

Memorias del II Congreso Nacional de  
Geografía del Ecuador

“**GEOGRAFÍAS  
INTERDISCIPLINARIAS**”

Cuenca - Ecuador, 2020









UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY

Casa   
Editora

Memorias del II Congreso Nacional de  
Geografía del Ecuador

“**GEOGRAFÍAS  
INTERDISCIPLINARIAS**”

Cuenca - Ecuador, 2020



**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

Casa  
Editora

Francisco Salgado Arteaga

**Rector**

Martha Cobos Cali

**Vicerrectora Académica**

Jacinto Guilén García

**Vicerrector de Investigaciones**

Omar Delgado Inga

**Director Ejecutivo del Instituto  
de Estudios de Régimen Seccional del  
Ecuador**

Toa Tripaldi Proaño

**Directora del Departamento de  
Comunicación y Publicaciones**

Omar Delgado - Universidad del Azuay Daniel

Orellana - Universidad de Cuenca María

Fernanda López Sandoval - Facultad

Latinoamericana de Ciencias Sociales / AGE

Daniela Ballari - Universidad del Azuay

Carla Hermida - Universidad del Azuay

Alexandra Cabrera - Universidad del Azuay

Andrea Carrión - Instituto de Altos Estudios  
Nacionales

María Gabriela Neira Escudero - Universidad  
de Cuenca

Lucía Lupercio Novillo - Universidad de Cuenca

**Comité Organizador**

Soledad Álvarez Velasco - University of  
Houston

Fabián Reyes-Bueno - Universidad Técnica  
Particular de Loja

Omar Delgado Inga - Universidad del Azuay

Viviana Guaman Flores - Universidad del  
Azuay

Carla Hermida - Universidad del Azuay  
Francisco Salgado Castillo - Universidad del  
Azuay

Daniela Ballari - Universidad del Azuay

Carlos Tenesaca - Universidad del Azuay

Cristabell Aguirre - Universidad del Azuay

Edgar Toledo - Universidad del Azuay

Diego Pacheco - Universidad del Azuay

María Isabel Carrasco Vintimilla - Universidad  
del Azuay

Laura de Jesús Calero Proaño - Universidad  
de Guayaquil

Gabriel Gaona - Universidad de Cuenca

Adriana Eulalia Quezada - Universidad de  
Cuenca

Daniel Orellana - Universidad de Cuenca

Eduardo Tacuri Espinoza - Universidad de  
Cuenca

Galo Carrión - Universidad de Cuenca

Lucía Lupercio Novillo - Universidad de  
Cuenca

María Gabriela Neira Escudero - Universidad  
de Cuenca

María Laura Guerrero Balarezo - Universidad  
de Cuenca

Daniela Mejía - Universidad de Cuenca

Alejandro Cortés - Universidad Alberto  
Hurtado

Myriam Yolanda Sarabia Molina - Universidad  
Estatad Península de Santa Elena

Sofía Zaragocin - Universidad San Francisco  
de Quito

Andrea Muñoz Barriga - Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

Felipe Valdez - Pontificia Universidad Católica  
del Ecuador

Olga Mayorga - Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

Natasha Cabrera - Pontificia Universidad  
Católica de Chile / Universidad del Azuay

María José Vizcaino Guerra - Instituto  
Panamericano de Geografía e Historia

Edison Bravo - Instituto Geográfico Militar

María Fernanda León Pazmiño - Instituto  
Geográfico Militar

Fernando Barragán Ochoa - Instituto de Altos  
Estudios Nacionales

Andrea Carrión - Instituto de Altos Estudios  
Nacionales



Maria Fernanda López Sandoval - Facultad  
Latinoamericana de Ciencias Sociales

Manuel Bayón Jiménez - Facultad  
Latinoamericana de Ciencias Sociales

Gustavo Durán - Facultad Latinoamericana  
de Ciencias Sociales

César Leiva - Universidad de las Fuerzas  
Armadas

Karolien van Teijlingen - Colectivo Geografía  
Crítica

### **Comité Científico**

Daniela Elisabet Ballari

### **Compiladora**

Las presentes memorias se publican bajo la  
revisión pares.

María Gabriela Neira Escudero - Universidad  
de Cuenca

María Fernanda López Sandoval - Facultad  
Latinoamericana de Ciencias Sociales / AGE

### **Revisión por Pares**

Sebastián Carrasco Hermida

### **Revisión de Estilo**

Sebastián Ramón Lazo

### **Diseño y Diagramación**

Sebastián Ramón Lazo

### **Ilustración de Portada**

**ISBN:** 978-9942-847-34-8

**e-ISBN:** 978-9942-847-22-5

Imprenta Digital - Universidad del Azuay

### **Impresión**

Cuenca - Ecuador  
Noviembre, 2021





# ÍNDICE

## **PRESENTACIÓN**.....13

## **PRÓLOGO**.....15

## **CONFERENCIAS MAGISTRALES**.....17

SIG Aplicado al Análisis Espacial en Ciencias Sociales.....	19
Difusión y Territorialización de Políticas Públicas: la Adaptación Urbana al Cambio Climático.....	21
Geografías. O Cómo Construir la Diversidad a través de la Información Geográfica.....	23

## **PONENCIAS POR SESIONES TEMÁTICAS**.....25

### **CALIDAD AMBIENTAL**

Influencia de Pm2.5 sobre la Temperatura Ambiental en el Ecuador Continental con el uso de Técnicas de Teledetección.....	27
Caracterización de la Isla de Calor Urbana Superficial en la Ciudad de Cuenca mediante imágenes satelitales Landsat-8.....	31
Análisis Multivariado para la Construcción de un Índice de Calidad Ambiental Urbano en la Ciudad de Cuenca-Ecuador.....	34

### **BIODIVERSIDAD**

Perspectiva Multiescalar y Uso de Métodos Mixtos para el Análisis del Uso del Suelo en la Amazonía Sur Ecuatoriana.....	37
Identificación de Bosques Nativos en el Parque Nacional Cajas con Machine Learning y Sensores Remotos.....	41
Deconstrucción de Paradigmas Hídricos y Prácticas Situadas del Agua al sureste del Ecuador.....	45

### **SUELO RURAL Y AGRARIO**

Cambios y Continuidades en la Valorización del Espacio Agrario en Loja, Ecuador.....	48
Propuesta de Ordenamiento Territorial del Suelo Rural de Protección y Producción a partir del Medio Físico.....	51

Técnicas de Mapeo Digital y Pedometría en la Evaluación de la Variabilidad Espacial de Suelos: Experiencias de Aplicación por estudiantes de Mapeo y Clasificación de Suelos.....	54
Usos adecuados del Suelo en tres Parroquias Rurales del cantón Cuenca-Ecuador, caso: Sayausí, San Joaquín y Baños.....	56

