

V Congreso Nacional de Tecnologías de la  
Información Geográfica  
III Congreso Internacional de Tecnologías de la  
Información Geográfica

*“Modelización y TIG aplicados a procesos espaciales  
urbanos y regionales”*

## *Libro de Resúmenes*

Santiago Linares, Ilda Entraigas, Natasha Picone,  
María Lorena La Macchia, Inés Rosso,  
Marcelo Gandini y Adela Tisnés  
(compiladoras/es)



**CIG** CENTRO DE  
INVESTIGACIONES  
GEOGRÁFICAS  
FCH-UNCPBA

CONICET  
I G E H C S

**FCH** Facultad de  
CIENCIAS  
HUMANAS  
UNICEN

**FACULTAD DE  
AGRONOMÍA**  
UNCPBA



**ihlla**  
Instituto de Hidrología de Llanuras



**REDISIG**  
Red Iberoamericana de  
Sistemas de Información Geográfica

**CIC** COMISIÓN DE  
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación  
Provincia de Buenos Aires



Ministerio de Ciencia,  
Tecnología e Innovación  
Argentina

ISBN 978-950-658-544-0

# V Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica

## III Congreso Internacional de Tecnologías de la Información Geográfica

*“Modelización y TIG aplicados a procesos espaciales urbanos y regionales”*

### *Libro de Resúmenes*



V Congreso Nacional de TIG y III Congreso Internacional de TIG

Libro de Resúmenes del V Congreso Nacional de Tecnologías de Información Geográfica y III Congreso Internacional de Tecnologías de Información Geográfica : Modelización y TIG aplicados a procesos espaciales urbanos y regionales / compilación de Santiago Linares ... [et al.]. - 1a ed. - Tandil : Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, 2021.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-658-544-0

1. Tecnologías. 2. Geografía. I. Linares, Santiago, comp. II. Título.

CDD 526.0285

Diseño interior y maquetación

*María Cecilia Aimaretti*

Los trabajos que integran este Libro de Resúmenes fueron sometidos a evaluación externa por parte de pares especialistas.

Campus Universitario. Paraje Arroyo Seco s/n, Tandil, Buenos Aires, Argentina.  
Noviembre 2021

## **Autoridades**

### **Responsable**

Dr. Santiago Linares

### **Comité Organizador**

Dra. Natasha Picone

Lic. María Lorena La Macchia

Dra. Adela Tisnés

Mg. Inés Rosso

Dr. Marcelo Gandini

Dra. Ilda Entraigas

### **Comité Científico**

Dr. Osvaldo Cardozo (Universidad Nacional del Nordeste, Argentina)

Dra. Verónica Gil (Universidad Nacional del Sur, Argentina)

Dr. Gustavo Buzai (Universidad Nacional de Luján, Argentina)

Dra. Cristina Massera (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Argentina)

Dra. Marina Miraglia (Universidad Nacional General Sarmiento, Argentina)

Dra. Liliana Ramírez (Universidad Nacional del Nordeste, Argentina)

Dr. Leonardo Datri (Universidad de Flores, Argentina)

Dra. Patricia Kandus (Universidad Nacional de San Martín, Argentina)

Dra. Priscilla Minotti (Universidad Nacional de San Martín, Argentina)

Esp. Mario Andrés Piumetto (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina)

Dra. Sandra Torrusio (Comisión Nacional de Actividades Espaciales, Argentina)

Dr. Manuel Fuenzalida Díaz (Universidad Alberto Hurtado, Chile)

Dr. Cristian Henríquez Ruiz (Pontificia Universidad Católica, Chile)

Dra. María Teresa Camacho Olmedo (Universidad de Granada, España)

Dr. Juan Carlos García Palomares (Universidad Complutense de Madrid, España)

Dr. Ignacio Villanueva (Universidad de Zaragoza, España)

Dr. Keith Clarke (Universidad de California Santa Barbara, Estados Unidos)

Dra. Cláudia Maria de Almeida (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Brasil)

Dr. Jean Francois Mas (Universidad Nacional Autónoma de México, México)

Dra. Emmanuelle Quentin (Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública, Ecuador)

