jpg format and in RGB mode. Figures that contain identification letters must have a minimum size of 9 points. Figures should be numbered according to their appearance order in the text in Arabic numbers. Figures should not either have any kind of format (frames, edges, etc.) or the names of the authors (or drawers). When reduced, the figure should have characteristics that do not make it difficult to read. The description corresponding to the figures should come on a separate sheet.

## TABLES

Tables will be called Charts and should be done on Word or on Excel spreadsheets, depending on their complexity. Besides, its location inside the text must be clear. Charts will be identified at the top with Arabic numbers (Chart 1) and will be followed by the explaining legend (title) of the chart. Footnotes under the charts will be used to specify detailed information (for example: statistic information levels) and should be identified with numbered superindex.

## FOOTNOTES

The use of footnotes is not recommended. However, if the author chooses to use them, they must be written at the end of the text before the references and should respect the sequence in which they are displayed in the text body.

## NOTE

The *Revista Geográfica Venezolana* is edited in Spanish. However, papers in English, French and Portuguese are accepted. In this case, an abstract in Spanish should be added. The works that do not meet these instructions will be returned to the authors so that they make the relevant changes.

# INSTRUCCIONES PARA LOS ÁRBITROS

La *Revista Geográfica Venezolana* es una publicación científica arbitrada, por lo que los artículos que se publican son sometidos, previamente, a evaluación por parte de personas especializadas en el tema tratado en los mismos.

A los árbitros se les envía una planilla guía en la que deben registrar todos aquellos aspectos que, a juicio, de los editores, debe cumplir todo artículo o contribución para la sección de Notas y Documentos. El árbitro debe calificar el grado de cumplimiento de tales aspectos y emitir un dictamen definitivo referente a la calidad del artículo. En este sentido, a continuación se señalan algunas recomendaciones a ser tomadas en cuenta.

Los árbitros deben dar una apreciación general del trabajo (tema adecuado para la revista; citas ajustadas a las normas de publicación; extensión, etc.), así como señalar la originalidad (de ser el caso) y claridad (título, resumen). También deben incluir dentro de su evaluación la ortografía y la redacción como aportes para mejorar la calidad del artículo. Por último, emitir una evaluación global que especifique si el trabajo debe ser publicado sin modificación alguna; puede ser publicado si se realizan las modificaciones indicadas; debe ser modificado a fondo y ser sometido nuevamente a arbitraje o no debe ser publicado.

El artículo, una vez recibido, leído y evaluado, deberá ser devuelto al editor responsable en un lapso no mayor de 15 días hábiles. Si por alguna razón el árbitro tuviese algún inconveniente con este período para realizar la evaluación, deberá informarlo a la mayor brevedad. El trabajo debe ser tratado confidencialmente y su contenido es propiedad del autor o autores.

Los resultados de la evaluación deberán ser enviados al correo (regeoven@ula.ve / regeoven@gmail.com) con indicación expresa de que es una evaluación, o entregados personalmente en la Oficina de Publicaciones del Instituto de Geografía y Conservación de Recursos Naturales.



## CDCHTA

El Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y de las Artes es el organismo encargado de promover, financiar y difundir la actividad investigativa en los campos científicos, humanísticos, sociales y tecnológicos.

### Objetivos generales

El CDCHTA, de la Universidad de Los Andes, desarrolla políticas centradas en tres grandes objetivos:

- Apoyar al investigador y su generación de relevo.
- Vincular la investigación con las necesidades del país.
- Fomentar la investigación en todas las unidades académicas de la ULA, relacionadas con la docencia y con la investigación.

### Objetivos específicos

- Proponer políticas de investigación y desarrollo científico, humanístico, tecnológico y de las Artes para la Universidad.
- Presentarlas al Consejo Universitario para su consideración y aprobación.
- Auspiciar y organizar eventos para la promoción y la evaluación de la investigación.
- Proponer la creación de premios, menciones y certificaciones que sirvan de estímulo para el desarrollo de los investigadores.
- Estimular la producción científica.

### Funciones

- Proponer, evaluar e informar a las Comisiones sobre los diferentes programas o solicitudes.
- Difundir las políticas de investigación.
- Elaborar el plan de desarrollo.

### Estructura

- Directorio: Vicerrector Académico, Coordinador del CDCHTA.
- Comisión Humanística y Científica.
- Comisiones Asesoras: Publicaciones, Talleres y Mantenimiento, Seminarios en el Exterior, Comité de Bioética.
- Nueve subcomisiones técnicas asesoras.

### Programas

Proyectos > Seminarios > Publicaciones > Talleres y Mantenimiento > Apoyo a Unidades de Trabajo > Equipamiento Conjunto > Promoción y Difusión > Apoyo Directo a Grupos (ADG) > Programa Estímulo al Investigador (PEI) > PPI-Emeritus > Premio Estímulo Talleres y Mantenimiento > Proyectos Institucionales Cooperativos > Aporte Red Satelital > Gerencia.

[www2.ula.ve/cdcht](http://www2.ula.ve/cdcht) / correo: [cdcht@ula.ve](mailto:cdcht@ula.ve)

Teléfonos: 0274-2402785/2402686

ALEJANDRO GUTIÉRREZ S. COORDINADOR GENERAL

Encuentra  
la Revista  
Geográfica  
Venezolana  
en **redalyc.org**

también  
disponible  
para teléfonos y  
tabletas con  
Redalyc Móvil App

más de **600**  
revistas arbitradas  
en Ciencias Sociales,  
Artes y Humanidades  
y más de **200** en  
Ciencias Exactas  
y Naturales

además de  
**300,000**  
artículos a texto  
completo en  
acceso abierto



ESTA VERSIÓN ELECTRÓNICA  
DE LA **REVISTA GEOGRÁFICA VENEZOLANA VOLUMEN 60(1) 2019**,  
SE EDITÓ CUMPLIENDO CON LOS CRITERIOS Y LINEAMIENTOS  
ESTABLECIDOS PARA PRODUCCIÓN DIGITAL EN EL AÑO 2019.