## HIDROLOGÍA Y PRECIPITACIÓN

Evaluación de imágenes Satelitales GPM (Global Precipitation Measurement) y TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) para la caracterización de la Lluvia en la Cuenca del Río Paute.....	61
Variabilidad Temporal y Espacial del Coeficiente de Rugosidad en un río de Cabecera: caso Río Quinuas.....	64
La Ordenación Territorial: Crónica del pasado, presente y futuro de las Inundaciones.....	69
Definición de la Batimetría de Lagos tropicales Andinos, empleando información del Sonar.....	72

## GEOMÁTICA Y GESTIÓN DE RIESGOS

Determinación de Alturas de las tres principales Cumbres Ecuatorianas mediante posicionamiento Gnsr Referidos al Datum Vertical Oficial del Ecuador.....	75
Evaluación de imágenes Landsat 8 Oli para el Análisis de la Dinámica de Sedimentos en el Canal del Morro-Golfo de Guayaquil.....	78
Análisis deformativo estructural por deslizamiento en Sector Reina del Cisne-Parroquia Paccha, mediante escaneos con Lidar y software Cloudcompare.....	81

## DISPONIBILIDAD Y ACTUALIZACIÓN DE DATOS ESPECIALES

Mapeando los ODS. Oportunidades para la Comunidad de Geógrafos del Ecuador.....	85
Desarrollo y Aplicación de Métodos Alternativos para la Actualización Cartográfica en Ecuador.....	88

Evaluación Heurística de Visores Geográficos Web. Caso: Geoportal Instituto Geográfico Militar del Ecuador.....	91
---	----

## GENTRIFICACIÓN Y EXTRANJERIZACIÓN

De la Clase Creativa al Preservacionismo Social: Relaciones de Control y Poder frente a los Procesos de Gentrificación en el barrio La Floresta- Quito.....	95
---	----

## PLANIFICACIÓN URBANA

Definiendo una Nueva Área Metropolitana de Quito: Aportes para la Planificación Urbana.....	99
Las Áreas Verdes Urbanas de Cuenca: Una Mirada a la Relación con la Densidad Poblacional y su Accesibilidad.....	104
Cuadrícula Regular, Manzana Flexible, Ciudad Diversa: El Ensanche de Barcelona.....	107
Transformaciones Urbanas. Incidencia de los Asentamientos Informales de la Quebarada de Milchichig en la Estructura de la Ciudad de Cuenca desde el año 1990.....	110

## PAISAJE RURAL Y PERIURBANO

La Construcción de los Paisajes Intermedios: Una Exploración Cartográfica del Periurbano de Cuenca.....	113
Fortalecimiento del Turismo Comunitario a través del Diagnóstico Paisajístico de la Comunidad de Bunche.....	116

## SUSTENTABILIDAD URBANA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Entre Conceptos y Experiencias: Comprensión del Público sobre el Cambio Climático.....	119
Agendas Locales para la Gestión del Cambio Climático en Ciudades Intermedias de América Latina.....	123

Automatización de una Herramienta de Código Abierto para la Evaluación de Sustentabilidad Urbana en Ciudades Intermedias Interandinas del Ecuador. Caso de estudio: Cuenca.....	126
La Universidad y el Proceso hacia la Consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible-ODS. El Caso de la Puce-Quito.....	129

### **ASENTAMIENTOS HUMANOS: CRECIMIENTO Y MAPEO**

Las Ciudades a través de la Luz: La Evolución de la Morfología Urbana en Ecuador, a través de la Luminosidad Nocturna.....	132
Modelo Geográfico de Asentamientos Humanos y Medios Construidos en el Ecuador.....	134

### **HABITABILIDAD Y SEGURIDAD**

Patrones Sociales y Espaciales de Satisfacción Residencial.....	137
Medio Físico e Inseguridad en Proyectos de Vivienda de Interés Social. El Caso de Solanda-DMQ.....	140
Percepción de Seguridad de las Mujeres en las calles y veredas de Cuenca, Ecuador.....	143
Percepción de los Padres de Familia acerca del Entorno Escolar y su Incidencia sobre sus Modos de Desplazamiento de los Niños.....	146

### **HISTORIA**

Un Nuevo Contexto Histórico usando dos Mapas de la Colonia, vinculados a un Fondo Documental. Los Mapas como textos y la Hermenéutica Analógica como un sistema de interpretación.....	150
Arquitectura Vernácula como testigo de la Historia y las Transformaciones Espaciales entre 1980 y 2016.....	152

### **CULTURA Y PATRIMONIO**

Modelos de Gestión del Patrimonio Edificado de Cuenca mediante Sistemas de Información Geográfica.....	156
--	-----

Las Externalidades locales que genera el Festival Internacional de Artes Vivas Loja, como instrumento para generar Rentas del Suelo.....	161
--	-----

### **RESISTENCIA Y PRODUCCIÓN SOCIAL**

Contra mapeo y Cartografías de resistencia: Cartillas sobre la Violencia generada en Territorio Shuar a causa del Megaproyecto Minero Panantza-San Carlos.....	163
La Glorieta del Parque Calderón, un espacio de Resistencia y Manifestación: Una Mirada desde la Interculturalidad.....	166
La Producción Social del Territorio en el Periurbano Sur de la Ciudad de Quito. Periodo 1990-2020.....	168
Información Geográfica Voluntaria para la Detección de Impactos Socioambientales de la Actividad Petrolera en la Amazonía Ecuatoriana.....	170

### **MOVILIDAD Y RUIDO**

Analizando la Incidencia de factores Socioeconómicos, de Percepción y de Mesoescala Urbana sobre los modos de Movilidad de los Niños en edad escolar, usando Random Forest.....	174
---	-----

### **SALUD**

El Impacto Psicológico de las características Naturales en un Campus Universitario Urbano de Alta Densidad: Un estudio Sobre la Teoría de Reducción de Estrés, utilizando Eeg Móvil en Melbourne, Australia.....	178
Evolución Espacial y Temporal del exceso de Mortalidad durante la Pandemia de Covid-19 en Ecuador.....	182
Modelamiento de Zonas Susceptibles a contagios por Covid-19 en las Capitales del Ecuador.....	186



UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY

Casa   
Editora

# PRESENTACIÓN

La geografía es uno de los campos de estudio más antiguos del conocimiento humano. A lo largo de su historia, ha pasado alternadamente por épocas de expansión y de profundización, conformándose así diversas epistemologías y escuelas de pensamiento geográfico.