### **Secretaria**

María Cecilia Aimaretti

## Índice

Prefacio	9
<b>Eje 1. Desarrollos metodológicos de las TIG</b>	
Procesamiento de indicadores al estudio del ICV mediante TIG y las potencialidades de una App para conocer la calidad de vida en el territorio <i>Guillermo Velázquez, Adela Tisnés y María Lorena La Macchia</i>	13
Una nueva forma de trabajar con datos geoespaciales <i>Heinrich Hasenack</i>	19
IHLERO 1.0: catálogo de datos del Instituto de Hidrología de Llanuras “Dr. Eduardo Jorge Usunoff” <i>Ilda Entraigas, Leonardo Sierra, Luisa Fernanda Fajardo González y Natalia Vercelli</i>	20
La técnica de análisis de cuadrantes aplicado a Covid-19. El caso de las grandes áreas urbanas chilenas <i>Manuel Fuenzalida Díaz</i>	23
Tecnologías de la Información Geográfica para la gestión del hábitat social: base de datos geoespacial de la gerencia de desarrollo urbano del IPDUV (Chaco) <i>Gabriela Ebel, Leandro Augusto Cerno, Rodrigo Valdés y Delia Araujo</i>	29
Generación de un modelo digital de elevación (DEM) mediante interferometría de datos Saocom-1A para un sector de dunas en el litoral atlántico de la provincia de Buenos Aires, Argentina <i>Pedro Garzo, Santiago Ariel Seppi y Leonardo Sánchez Caro</i>	35
Las potencialidades de los datos geoespaciales para la visualización de procesos en el espacio y tiempo: las IDE <i>Daila Pombo y Juan Pablo Bossa</i>	43
Detección de cuerpos de agua en la cuenca del Río Sauce Grande (Argentina) mediante imágenes Saocom <i>Andrea Brendel, Federico Ferrelli y María Cintia Piccolo</i>	47
La estructura urbana a partir de base de datos catastrales. Construcción metodológica por medio de las TIG y aplicación en políticas territoriales <i>Steffi Antonella Giraudó, Hernán Matías Morales, Mario Andrés Piumetto y Sergio Daniel Gustavo Sosa Quilaleo</i>	52
Ensayos de vectorización de archivos ráster de cartografía histórica. ¿Por qué no puede ser 100% automático y hay que hacerlo en forma manual? <i>Marina Miraglia, Carlos Nelson Jiménez, Braian Emmanuel Villalba y Daniela Noelia Natale</i>	54
<b>Eje 2. Modelización espacio-temporal</b>	
Determinación del factor de longitud y gradiente de la pendiente en una microcuenca agrícola mediante Sistemas de Información Geográfica <i>María Guadalupe Ares, Ilda Entraigas, Marcelo Varni y Celio Chagas</i>	63
Espacio temporalidad del Covid-19 en Santa Fe: análisis provincial y metropolitano mediante mapas de calor <i>Javier Gómez</i>	68
Variación temporal del retardo troposférico en datos SAR entre 2007-2011 en las zonas volcánicas norte, centro y sur de la Cordillera de los Andes <i>Fernanda López Pozo, Rodrigo Abarca Del Río y Luis Lara Pulgar</i>	72

Validación de un modelo de simulación de crecimiento urbano 2010-2020. Aplicación a la ciudad de Luján (Buenos Aires, Argentina)	73
<i>Noelia Principi</i>	
Simulación de escenarios futuros de cambios en los usos del suelo para la ciudad de Paso de los Libres (provincia de Corrientes) mediante modelos basados en redes neuronales artificiales	81
<i>Laura Gómez</i>	
Análisis espacial del crecimiento urbano y cambios de usos del suelo en la cuenca del río Luján, 1990-2010. Aplicación con Sistemas de Información Geográfica	83
<i>Luis Humacata</i>	

### Eje 3. TIG aplicada a procesos físico-ambientales

Aplicación de los SIG y el método bivariado en la identificación del grado de susceptibilidad por avenidas torrenciales. Caso: Cuenca alta del río Minero	89
<i>José Julián Villate, Diego Fernando Gualdrón Alfonso, Deisy Daniela Blanco Jaimes y Karen Helena Gañan Noya</i>	
Islas de Calor Urbano y su relación con los insectos polinizadores. Caso de Estudio en la ciudad de Tunja	91
<i>Leyde Katerine Cabrera Ruiz</i>	
La distribución espacial de la vegetación acuática en el AMGR. Su detección por medio de imágenes satelitales	93
<i>Cristian Javier Da Silva y Osvaldo Daniel Cardozo</i>	
Tecnologías de Información Geográfica como recursos para la gestión de riesgos ambientales: ejemplos en forestaciones del Delta del Río Paraná	96
<i>Virginia Piani y Facundo Boladeras</i>	
Aplicación de TIG para la estimación del Factor C en la cuenca alta del Arroyo Napostá Grande, Buenos Aires	97
<i>Federico Javier Beron de la Puente y Verónica Gil</i>	
Análisis temporal de la susceptibilidad hídrica en la cuenca inferior de Río Negro	102
<i>Grethel García Bu Bucogen, Vanesa Yael Bohn y María Cintia Piccolo</i>	
Las forestaciones en localidades turísticas costeras: análisis de los cambios en el sur de Villa Gesell, Buenos Aires, para el período 1986-2020	108
<i>Pedro Garzo y José Dadon</i>	
Mapeo de extracción de nutrientes en un contexto de agriculturización: el caso de la Región Pampeana Austral Argentina	116
<i>Nabuel David Sequeira, Daiana Yael Daga, Patricia Vazquez, Mónica Sacido y Ailín Somoza</i>	
Estudio preliminar de las coberturas del suelo con imágenes Saocom 1A en la cuenca del Río Sauce Grande (Argentina)	123
<i>Federico Ferrelli, Andrea Brendel, Gerardo Miguel Eduardo Perillo y María Cintia Piccolo</i>	
Clasificación de los usos del suelo en la Cuenca Inferior del Río Chubut	128
<i>María Isabel Márquez, Patricia Vázquez y Diego Ricardo González Zevallos</i>	
Efectos de eventos pluviométricos diarios sobre el caudal del Río Sauce Grande (Argentina): un análisis a partir de datos satelitales ópticos	133
<i>Andrea Brendel, Federico Ferrelli, María Cintia Piccolo y Gerardo Miguel Eduardo Perillo</i>	