Durante las últimas décadas, las ciencias geográficas se han visto impactadas por un sinnúmero de cambios e innovaciones: el desarrollo de nuevas tecnologías de obtención de datos geográficos, nuevos métodos de análisis, altas capacidades computacionales y de visualización; pero, ante todo, por un creciente interés de investigadores y profesionales de las más diversas disciplinas en los aspectos geográficos y espaciales de sus dominios de conocimiento. Es así que la geografía ha rebasado sus propias fronteras, creando sinergias con otras ciencias y saberes, interactuando con ellas para generar nuevas ramas de conocimiento interdisciplinario y borrando a su vez los límites tradicionales entre disciplinas e, incluso, entre diferentes aproximaciones epistemológicas. Hoy en día, es ya difícil encontrar un área del saber en la que la teoría, métodos y herramientas de la geografía no estén siendo aplicadas. Más aún, la emergencia y fortalecimiento de nuevas miradas, como son la geografía crítica, la neogeografía y la geomática, plantean la necesidad de hablar no de "geografía" sino de "geografías", como un reconocimiento a la pluralidad de aproximaciones y saberes de un área de conocimiento integradora, diversa y en constante evolución. Esta necesidad se plasmó durante el XVII Encuentro de Geógrafos de América Latina, donde se propuso cambiar el nombre del evento a "Encuentro de Geografías de América Latina". En este contexto, la Asociación Geográfica del Ecuador, la Universidad del Azuay y la Universidad de Cuenca, convocaron al 2do Congreso Nacional de Geografía, con el tema central "Geografías interdisciplinarias", con la intención de integrar a investigadores, profesionales y estudiantes de diferentes áreas del conocimiento en un intercambio de académico de experiencias en la investigación, la práctica, la enseñanza-aprendizaje y la aplicación de los conceptos, métodos y herramientas de la geografía.

Los objetivos del congreso fueron:

- **Compartir y discutir** trabajos prácticos, académicos y experiencias profesionales sobre los métodos, herramientas y conceptos de la geografía en diferentes áreas del conocimiento.
- **Impulsar y promover** el desarrollo e integración de la geografía con otras disciplinas.
- **Fortalecer** una plataforma académica nacional interdisciplinaria en torno a la geografía.

Daniel Orellana  
Universidad de Cuenca



UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY

Casa   
Editora

# PRÓLOGO

En nombre de la Universidad del Azuay, junto con su Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador; la Universidad de Cuenca, junto con su Facultad de Ciencias Agropecuarias; y la Asociación Geográfica del Ecuador, queremos agradecer su participación y su presencia en el 2do Congreso Nacional de Geografía del Ecuador.

En estas épocas de distanciamiento físico por la pandemia COVID-19, eventos como el 2do Congreso Nacional de Geografía, nos recuerdan que la geografía y áreas afines son una comunidad fuerte y presente en el Ecuador. Evidencia de ello son los 81 trabajos seleccionados, todos de una altísima calidad. Observamos con gran gratitud el avance y presencia que está teniendo la geografía en el Ecuador. Estos trabajos se organizaron en 17 sesiones temáticas, mostrando la diversidad interdisciplinar de la geografía. En las diferentes sesiones, se trataron aplicaciones tan diversas como salud, cambio climático, gestión de riesgos, calidad urbana, hidrología, historia, sustentabilidad urbana, paisaje urbano y periurbano, entre otros.

Al organizar este congreso, sabíamos de la necesidad de hablar no de “geografía” sino de “geografías”, como un reconocimiento a la pluralidad de aproximaciones y saberes de esta área de conocimiento integradora, diversa y en constante evolución. Por eso, GRACIAS a los alrededor de 145 autores y coautores que ayudaron a mostrar esta visión de “Las Geografías interdisciplinarias”. A esta visión también contribuyeron los 3 panelistas magistrales:

**Manuel Fuenzalida de Chile**, con su ponencia: SIG Aplicado al análisis espacial en Ciencias Sociales,

**Andrea Carrión de Ecuador**, con su ponencia: Difusión y territorialización de políticas públicas: la adaptación urbana al cambio climático.

**Y Céline Jacquin de México**, con: Geografías. O cómo construir la diversidad a través de la información geográfica.

También **GRACIAS** a los 40 miembros del comité científico que evaluaron y seleccionaron los trabajos aquí presentados, y **a las revisiones por pares de las memorias completas.**

En cuanto a inscritos para la obtención del certificado, se contó con 98 inscripciones de ponentes y 81 inscripciones de asistentes. Sin embargo, la conexión al congreso fue gratuita a

través de la plataforma zoom webinar, habiéndose contado con la presencia y registro de 663 asistentes (570 Asistentes y 92 Ponentes), de 15 países (Ecuador, Estados Unidos de América, España, Argentina, Honduras, México, Chile, Colombia, Reino Unido, Alemania, Costa de Marfil, República Checa, Egipto, Perú, Afganistán).

Queremos agradecer a las autoridades y personal académico y administrativo de la Universidad del Azuay y de la Universidad de Cuenca, por todo el apoyo recibido durante la organización del congreso. Al igual que queremos agradecer a CEDIA por el acceso a la plataforma webinar que hemos utilizado estos días. Finalmente, agradecer a la Asociación de Geografía del Ecuador por la apuesta en este tipo de eventos que tan necesarios son, tanto para la academia como para los profesionales de la geografía. Esperamos que sigan impulsando y apoyando los futuros Congresos Nacionales de Geografía del Ecuador.

Particularmente, en estas memorias se publican las 3 conferencias magistrales y 50 de los 81 resúmenes presentados durante las jornadas del congreso. Esperamos que esta recopilación de memorias contribuya al debate de las geografías, y brinde reconocimiento a la pluralidad de aproximaciones y saberes de esta área de conocimiento.

**Daniela Ballari**  
Universidad del Azuay



# “**CONFERENCIAS MAGISTRALES**”



UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY

Casa   
Editora

# SIG APLICADO AL ANÁLISIS ESPACIAL EN CIENCIAS SOCIALES

**Manuel Fuenzalida**

Doctor en territorio, medio ambiente y sociedad por la Universidad Autónoma de Madrid-España. Estudios avanzados en geografía humana por la Universidad Autónoma de Madrid. Actualmente, es investigador de la Universidad Alberto Hurtado de Chile.

El uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) ha posibilitado el trabajo de análisis espaciales robustos y potentes, y el reconocimiento de lugares en los que suceden ciertos fenómenos del espacio. Con el objetivo de estudiar la aplicación de los SIG en un contexto de ciencias sociales, se han realizado análisis conceptuales de áreas como geografía, geotecnología y análisis espacial con sus tendencias, métodos y aplicaciones.

En esta línea, para superar la idea que consideraba a las metodologías y tecnologías relacionadas al SIG como un aspecto meramente técnico, la comunidad de SIG ha hecho un importante esfuerzo. Es así que, desde la década de los 80, la corriente de geografía crítica ha puesto en tensión factores importantes que la geografía cuantitativa y su perspectiva de análisis espacial no tomaban en cuenta: la crisis del modelo económico y sus derivados, sus pasivos ambientales negativos, los altos niveles de contaminación, la desigualdad territorial, la cohesión, y los equilibrios y desequilibrios territoriales (Buzai et al., 2015; Fuenzalida et al., 2015).

En la década de los 90, con la masificación de los SIG, se genera un importante número de análisis territoriales que estudian estas críticas a la geografía cuantitativa, dándole especial atención a los procesos sociales. Es en este contexto que aparece una alternativa a los softwares privados comercializables, pues surge el sistema de información geográfico libre, de código abierto, y lo que se conoce como la Información Geográfica Voluntaria (IGV), posibilitando así la incorporación de la ciudadanía común en la información territorial.

En términos de SIG en la nube, es posible mencionar herramientas como QGIS cloud, ARCGIS online, CARTO, MAPBOX, INSTAMAPS, que posibilitan acciones como el uso de mapas base, reconocer límites espaciales claros y concretos, reconocer espacios urbanos y rurales, disponer de imágenes satelitales, y permitir el desarrollo colectivo de agentes anclados a Open Street Map. Mediante un correcto colector, esta información puede transformarse en elementos de cortes de puntos, líneas y polígonos, e incluso en relaciones entre distintos tipos de objetos.

Adicionalmente, ha surgido la iniciativa conocida como Stamen, la cual permite modelar relieves y estructuras de altura, identificar elementos relacionados con la distribución territorial de objetos físicos y humanos, disponer de mapas base que permitan espacializar elementos en un contexto de diseño, y localizar fenómenos geográficos a partir de un contexto territorial en detalle comparable con cartografías que están a una base de 1m a 5m. Stamen ha desarrollado también el elemento conocido como WaterColor, el cual permite contextualizar arte en estos contextos de análisis territorial o espacial. Lo expuesto es posible únicamente a partir de la consolidación de SIG en la nube.



En este sentido, al realizar análisis espaciales, es importante tener claridad sobre el contexto geográfico estudiado. Así, el primer concepto geográfico básico para el análisis espacial se refiere a la distancia mediante herramientas como Open Root Service, la cual concede la posibilidad de incorporar distancias a partir de una ruta o una red. Esto representa una ventaja para el análisis geográfico con base en componentes sociales, puesto que la distancia entre un elemento que produce un “bien” o un elemento que produce un “mal” está relacionada inversamente con respecto al estatus socioeconómico.

El segundo concepto que entra en análisis es el de vecindad. Los distintos niveles de distancia de vecindad se refieren a un movimiento de ajedrez de tres tipos: reina, torre y alfil. En la práctica, el de reina y torre funcionan y están programados en los SIG. Finalmente, el concepto de interacción es importante para el análisis de las relaciones entre distintas entidades. En este último caso, el concepto es distante: mientras más cercano al objeto, más interacción existe.

Con base en lo expuesto, la geografía es importante en términos de ciencias sociales y las diferencias de la población y sus desigualdades estructurales son elementos significativos. En concreto, una robusta caja de herramientas para análisis espaciales en ciencias sociales debe contar con las siguientes técnicas: 1. Construir tasas que permitan comparar magnitudes entre variables, 2. Estandarizar variables para integrar un análisis multicriterio, 3. Realizar gráficos de coordenadas paralelas para comparar varias variables y sus relaciones, 4. Clasificar ascendentes jerárquicas para tipologías espaciales (región), 5. Uso del índice de entropía para evaluar distancias, 6. Uso de coeficiente de localización, 7. Relación y flujos de origen-destino, 8. Fricción de distancia para evaluar tiempos de trayecto y accesibilidad, 9. Posibilidad de construir cuadrantes, densidades de kernel, polígonos de Thiessen, IDW, Kriging, auto correlación espacial, regresión geográfica ponderada -GWR-, métodos de evaluación multicriterio y modelos de localización y asignación.

## Bibliografía

Buzai, G. D.; Cacace, G.; Humacata, L.; Lanzelotti, S. (2015). Teoría y métodos de la Geografía Cuantitativa. MCA Libros, Argentina.

Fuenzalida, M.; Buzai, G. D.; Moreno Jiménez, A.; García de León, A. (2015). Geografía, geotecnología y análisis espacial. Editorial Triángulo, Chile.

# DIFUSIÓN Y TERRITORIALIZACIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS: LA ADAPTACIÓN URBANA AL CAMBIO CLIMÁTICO

**Andrea Carrión**

Doctora en geografía con especialización en economía política de la Universidad de Carleton, en Canadá. Coordinadora del proyecto Construyendo Liderazgo para las Ciudades de América Latina y el Caribe frente al Cambio Climático, implementado por FLACSO – Ecuador, con financiamiento de la IDRC.

En las últimas décadas, se produjo un cambio en la forma en la que se concibe el espacio dentro de las políticas públicas, en tanto que la noción de territorio pasó a ser un elemento clave para la gobernanza pluritemporal, multiescalar e intersectorial del desarrollo. Más allá de las visiones clásicas de la geografía política, la nueva perspectiva geográfica busca reducir inequidades, conflictos con el suelo, impulsar la conservación ambiental y corregir los desequilibrios territoriales. En este contexto, se ha incrementado la difusión y circulación de herramientas y propuestas para la gestión del territorio, particularmente en relación a la Planificación del Desarrollo y Ordenamiento Territorial, incluyendo la planificación urbana y regional, y visiones críticas que demandan un reconocimiento de las territorialidades múltiples. Esta perspectiva incluye un cuestionamiento del ejercicio de poder en territorios donde el Estado, a través de políticas públicas, favorece prácticas de acumulación y despojo.

En este sentido, surge un campo conocido como la Territorialización de Políticas Públicas, el cual se refiere al intercambio internacional de ideas, instituciones o modelos políticos entre territorios y ciudades, tanto en el tiempo como en el espacio, con énfasis en las políticas urbanas de adaptación al Cambio Climático.

Así, en este proceso de reconceptualización del espacio, el estudio de la movilidad y fijación de las Políticas Públicas contempla relaciones entre agentes (planificadores, tecnócratas y académicos) que hagan posible la transformación del espacio. Adicionalmente, desde los movimientos sociales emerge una creciente interconexión propiciada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), conferencias, convenios de cooperación, redes y alianzas. Esta reconceptualización del espacio y de las perspectivas sobre el territorio genera un estudio sobre la fijación de las políticas públicas para comprender la producción del espacio y los procesos territoriales y relacionales que ocurren dentro de un espacio socio institucional. Tales políticas se desarrollan a través de tres movimientos: transferencia, difusión y circulación. Transferencia se refiere a una visión top-down donde las políticas se transmiten de manera integral entre jurisdicciones y actores nacionales, mientras que los enfoques de difusión y circulación son el extremo opuesto: las políticas se traducen y reinsertan en diferentes contextos y escalas de manera multidireccional y multi actoral.

Con base en estos elementos conceptuales, la plataforma de los ODS ha impulsado la territorialización de las agendas globales del desarrollo. De hecho, el Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo de América Latina y el Caribe (CEPAL) ha identificado 7 formas

principales de territorialización de políticas relativas a los ODS: 1. Lineamientos generales; 2. Socialización, capacitación o diálogo colectivo; 3. Institucionalidad en los niveles subnacionales para incorporar los ODS como parte de la gestión institucional, 4. Diagnóstico, monitoreo y seguimiento, 5. Iniciativas promovidas por sociedad civil, sector privado y otros actores, 6. Instrumentos o herramientas en los planes locales, 7. Inversión pública y financiamiento de proyectos de desarrollo. A estas siete formas de territorialización, esta investigación agrega un elemento adicional: 8. Mecanismos de visibilización de buenas prácticas.