Utilización del programa online i-Tree Canopy para estimar la cobertura arbórea del barrio centro de la ciudad de Mar del Plata <i>María Eugenia Arias y Juan Pablo Celemín</i>	138
Clasificación de paisajes agrícolas del partido de Olavarría: aportes geográficos para la identificación de tipos de pérdida de suelo potencial <i>Daiana Yael Daga, Nahuel David Sequeira, Patricia Vázquez y Mariana Núñez</i>	141
Delimitación de coberturas del suelo a partir de datos satelitales y mediciones <i>in situ</i> en una cuenca hidrográfica de la Región Pampeana (Argentina) <i>Federico Ferrelli, Andrea Brendel, María Cintia Piccolo y Gerardo Miguel Eduardo Perillo</i>	147
Prototipo Google-Earth-Engine (GEE) para el modelado hidrológico del embalse Paso de Las Piedras (PdLP), Argentina <i>Ignacio Villanueva, Ana Casado, Guillermo Collazos y Verónica Gil</i>	153
Uso de índices espectrales para detectar el efecto de la profundidad de tosca en el cultivo de maíz <i>Carlos Vicente Bongiorno, Javier Alejandro Grosso, Juan Manuel Ressia y Laura Lázaro</i>	159
Utilización de imágenes satelitales Landsat para la detección de cambios morfométricos en la cuenca del Río Sauce Grande (Argentina) <i>Andrea Brendel, Federico Ferrelli, María Cintia Piccolo y Gerardo Miguel Eduardo Perillo</i>	164
Autocorrelación espacial con RStudio de la recolección de residuos en las fracciones censales de la ciudad de Mar del Plata (2010) <i>Juan Pablo Celemín y María Eugenia Arias</i>	170
Geografía física aplicada, riesgo y modelización mediante TIG: análisis de escenarios para la cuenca urbana de la ciudad de Tandil, Buenos Aires, Argentina <i>María Lorena La Macchia</i>	175
Utilización de imágenes Spot para la clasificación de coberturas del suelo en el sur de la Región Pampeana (Argentina) <i>Federico Ferrelli, Andrea Brendel, Gerardo Miguel Eduardo Perillo y María Cintia Piccolo</i>	180
Modelado de la variación espacial de la concentración atmosférica de metano en la ciudad de Tandil utilizando análisis de regresión exploratoria <i>Carla Sofía Stadler, Victoria Susana Fusé, Natasha Picone, María Paula Juliarena y Santiago Linares</i>	187
Perspectiva geopedológica en la cartografía digital del medio natural antropizado <i>Laura Daniela Boff y Daniel Muntz</i>	192
Análisis de los cambios en la cubierta vegetal a partir del procesamiento de imágenes satelitales en Google Earth Engine <i>Rafael Mazoni Andrade</i>	200
Cambios en las geoformas fluviales de un tramo urbanizado del arroyo la Ventana (Buenos Aires) mediante el uso de TIG <i>Marilina González, Jorge Gentili y Verónica Gil</i>	201

#### **Eje 4. TIG aplicada a procesos socio-económicos**

---

Políticas de datos y politicidad geográfica. Por qué una plataforma colaborativa de datos espaciales para temáticas sociales de la Argentina <i>Pablo De Grande</i>	209
--	-----

¿Existe una relación entre el crecimiento demográfico y la expansión urbana? Análisis de la dinámica urbana en el AMGR entre 1990 y 2010 <i>Federico Carlos Arias, Osvaldo Daniel Cardozo, Estefanía Meza Torres y Paula Eugenia López</i>	213
Infraestructura de Datos Espaciales para la gestión municipal <i>Alejandro Luis Puchet</i>	218
Análisis espacio-temporal de la segregación social a partir de datos de telefonía móvil: el caso de Medellín (Colombia) <i>Juan Carlos García Palomares, Borja Moya-Gómez, Marcin Stepniak, Enrique Frías-Martínez y Javier Gutiérrez Puebla</i>	219
Determinación de áreas óptimas para un relleno sanitario en Lomas de Sargentillo, Isidro Ayora y Pedro Carbo, Provincia del Guayas <i>Javier Sandoya Man Ging, Jorge Coronel Quevedo y Renato Arévalo León</i>	220
Impactos de la pandemia de COVID-19 en la distribución espacial de homicidios en Belo Horizonte (Brasil) <i>Rafael Mazoni Andrade</i>	221
Calidad del viario urbano y vulnerabilidad social: un análisis con SIG desde la justicia espacial para el caso de la ciudad de Santa Fe de la Vera Cruz, Argentina <i>Andrea Bosisio y Antonio Moreno Jiménez</i>	222
Estudiantes que se autorreconocen pertenecientes a pueblos originarios. Ingreso 2018-2019 por sedes y facultades UNPSJB. Un análisis espacial mediado por las TIG <i>Adrián Nacuñil y Ramiro Scherer</i>	227
El uso de los sistemas de información geográfica y la teledetección: un estudio de caso de su aplicación en la siembra variable de maíz <i>Martina Álvarez, Marina Palma, Hernán Rodríguez y Florencia Maubourat</i>	231
Asociación espacial de los determinantes sociales de cáncer en el norte de la provincia de La Pampa <i>Tatiana Waiman</i>	237
El sistema catastral español: una infraestructura TIG al servicio de la sociedad <i>Alejandro Vallina Rodríguez y Concepción Camarero Bullón, Laura García Juan y Tomás Moreno Bueno</i>	242
La calidad de vida en el Partido de La Costa (1869-2010). Un análisis en base a datos censales <i>Fernando Manzano y Guillermo Velázquez</i>	244
Pobreza, calidad de vida y población indígena en Argentina: ¿una correlación explicativa? <i>Inés Rosso</i>	248
Situación epidemiológica de la provincia del Chaco ante el COVID-19: análisis espacial departamental en el primer año de pandemia <i>Liliana Ramírez, Romina Claret y Julio Meza</i>	253

## **Eje 5. Educación y docencia en TIG**

---

La experiencia de enseñanzas-aprendizaje de TIGs en época de pandemia <i>Norma Beatriz Monzón</i>	261
Un modelo pedagógico virtual centrado en la enseñanza de las geotecnologías por resolución de problemas <i>Daila Pombo, María Celeste Martínez Uncal y María Carolina Diharce</i>	263



Mapamundi Viajero: Una propuesta de formación virtual para Adultos Mayores <i>Braian Villalba, Alejandro Dezi y Leonardo Di Franco</i>	267
Las prácticas pre profesionales en el ámbito de la Tecnicatura Universitaria en SIG (UNGS). Los talleres de aplicación <i>Marina Miraglia, Daniela Natale y Marcela Rivarola y Benítez</i>	276

## PROCESAMIENTO DE INDICADORES AL ESTUDIO DEL ICV MEDIANTE TIG Y LAS POTENCIALIDADES DE UNA APP PARA CONOCER LA CALIDAD DE VIDA EN EL TERRITORIO

*Guillermo Velázquez*  
IGEHCS-CONICET

*Adela Tisnés*  
IGEHCS-CONICET

*María Lorena La Macchia*  
IGEHCS-CONICET

### INTRODUCCIÓN

Este trabajo surge a partir de la elaboración de un Atlas Histórico y Geográfico de la República Argentina, una idea proyecto de la Unidad Ejecutora del Instituto de Geografía, Historia y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (IGEHCS-UNCPBA-CONICET). El atlas se encuentra organizado en cinco tomos. El primero de ellos posee dos subtomos que refieren, en primer lugar, al estudio de la Calidad de Vida en Argentina desde un análisis diacrónico (1789-2010) y, en segundo lugar, a la Calidad de Vida a escala regional. Su objetivo radica en determinar las asimetrías socioespaciales regionales de nuestro país y analizar, a una escala intraurbana, las dimensiones de los indicadores socioeconómicos y ambientales para las ciudades medias.

Las condiciones de bienestar, la calidad de vida y la construcción de un índice (ICV) en Argentina recorre grandes antecedentes bibliográficos en Velázquez et al. (2014; 2015). En Velázquez (2016) y Velázquez y Celemín (2013) el ICV se construyó a escala departamental y el desafío de este atlas fue el procesamiento de la información estadística en un mayor nivel de desagregación territorial, el radio censal, con un total de 52.408 unidades para el 2010 remarcando las situaciones más extremas.

Por último, a partir de este procesamiento, se logró conformar una *app web*<sup>1</sup> y ejecutable desde dispositivos móviles a partir de la convergencia de un proyecto interdisciplinar entre el equipo de trabajo del IGEHCS y el Instituto Superior de Ingeniería de Software Tandil (ISISTAN), con la finalidad de difundir los resultados y datos generados desde el ICV situándonos en cualquier punto del país. De esta manera, posicionándonos en cualquier latitud y longitud del país podemos observar cuál es el dato correspondiente al puntaje asignado a la dimensión calidad de vida de la población según la metodología utilizada y los intervalos de clase considerados.

Finalmente, la divulgación y utilización de la información producida de una manera simple, transparente y dentro de un entorno de libre acceso permite un mayor alcance a la sociedad en su conjunto, abonando a un proceso mayor de socialización y democratización de la información científica (Velázquez et al., 2020, p. 1). Por ello, gran parte de esta metodología de trabajo también se integró en la infraestructura de datos espaciales de la Facultad de Ciencias Humanas (IDE-FCH-UNICEN)<sup>2</sup> y se encuentra disponible para su consulta, visualización y descarga por parte de organismos públicos, privados y la comunidad en general.

### METODOLOGÍA

El procesamiento de la información estadística para la construcción del índice proviene de distintas fuentes de información derivada de censos nacionales y otras fuentes estadísticas (editas e inéditas), imágenes satelitales y relevamientos en el terreno. El propósito consistió en la determinación de los niveles de bienestar de la población con el mayor grado de desagregación posible. Hasta el censo 2010 se logró procesar la información a escala departamental y el desafío de este proyecto de construcción del atlas histórico y geográfico permitió afinar el trabajo hacia un mayor nivel de desagregación del territorio: la identificación de 52.408 radios

1 Disponible en <https://icv.conicet.gov.ar/>

2 Disponible en <http://ide.fch.unicen.edu.ar/>

censales en la totalidad de los partidos/departamentos de Argentina.

La selección de los indicadores socioeconómicos y ambientales que se utilizaron para medir el bienestar de la población fueron determinados por las siguientes variables. Para la dimensión socioeconómica se analizaron las variables de educación, salud y vivienda y para la dimensión ambiental, los problemas ambientales (PA) y los recursos recreativos divididos en recursos recreativos de base natural (RRBN) y recursos recreativos socialmente construidos (RRSC). La ponderación de cada variable del índice de calidad de vida (ICV) está explicada en detalle en Velázquez (2016, p. 105-115) y se resume a continuación en el cuadro 1.