En términos de CC, la territorialización de la Agenda Climática se vuelve palpable con el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas en el marco del Acuerdo de París de 2015. A partir de entonces, los países se comprometen a formular sus "Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional" (NDC) y a establecer medidas de política pública vinculadas en general con temas de energía, recursos renovables, transporte, y control de deforestación.

Adicionalmente, existen cuatro grandes fuerzas sobre las cuales pueden concretarse las políticas públicas: coerción, competencia, emulación y aprendizaje. Coerción en tanto países internacionales con mayores recursos ejercen presión para implementar los acuerdos internacionales; competencia en términos de percepción de las ciudades locales que buscan posicionarse y responder rápida y flexiblemente a los desafíos de la globalización donde la adaptación al CC ha empezado a tener protagonismo como factor atractivo para la inversión. Adicionalmente, el proceso de emulación, para explorar posibilidades de políticas públicas que puedan ser replicadas en ciudades pequeñas, grandes, intermedias y metropolitanas, que no surgen de un aprendizaje autónomo dentro de la ciudad sino como una réplica de las ciudades pioneras.

En cuanto a la difusión de las políticas públicas, esta se lleva a cabo desde diferentes enfoques: *upscaling* y *downscaling*. *Upscaling*, en tanto nacen en ciudades pioneras de proyectos emblemáticos como el sistema de transporte de Curitiba o Bogotá, que permiten no solo la movilidad sustentable sino resolver problemas de acceso a la urbe, reducción de emisiones, reconfiguración de zonas urbanas, y que logran posicionarse no solo en las ciudades sino en los acuerdos internacionales adoptados por organizaciones multilaterales como la ONU. Desde este punto, la difusión se convierte en un proceso *downscaling*, puesto que progresivamente acompañan la planificación nacional para formular guías e instrumentos que regresan a las ciudades intermedias. En este proceso, el rol de los movimientos ciudadanos es fundamental porque permite autogestión, autogobierno, reposicionamiento de valores y de las prioridades en cada territorio.

En conclusión, es importante recapitular que la territorialización de las políticas públicas en la agenda climática obliga a los gobiernos a reaccionar, traduciendo sus conceptos ambiguos en políticas públicas e instrumentos tangibles frente al CC., el cual no es distante, abstracto o ajeno a la realidad de las ciudades. Se requiere una reacción desde las autoridades locales, reconociendo sus competencias exclusivas en función de los instrumentos de política pública vigente, de manera que sea posible incorporar dentro de esos procesos al CC.

# GEOGRAFÍAS. O CÓMO CONSTRUIR LA DIVERSIDAD A TRAVÉS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

**Céline Jacquin**

Geógrafa y urbanista por la Sorbonne y la Universidad Paris-Est (Francia). Se dedica al desarrollo de estrategias de monitoreo, a la coordinación de proyectos y a la investigación en temas territoriales, urbanos, de vivienda, movilidad, gobernanza abierta, equidad y género. Actualmente, es asesora en la Vicepresidencia de Información Geográfica, Medio Ambiente, Ordenamiento Territorial y Urbano del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

La geografía francesa, como una disciplina empírica, analiza la interacción de los fenómenos naturales y humanos de manera que no exista separación entre éstos. Es en este contexto que se enfocan los trabajos desarrollados por la activista investigadora Céline Jacquin, quien en el marco de la geografía analiza perspectivas que permitan el estudio de la interseccionalidad a partir de la dimensión humana.

Desde la práctica profesional y desde la necesidad civil, el problema recurrente para estos trabajos es la falta de datos útiles que permitan entender la realidad de las minorías. Por ello, para sostener la misión del activismo y de la sociedad civil organizada, ha sido necesario generar datos e información a través de mapeos colectivos voluntarios para el desarrollo de temas como la movilidad no motorizada, el transporte público, género y tránsito, violencia de género, entre otros.

Jacquin, junto a un grupo de investigadoras e investigadores, ha desarrollado varios proyectos como el RepuBikla, una plataforma de mapeo colaborativo, libre y de código abierto en la web, a través del cual la comunidad ciclista mexicana genera sus propios datos con el objetivo de que el ciclismo urbano sea una actividad segura. La generación robusta de estos datos geográficos se ha llevado a la práctica administrativa en ciudades como Morelia.

Adicionalmente, el proyecto MaPeatón, con el uso de la aplicación MaPillary, ha permitido identificar los puntos con mobiliarios urbanos que entorpecen el tránsito a pie y dificultan la movilidad de personas con problemas motores, personas adultas con niños, adultos mayores y personas con capacidades diferentes.

Un proyecto convergente ha sido el denominado Calles Violetas. A través de un foto-audio mapeo, se ha contemplado la percepción de las mujeres en cuanto a seguridad en el espacio público al trasladarse a pie. Afín a esto, se desarrolló el proyecto Datum con una comunidad de mapeo participativo de transporte para guiar a actores públicos administrativos a tomar decisiones sobre el desplazamiento eficiente y seguro.



En términos de género, algunos proyectos que sobresalen son el mapeo de bases públicas de feminicidios, el impacto de la presencia de ciertas unidades económicas en el espacio urbano, el mapeo mundial de las representaciones de Un Violador en tu Camino, el proyecto Las Calles de las Mujeres. Particularmente, estos últimos se han llevado a cabo con el esfuerzo colectivo de GeoChichas, una comunidad de mujeres de Open Street Map, cuyo objetivo es dialogar las reflexiones sobre la geografía desde el punto de vista del género.

Este camino comúnmente se enfrenta al desconocimiento por los diferentes actores, de la relevancia y legitimidad de tener datos, datos libres, y datos ciudadanos. Por esta razón, es importante hablar del tema y demostrarlo desde la investigación, la evidencia numérica y la geografía, de manera que se visualicen las barreras para la inclusión dados los privilegios en términos de género, edad, condiciones familiares, entre otros. Es altamente importante recordar que los diferentes mecanismos de geografía se relacionan con la gobernanza, y si esta gobernanza es desigual, la inequidad se reproduce en todos los ámbitos.



# “PONENCIAS POR SESIONES TEMATICAS”



UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY

Casa   
Editora

# CALIDAD AMBIENTAL

**MODERADOR:**

Omar Delgado - Universidad del Azuay

## INFLUENCIA DE PM2.5 SOBRE LA TEMPERATURA AMBIENTAL EN EL ECUADOR CONTINENTAL CON EL USO DE TÉCNICAS DE TELEDECCIÓN

**Danilo Mejía**

Centro de Estudios Ambientales CEA/Facultad de Ciencias Químicas  
Universidad de Cuenca/Cuenca/Azuay/Ecuador  
danilo.mejia@ucuenca.edu.ec

**Erika Cueva**

Carrera de Ingeniería Ambiental/Facultad de Ciencias Químicas  
Universidad de Cuenca/Cuenca/Azuay/Ecuador  
erika.cueval@ucuenca.edu.ec

### RESUMEN

Uno de los problemas en la actualidad es la presencia de diversos contaminantes en el aire, principalmente de PM2.5, una partícula fina que, por su aerodinámica, se traslada a grandes distancias, permaneciendo en el aire durante mucho tiempo y generando daños en la salud, clima global y visibilidad en general. Por tal motivo, ha sido objeto de varios estudios. Los factores meteorológicos también pueden influir en la concentración de masa de PM2.5, uno de ellos es la temperatura superficial; existen varios estudios que han confirmado que esta variable juegan un papel importante en la formación de este contaminante, razón por la cual existen estaciones in situ tanto de temperatura como de PM2.5, pero a nivel del Ecuador son muy escasas. Por ello, podemos hacer uso de la teledetección que nos permite

estudiar diversos factores meteorológicos y los contaminantes, mientras se abarca todo el Ecuador. El objetivo de esta investigación es determinar la relación entre los datos satelitales proporcionados por MERRA2 de PM2.5 y la temperatura superficial que proporciona el reanálisis ERA-5.

El área de estudio comprende el Ecuador continental, y se utilizó una serie temporal mensual desde diciembre de 2018 a mayo de 2020. De las imágenes satelitales de MERRA2, se extrajo información de PM2.5 mediante la plataforma Google Earth Engine, ERA-5, que nos brinda información de temperatura superficial del aire. Se obtuvieron las imágenes por medio de la base de datos de información Copernicus Climate, donde se seleccionó el conjunto de datos de reanálisis promediados mensuales en niveles individuales. Las

imágenes tienen una resolución espacial de  $0.25^\circ \times 0.25^\circ$ . También se utilizaron datos in situ de estaciones meteorológicas que incluyen mediciones de la variable temperatura en  $^\circ\text{C}$ , de 56 estaciones que nos proporcionó el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador (INAMHI). Los datos son promedios mensuales desde enero de 2019 hasta diciembre de 2019.

Para la validación de temperatura de las estaciones del INAMHI, con los datos obtenidos por ERA-5, se extrajeron los datos del pixel de las imágenes en la ubicación de las estaciones, comprendidas en el periodo enero de 2019 hasta diciembre de 2019. Por otro lado, una vez relacionadas las temperaturas, se procedió a conocer la relación entre la temperatura espacial extraída de ERA-5 versus los valores de  $\text{PM}_{2.5}$  extraídos de MERRA2. Para ello, primero compatibilizamos los raster, igualando la resolución espacial de las imágenes ajustando el tamaño del pixel de los datos de MERRA2 al tamaño de los datos de ERA-5 en el software Arcgis 10.5. Los análisis estadísticos fueron aplicados usando RStudio Version 1.2.5 (ver Figura 1).

Se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.915852533 y un  $R^2$  de 0.83878586 entre los datos de las 56 estaciones y los datos de temperatura superficial de reanálisis ERA-5. En cuanto a la distribución espacial promedio de las concentraciones de  $\text{PM}_{2.5}$ , se determinó que las áreas con altas concentraciones se localizan en la provincia de Guayas en la parte central, al norte de Pichincha, al este de la provincia de Sucumbíos y Orellana, donde se obtuvieron promedios máximos de  $12.1897 \text{ g/m}^3$ ; las ciudades más grandes del Ecuador como Quito, Guayaquil y Cuenca presentan concentraciones de  $12.16 \text{ g/m}^3$ ,  $12.18 \text{ g/m}^3$  y  $4.32 \text{ g/m}^3$  respectivamente. Se observaron bajas de  $\text{PM}_{2.5}$  en las provincias

de Esmeraldas, Carchi, Imbabura, Azuay y Loja, de  $5 \text{ g/m}^3$  en promedio.

En cuanto a la distribución entre regiones, la Costa presenta los mayores picos de contaminación en comparación con la Sierra y el Oriente, las bajas concentraciones de  $\text{PM}_{2.5}$  se evidencian durante el periodo caracterizado por bajas temperaturas de junio a diciembre, y los picos de contaminación entre los meses de abril y mayo que, por lo general, son los meses donde se registran altas temperaturas en la región.

La temperatura tuvo una correlación positiva con  $\text{PM}_{2.5}$  cuyo coeficiente de determinación fue de 0.8 indicando la estrecha relación entre estas dos variables. Además, se pudo observar que la temperatura aumenta en los meses de febrero y abril del 2019, así como en febrero de 2020, llegando a un máximo de  $24^\circ\text{C}$ . En esos aumentos, también se puede observar un incremento en las concentraciones de  $\text{PM}_{2.5}$  existiendo una relación positiva y directa de la temperatura y  $\text{PM}_{2.5}$ ; es decir, los episodios altos de  $\text{PM}_{2.5}$  ocurrieron con mayor frecuencia en temperaturas más cálidas. Esto se debe a que la temperatura puede afectar la formación de partículas; así, la alta temperatura puede promover la reacción fotoquímica entre el precursor (Wang & Ogawa, 2015).

Los resultados de este estudio mostraron que, teniendo en cuenta el coeficiente de correlación de Pearson, y el coeficiente de relación  $R^2$ , los datos de temperatura de reanálisis ERA-5 poseen una relación significativa (Figura 2) con los datos tomados in situ de las estaciones meteorológicas. Respecto a la relación entre temperatura y  $\text{PM}_{2.5}$ , estas variables poseen una estrecha relación, por lo que se puede decir que influye mucho en la concentración de  $\text{PM}_{2.5}$ , pudiendo afectar a su concentración, dispersión y deposición.