Dimensiones		Variables socioeconómicas y ambientales	Peso parcial (%)	Peso total (%)
DIMENSIÓN SOCIOECONÓMICA: índice de calidad socioeconómica	Vivienda	Sin retrete (SE1)	10	20
		Hacinamiento (SE2)	10	
	Salud	TMI (SE3)	10	20
		Sin obra social (SE4)	10	
	Educación	Educación menor a primaria (SE5)	10	20
		Educación universitaria o superior completa (SE6)	10	
Total			60	
DIMENSIÓN AMBIENTAL: índice de calidad ambiental (ICA)	Recursos recreativos de base natural (RRBN)	Puntaje promedio de siete variables (A1)	10	20
	Recursos recreativos socialmente construidos (RRSC)	Puntaje promedio de cuatro variables (A2)	10	
	Problemas ambientales (PA)	Puntaje promedio de doce variables (A3)	20	20
	Total			40
ICV total			100	

Cuadro 1. Dimensiones, variables y pesos relativos del índice de calidad de vida (ICV)  
Fuente: Velázquez et al. (2020)

La integración de estos datos se efectuó mediante su transformación en números-índice parciales. En ellos, los valores extremos oscilan entre 1 y 10 para reflejar la peor y la mejor situación relativa, respectivamente. Esto se realizó según el tipo de variable, con el siguiente procedimiento, donde *a* es la variable de costo:

$$I = \frac{\text{Máximo} - a}{\text{Máximo} - \text{mínimo}} \cdot 10$$

En el caso de las variables de beneficio, se aplicó la misma fórmula restada de 1.

Las variables de la dimensión socioeconómica muestran aspectos fundamentales relacionados con las condiciones de vida de la población, como son la vivienda, la salud y la educación. A continuación se detallan las seleccionadas para este estudio.

#### Vivienda:

- » Porcentaje de población en hogares hacinados, considerando como tales a aquellos que superan las dos personas por cuarto (SE1);
- » Porcentaje de población que reside en hogares que carecen de inodoro de uso exclusivo o que tenga descarga de agua; nombrados como sin retrete (SE2).

En ambos casos los datos se dispusieron a escala de radio censal y fueron obtenidos del último censo realizado por el INDEC (2010). Por otro lado, cabe aclarar que, como no existen datos confiables que permitan distinguir viviendas con alto grado de confort, solo se incluyeron variables que reflejan requerimientos mínimos de satisfacción.

#### Salud:

- » Porcentaje de población sin cobertura por obra social, plan de salud privado o mutual (SE3), disponible a escala de radio por muestreo. Esta variable discrimina mejor que la consideración de la sola presencia de hospitales, unidades sanitarias o recursos humanos destinados a la

salud y, adicionalmente, permite mostrar la existencia o no de precariedad laboral;

» Tasa de mortalidad infantil (TMI), es decir, el número de nacidos vivos y fallecidos antes de cumplir el año, por cada mil habitantes de este grupo de edad, según lugar de residencia de la madre (SE4). Esta variable está disponible a escala de departamentos o partidos. Los datos fueron obtenidos de la Dirección de Estadísticas e Información de Salud (DEIS), dependiente del Ministerio de Salud. Para disminuir las oscilaciones aleatorias propias de esta tasa, se consideró como valor la media aritmética de los tres años pericensales (2009-2011).

Como puede observarse, tampoco aquí es posible medir acertadamente las máximas condiciones. Sin embargo, sí se pueden inferir las peores a partir de variables de carencia de los mínimos seleccionados para el índice. En ambos casos, la acción o inacción de los organismos públicos podría resolver en parte las deficiencias mostradas en relación con la salud.

#### *Educación:*

» Porcentaje de población de quince años o más que ya abandonó la escolarización y cuyo máximo nivel de instrucción alcanzado es menor a primario completo (SE5);

» Porcentaje de población de quince años o más que ya alcanzó un nivel de instrucción universitario o postgrado completo; como variable de máxima (SE6). En ambos casos, los datos se dispusieron a escala de radio censal y fueron obtenidos del último censo realizado por el INDEC (2010).

Al igual que ocurre con la CdV, los problemas ambientales están cada vez más presentes en la sociedad. Fernández (2000) los define como la manifestación de una deficiencia (merma o carencia) de racionalidad entre expresiones del sistema natural y del sistema social. Estos problemas repercuten en la calidad de la vida de las personas, tanto a escala global (cambio climático) como local (presencia de basurales). Es por ello que existe una demanda creciente por parte de la sociedad para enfrentarlos y solucionarlos (cuadro 2).

#### PA (A<sub>3</sub>)

- Uso de plaguicidas en agricultura (Defensoría del Pueblo, 2009).
- Participación de industria y minería en el PBG (INDEC, 2003).
- Contaminación, ruido o congestión (Información municipal, del terreno o escala urbana).
- Localizaciones peligrosas (Información municipal, del terreno o imágenes satelitales).
- Localizaciones con externalidades negativas (Información municipal, del terreno o imágenes satelitales).
- Inseguridad. Tasa de hechos delictivos por cada diez mil habitantes (Dirección Nacional de Política Criminal, 2008).
- Asentamientos precarios. Porcentaje de población residente en villas miseria (INDEC, 2004).
- Basurales. Porcentaje de población residente a menos de trescientos metros de un basural a cielo abierto (INDEC, 2004).
- Sismicidad y vulcanismo (Chiozza y Figueira, 1987).
- Tornados (Geosistemas, 1997).
- Inundabilidad (INDEC, 2004).
- Malestar climático (IRAM, 1996).