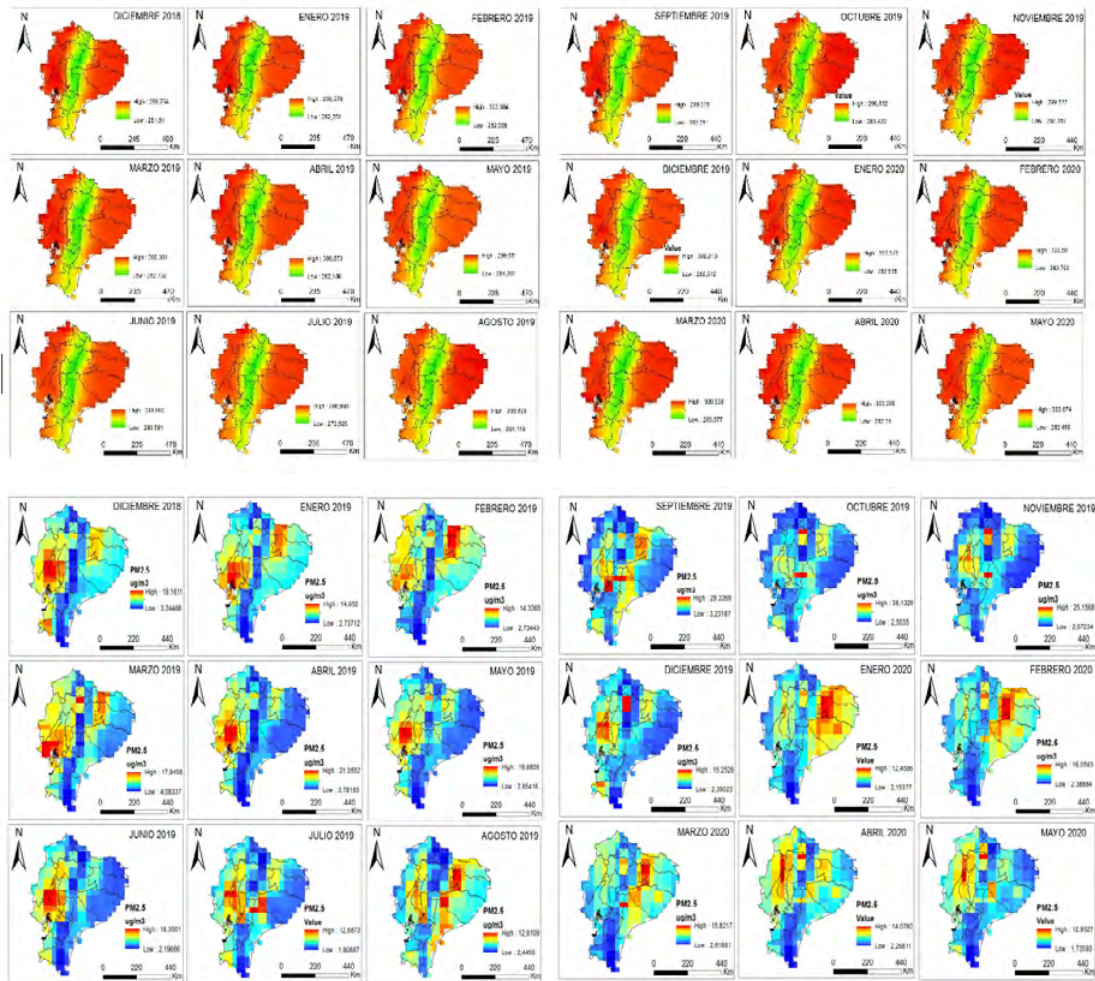


Figura 1: Distribución espacial Mensual de Temperatura y PM2.5 en el Ecuador

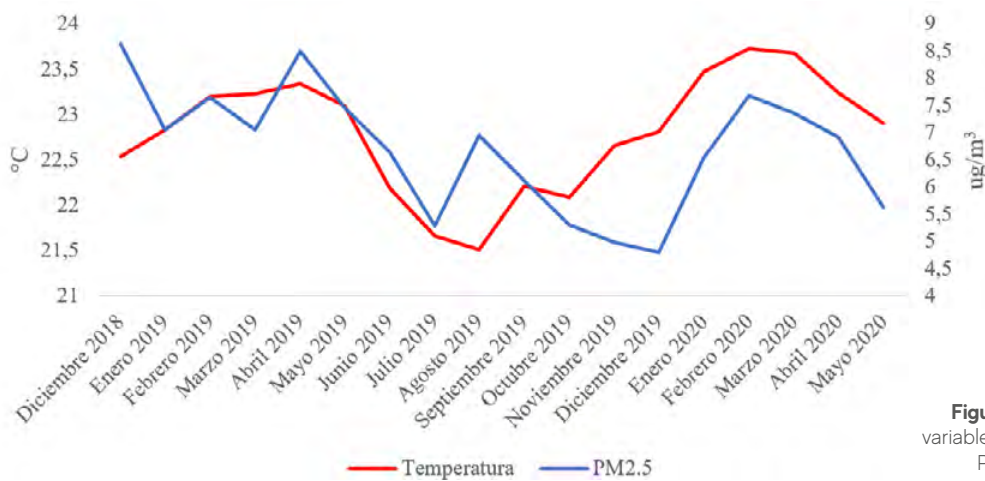


Figura 2: Relación entre variables de Temperatura y PM2.5 en el Ecuador

### Palabras clave

Temperatura superficial, Temperatura espacial, Estación meteorológica, ERA-5, PM2.5, coeficiente de relación

## Bibliografía

- Chen, Y., He, G., Chen, B., Wang, S., Ju, G., & Ge, T.** (2020). The association between PM2.5 exposure and suicidal ideation: A prefectural panel study. *BMC Public Health*, 20(1), 293. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-8409-2>
- Copernicus Cambio climático**, (2017). Servicio de Cambio Climático de Copernicus (C3S). ERA5: Quinta Generación de Reanálisis Atmosféricos ECMWF del Clima Global. Almacén de datos climáticos del Servicio de Cambio Climático de Copernicus (CDS)
- Daniilo, M., Rafael, Z., Ana, A., & Diana, M.** (2018). Análisis de Partículas Sedimentables y Niveles de Presión Sonora en el área urbana y periférica de Cuenca | Revista de la Facultad de Ciencias Químicas. <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/quimica/article/view/1792>
- Hoffmann, L., Günther, G., Li, D., Stein, O., Wu, X., Griessbach, S., Heng, Y., Konopka, P., Müller, R., Vogel, B., & Wright, J. S.** (2020). From ERA-Interim to ERA5: Considerable impact of ECMWF's next-generation reanalysis on Lagrangian transport simulations. 22, 1919
- Huang, F., Li, X., Wang, C., Xu, Q., Wang, W., Luo, Y., Tao, L., Gao, Q., Guo, J., Chen, S., Cao, K., Liu, L., Gao, N., Liu, X., Yang, K., Yan, A., & Guo, X.** (2015). PM2.5 Spatiotemporal Variations and the Relationship with Meteorological Factors during 2013–2014 in Beijing, China. *PLoS One*, 10(11), e0141642. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0141642>
- Manosalvas Paredes, J. L.** (2017). Análisis temporal multivariante de la contaminación atmosférica dentro del distrito de metropolitano de Quito [Masters, E.T.S.I de Minas y Energía]. <http://oa.upm.es/47313/>
- Peña, R. Z., Tenesaca, S. A., Ullauri, M. P., Coronel, D. M., & Espinoza, C. R.** (2020). Análisis espacial de PM10 en el aire y su composición de metales con relación a factores ambientales alrededor de centros de educación preescolar en Cuenca. *Maskana*, 11(1), 57–68.
- Regalado, A., Paccha, E., Álvarez, O., & Montaña, T.** (2020). Comportamiento de las concentraciones de PM10 en la ciudad de Loja–Ecuador y su relación con variables meteorológicas. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*. ISSN 2528–8083, 5(1), 137–148.
- Royé, D., Íñiguez, C., & Tobías, A.** (2020). Comparison of temperature–mortality associations using observed weather station and reanalysis data in 52 Spanish cities. *Environmental Research*, 183, 109237. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109237>
- Wang, J., & Ogawa, S.** (2015). Effects of meteorological conditions on PM2.5 concentrations in Nagasaki, Japan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(8), 9089–9101. <https://doi.org/10.3390/ijerph120809089>
- Wang, W., Zhao, S., Jiao, L., Taylor, M., Zhang, B., Xu, G., & Hou, H.** (2019). Estimation of PM2.5 Concentrations in China Using a Spatial Back Propagation Neural Network. *Scientific Reports*, 9(1), 13788. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-50177-1>
- Yan, S., Cao, H., Chen, Y., Wu, C., Hong, T., & Fan, H.** (2016). Spatial and temporal characteristics of air quality and air pollutants in 2013 in Beijing. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(14), 13996–14007. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-6518-3>