Cuadro 2. Problemas ambientales  
Fuente: Velázquez et al. (2020)

Sin embargo, como sostiene Carballo (2005), las fuentes de información ambientales no existen o están dispersas o no son comparables o accesibles, lo que plantea un desafío adicional al momento de elaborar un ICV. Para la construcción del índice se contemplaron los aspectos ambientales positivos, tal es el caso de los recursos escénicos y recreativos. Estos, a su vez, pueden ser de base natural o socialmente contruidos, ya que, como recursos de amenidad, forman parte de lo cotidiano e inciden en el bienestar de la población (Celemín y Velázquez, 2011). Para cumplimentar esta dimensión, se creó una matriz de observación y un relevamiento exhaustivo sobre la presencia, magnitud relativa y distancia respecto de la población residente,

para cada una de las unidades territoriales analizadas. Es importante aclarar que, durante un quinquenio, se consultó cada asignación de puntaje con investigadores locales y con visitas *in situ* de nuestros propios investigadores. El resultado fue la elaboración de una matriz similar a la utilizada en una evaluación de impacto ambiental, que parte del conocimiento del especialista al momento de asignar pesos y ponderaciones a cada una de las variables. Los detalles pueden ser consultados en un trabajo referido a la calidad ambiental en la Argentina (Velázquez y Celemín, 2013, pp. 21-30). La disponibilidad de las páginas web municipales para todas las unidades funcionó como aproximación estadística y fue enriquecida con otras fuentes, que se mencionan, para cada variable, en el cuadro 3:

<b>RECURSOS RECREATIVOS DE BASE NATURAL (RRBN) (A1)</b>  (Información municipal, del terreno o imágenes satelitales)	<b>RECURSOS RECREATIVOS SOCIALMENTE CONSTRUIDOS (RRSC) (A2)</b>  (Información municipal o del terreno).
<p>Presencia, calidad y accesibilidad a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• playas;</li> <li>• balnearios a orillas de ríos, lagos, lagunas o diques;</li> <li>• centros termales;</li> <li>• nieve o hielo (posibilidad de actividades recreativas);</li> <li>• relieve (paisaje);</li> <li>• espejos y cursos de agua (paisaje);</li> <li>• parques y espacios verdes (esparcimiento).</li> </ul>	<p>Presencia, calidad y accesibilidad a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• estética o patrimonio urbano,</li> <li>• centros culturales,</li> <li>• centros comerciales y de esparcimiento,</li> <li>• centros deportivos.</li> </ul>

Cuadro 3. Las variables ambientales y sus fuentes de información  
Fuente: Velázquez et al. (2020)

Dado que la información a escala departamental es más fácil de obtener que la del radio censal, en algunos casos, es necesario realizar una adaptación de ambas. En los componentes del ICV se efectuó de la siguiente forma (cuadro 4):

Escala departamental (525 unidades)		Radios censales (52.408 unidades)		
Dimensiones		Variables socioeconómicas y ambientales	Disponibles (sí o no)	Alternativa propuesta
DIMENSIÓN SOCIOECONÓMICA: Índice de calidad socioeconómica	Vivienda	Sin retrete (SE1)	Sí (total)	
		Hacinamiento (SE2)	Sí (total)	
	Salud	TMI (SE3)	No	Aplicación de las tasas del departamento al radio
		Sin obra social (SE4)	Sí (muestra)	
	Educación	Educación menor a primaria (SE5)	Sí (total)	
		Educación universitaria o superior completa (SE6)	Sí (total)	
DIMENSIÓN AMBIENTAL: Índice de calidad ambiental (ICA)	Recursos recreativos de base natural (RRBN)	Puntaje promedio de siete variables (A1)	No	Aplicación de los puntajes del departamento al radio
	Recursos recreativos socialmente construidos (RRSC)	Puntaje promedio de cuatro variables (A2)	No	Aplicación de los puntajes del departamento al radio
	Problemas ambientales (PA)	Puntaje promedio de doce variables (A3)	Tres disponibles por fracciones (inundabilidad, asentamientos precarios y basurales)	Aplicación de los puntajes de las fracciones a los radios. Utilización de las tres variables como proxy.

Cuadro 4. Adaptación de los componentes del ICV por departamentos a los radios censales  
Fuente: Velázquez et al. (2020)

El peso relativo asignado a los componentes socioeconómicos, es de un 60%, mientras que el restante 40%, está aportado por los componentes de tipo ambiental. Para poder llevar a cabo esto, en algunos casos se debieron ajustar los datos para determinadas variables, ya que se encontraban publicadas a nivel de fracción censal. Es el caso de inundabilidad, asentamientos precarios y basurales. Otras, se disponen a nivel departamental: Tasa de Mortalidad Infantil, Recursos recreativos de base natural y Recursos recreativos socialmente construidos. Se aplicó un ajuste jerárquico de estas unidades a los radios censales.

Dicho índice no está exento de ciertas restricciones metodológicas. En efecto, mientras diferentes organismos nacionales, provinciales y municipales elaboran periódicamente indicadores para conocer el contexto socioeconómico de sus correspondientes jurisdicciones, las variables ambientales poseen otras escalas de análisis y características diferenciales, que plantean desafíos al momento de compatibilizar la información ambiental con la socioeconómica.

**APORTES, APLICABILIDAD Y TRANSFERENCIA**

Los aportes y potencialidades del uso del índice radica en la importancia de su utilización transdisciplinar e interdisciplinar para el trabajo conjunto con organismos públicos y privados en la toma de decisiones.

El desarrollo del software por parte del equipo de trabajo del ISISTAN para la obtención de la *app web* implicó un enorme desafío desde el punto de vista informático para este equipo interdisciplinario, dado que requirió que en tiempo real se transfieran, a través de la red, una gran cantidad de datos y se permita, a su vez, un elevado número y tipo de operaciones -con alto grado de precisión y detalle- poco frecuentes en aplicaciones de mapeo por internet (Velázquez et al., 2020, p. 1).

La aplicabilidad del índice junto con la posibilidad de contar con un geolocalizador permite que cualquier usuario pueda saber e interpretar mediante la paleta de colores de los intervalos de clase dispuestos de 0 a 10 (deciles) qué tan bien o mal vive la gente en determinado sitio.

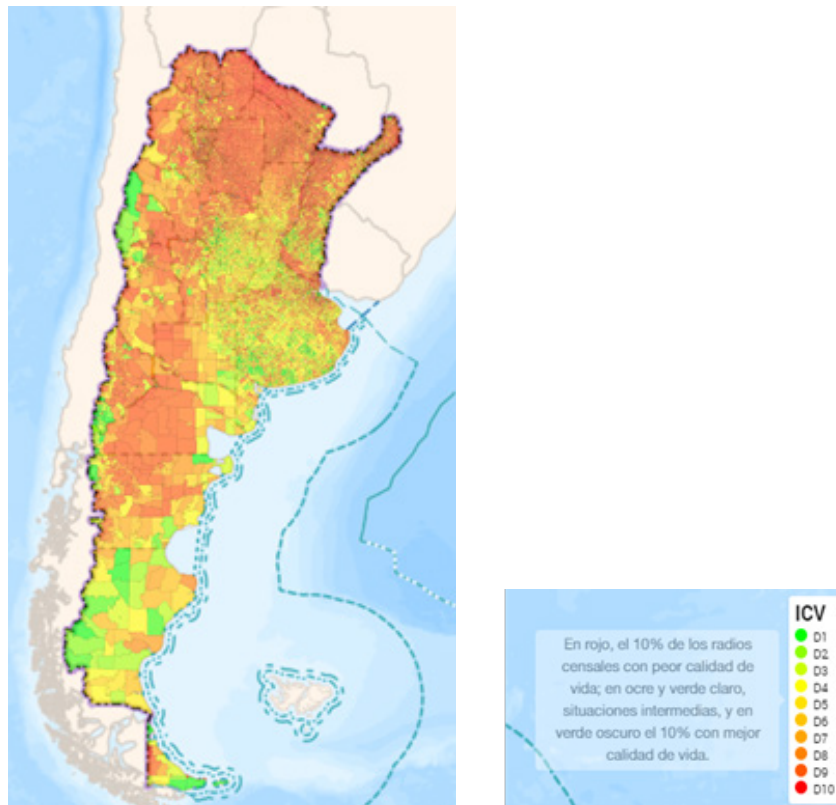


Figura 1. Vista de la *app web* del índice ICV  
Fuente: elaboración personal



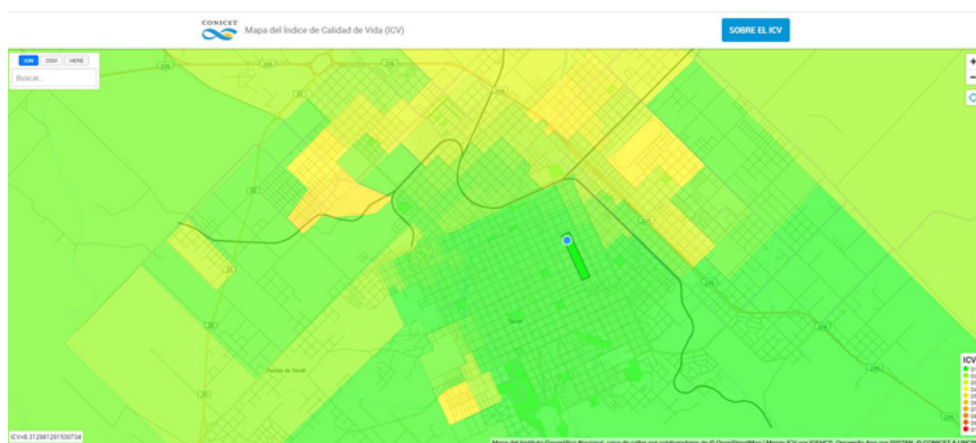


Figura 2. Geolocalizador según el lugar en el que se encuentra el usuario

Fuente: elaboración personal

## CONSIDERACIONES FINALES

Es importante remarcar la importancia del trabajo interdisciplinario por un lado, pudiendo esta integración generar productos que acerquen a la sociedad, parte de los resultados de las investigaciones que se llevan adelante en los Centros de Investigación, y que son producto de muchos años de desarrollo, gestión, análisis y conocimiento.

El desarrollo del mapa interactivo que permite conocer el nivel de calidad de vida en los más de 52 mil radios censales en lo que se divide la Argentina es un enorme desafío desde el punto de vista informático dado que implica que en tiempo real se transfieran, a través de la red, una cantidad de datos y se permita, a su vez, un número y un tipo de operaciones -con alto grado de precisión y detalle- poco frecuentes en aplicaciones de mapeo por internet, explica Zunino. A su vez, la interacción con la aplicación permite a los usuarios notar que existen provincias o regiones de la Argentina en las que, bajo una primera mirada, parecería que la calidad de vida es homogéneamente buena o mala.

## REFERENCIAS

- Carballo, C. (2005). Espacio verde y ciudad (pp. 181-198). En G. Velázquez y S. Gómez Lende (autores/comps.) *Desigualdad y Calidad de Vida en la Argentina (1991-2001). Aportes empíricos y metodológicos*. Tandil: Editorial REUN.
- Celemín, J.P. y Velázquez, G. (2011). Elaboración y aplicación de un índice de calidad ambiental para la región de Cuyo, Argentina, 2010. *Economía Sociedad y Territorio*, 15(49), 179-197.
- Fernández, R. (2000) *Teoría de la Gestión Ambiental Urbana. La Ciudad Verde*. CIAM, Centro de Investigaciones Ambientales. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Unmdp. Editorial Espacio. Buenos Aires.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos INDEC (2010). *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010*.
- Velázquez, G. (2016). *Geografía y calidad de vida en Argentina. Análisis regional y departamental (2010)*. Tandil: IGEHCS/CIG.
- Velázquez, G. y Celemín, J.P. (2013). *La calidad ambiental en la Argentina. Análisis regional y departamental (c. 2010)*. Tandil: CIG.
- Velázquez, G.; Celemín, J.P.; Linares, S.; Tisnés, A.; Manzano, F.; Mikkelsen, C. y La Macchia, L. (2020). Análisis según radios censales (pp. 625-636). En G. Velázquez y J.P. Celemín (dirs.) *Atlas Histórico y Geográfico de la Argentina. Calidad de Vida I*. Instituto de Geografía, Historia y Ciencias Sociales CONICET/UNCPBA Tandil. ISBN 978-950-658-522-8. Recuperado de <https://www.fch.unicen.edu.ar/atlashy/atlasvc1ebook.pdf>
- Velázquez, G.; Celemín, J.P.; Mikkelsen, C. y Linares, S. (2015). Geografía y calidad de vida en la Argentina del bicentenario. *Geográfica, Boa Vista*, 9(20), 17-39. Recuperado de <https://mapa.poblaciones.org/>

services/metadata/GetMetadataFile?m=72901&f=26901

Velázquez, G.; Mikkelsen, C.; Linares, S. y Celemín, J.P. (2014). *Calidad de vida en Argentina. Ranking del bienestar por departamentos (2010)*. Centro de Investigación Geográficas. Instituto de Geografía, Historia y Ciencias Sociales, CONICET/UNCPBA. Tandil, Argentina. Recuperado de <https://igehcs.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/sites/104/2019/07/Rankingicv2010.pdf>

Velázquez, G.; Zunino, A.; Mikkelsen, C.; Linares, S.; Celemín, J.P.; La Macchia, L.; Manzano, F. y Tisnés, A. (2020). Una app para conocer la calidad de vida de cualquier lugar de la República Argentina. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica (Luján)*, (16), 1-5. Recuperado de [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/113856/CONICET\\_Digital\\_Nro.2ea1913a-4b39-4c16-a94b-2075fcdffadb\\_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/113856/CONICET_Digital_Nro.2ea1913a-4b39-4c16-a94b-2075fcdffadb_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

---

## UNA NUEVA FORMA DE TRABAJAR CON DATOS GEOESPACIALES

*Heinrich Hasenack*

Departamento de Ecología. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre RS, Brasil

Las tecnologías de la información han permitido grandes avances en el ámbito del tratamiento de datos geoespaciales. De los ordenadores centrales a los que los usuarios reenviaban sus tareas a través de terminales, a los ordenadores personales en los que cada usuario, con su propia licencia de *software* de SIG y sus datos almacenados en la propia máquina realizaba su trabajo, hoy en día tenemos los datos en la nube y podemos realizar las tareas utilizando estos mismos ordenadores de sobremesa, pero también los portátiles e incluso los *smartphones* para realizar las tareas, ya que tanto el *software* como los datos se almacenan en algún lugar remoto, y nuestros dispositivos sirven únicamente como terminales de acceso, como ocurría con los primeros ordenadores en los centros de computación de las universidades y empresas. La diferencia ahora es que las nubes de datos sirven al mundo entero, y podemos acceder a nuestro trabajo desde cualquier lugar con acceso a internet.

Lo que no es tan visible es cómo este avance tecnológico ha cambiado la forma de trabajar. Del trabajo individual o colectivo en pequeños grupos en universidades o empresas, pasamos a trabajar en redes de colaboración a nivel mundial, multiinstitucionales, accediendo a un enorme volumen de datos disponibles públicamente.

Es el ejemplo de la iniciativa MapBiomás Brasil, organizada inicialmente para generar datos y mapas anuales de uso y cobertura del suelo de Brasil a partir de imágenes Landsat obtenidas desde 1985, pero que ya ha conseguido cautivar a personas de otros países que han absorbido la metodología y la han adaptado a sus territorios, como en los países de la RAISG (Pan-Amazónia), el Chaco sudamericano (Argentina, Bolivia y Paraguay), los campos y pampas del Río da Prata (Argentina, Brasil y Uruguay) y ahora también en Indonesia.

Los primeros resultados muestran que este colectivo multidisciplinar formado por profesionales y estudiantes ha producido un conjunto excepcional de datos, ha aportado una gran colaboración e intercambio de conocimientos entre personas e instituciones y nuevas estrategias de explotación de datos. Los organismos públicos, cada vez más presionados por la reducción de recursos y personal, también se han beneficiado de los resultados obtenidos para elaborar estudios e informes en sus actividades, utilizando los mismos datos que las empresas consultoras utilizan para los estudios de concesión de licencias, facilitando el diálogo y agilizando las decisiones.

Para los que pensaban que el trabajo en red haría que las personas estuvieran más aisladas, las estrategias de colaboración en la teledetección y el geoprocesamiento, como las utilizadas por MapBiomás, han demostrado lo contrario. Mucha colaboración, intercambio de conocimientos, metodología transparente y resultados robustos de acceso público.