# CARACTERIZACIÓN DE LA ISLA DE CALOR URBANA SUPERFICIAL EN LA CIUDAD DE CUENCA MEDIANTE IMÁGENES SATELITALES LANDSAT-8

**Álvarez Hermel**

Carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Cuenca  
Cuenca/Azuay/Ecuador  
hermeldan\_@hotmail.com

**Mejía Danilo**

Centro de Estudios Ambientales (CEA) de la Universidad de Cuenca  
Cuenca/Azuay/Ecuador  
danilo.mejia@ucuenca.edu.ec

## RESUMEN

Es importante tener presente que la mayor parte de personas viven más en áreas urbanas que en áreas rurales, con 55% de la población mundial residiendo en áreas urbanas en el año 2018 (United Nations, 2018). Adicionalmente, las Naciones Unidas (2018) proyecta que, para el año 2050, el 68% de la población mundial pase a formar parte del sector urbano. El desarrollo de la sociedad y el acelerado proceso de urbanización pueden generar grandes impactos en el ambiente local, cambiando así, procesos de infiltración, escorrentía de aguas pluviales, precipitación, temperatura, calidad de aire, almacenamiento de carbono y la biodiversidad local; repercutiendo de forma directa en el medio ambiente (dos Santos et al., 2017)

Las islas de calor urbano superficial (SUHI) se consideran uno de los impactos más comunes derivado del proceso de urbanización. El fenómeno SUHI puede generar que se susciten elevadas emisiones de contaminantes atmosféricos y gases de efecto invernadero;

aumentar las tendencias de consumo de energía; comprometer la salud y comodidad humana y deteriorar la calidad de agua. Todos estos impactos pueden verse exacerbados por el cambio climático y repercutir directamente en afecciones tanto al medio ambiente como a la población de una comunidad.

La ciudad de Cuenca no es ajena a este efecto, y sin embargo, los estudio sobre el fenómeno isla de calor son exiguos. El grado de industrialización que posee la ciudad, junto con el aumento de la densidad poblacional, está generando que las condiciones ambientales junto con la calidad de vida presenten una tendencia descendente a largo plazo, situación importante que merece ser evaluada. Hasta el momento, las únicas referencias bibliográficas que se pueden encontrar en la web son las realizadas por Guillén (2016) y Campoverde (2018). No obstante, tales estudios analizan la isla de calor desde la perspectiva de estaciones meteorológicas y no desde el ámbito de la teledetección. La presente investigación intenta aportar al estudio de este fenómeno, mediante la caracterización de las

islas de calor urbano, en función del cálculo de la temperatura superficial terrestre (LST), estimada a partir de la banda 10 del satélite Landsat-8, para el periodo comprendido entre 2013-2017. El método de derivación del LST fue el propuesto por Wang et al (2016).

Los resultados indican que las parroquias urbanas como El Sagrario, Cañaribamba, San Blas y Gil Ramírez Dávalos son sectores que permanentemente se encuentran expuestos a los efectos del fenómeno SUHI, principalmente porque la mayor parte de su superficie se encuentra inmerso en condiciones de elevadas temperaturas, con valores promedios que alcanzan los 35.97, 35.87, 35.70 y 35.38 °C, respectivamente. Es menester recalcar que las parroquias mencionadas se caracterizan por presentar un gran desarrollo, tienen la presencia de múltiples edificaciones, el tráfico vehicular es alto, los materiales de construcción tienen difusividades altas, no existen áreas representativas de cobertura vegetal y los materiales del entorno tienen baja reflectancia solar. Por lo tanto, no es de sorprenderse que dichas parroquias se encuentren almacenando calor durante el día y liberándolo por la noche. Si consideramos que el calor se libera por la noche, esto repercute de manera positiva para el confort térmico, puesto que la ciudad de Cuenca tiende a reducir la temperatura en horarios nocturnos. Sin embargo, los principales problemas se suscitan durante el día, justo en los periodos de mayor actividad antrópica, donde las temperaturas de la superficie pueden alcanzar los 44 °C e inmediatamente calentar el aire por encima de estas, provocando así la formación de olas de calor que pueden afectar a la población vulnerable (niños, niñas, adolescentes, jóvenes, adultos mayores y enfermos) de la ciudad. Adicionalmente, el confort térmico de las zonas puede verse comprometido, provocando estrés e iniciando problemas de salud. No obstante, todas estas

consecuencias pueden exacerbarse si existe la presencia de contaminantes en el aire. Adicionalmente, los resultados mostraron que los valores promedios de LST en el área urbana fueron al menos 3.83 a 4.87 °C más altos que en las áreas no desarrolladas.

El presente trabajo tiene como propósito contribuir a la literatura existente al proporcionar la caracterización de las zonas, dentro de la ciudad de Cuenca, que son susceptibles a los efectos de las islas de calor urbano en el periodo de evaluación 2013-2017. La metodología propuesta incluye la corrección de los efectos atmosféricos y de emisividad para la recuperación de LST utilizando datos TIR de Landsat-8.

Finalmente, el estudio brinda información útil que puede utilizarse para controlar los efectos de la urbanización no planificada en la ciudad de Cuenca, para así proporcionar mejores condiciones ambientales urbanas para los habitantes y fomentar aún más el desarrollo urbano sostenible en las ciudades ecuatorianas.

## Palabras clave

Temperatura superficial terrestre; Índices de vegetación; Islas de calor urbano; Sensores remotos.



## Bibliografía

**Campoverde, A. S. B.** (2018). Analysis of the urban heat island in the Andean environment of Cuenca-Ecuador. *Investigaciones Geograficas*, (70), 167-179. <https://doi.org/10.14198/INGEO2018.70.08>

**Dos Santos, A. R., de Oliveira, F. S., da Silva, A. G., Gleriani, J. M., Gonçalves, W., Moreira, G. L., ... Mota, P. H. S.** (2017). Spatial and temporal distribution of urban heat islands. *Science of the Total Environment*, 605-606, 946-956. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.05.275>

**Guillén, V.** (2016). UN ACERCAMIENTO A CARACTERIZAR LA ISLA DE CALOR EN CUENCA, ECUADOR, (November). United Nations. (2018). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*.

**Wang, M., Zhang, Z., He, G., Wang, G., Long, T., & Peng, Y.** (2016). An enhanced single-channel algorithm for retrieving land surface temperature from Landsat series data. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 4211-4232. <https://doi.org/10.1002/2015JD024358>.  
Received



# ANÁLISIS MULTIVARIADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL URBANO EN LA CIUDAD DE CUENCA-ECUADOR

**Orellana Lorena, Guamán Vivian, Martínez Julia**

IERSE/Vicerrectorado de Investigaciones/Universidad del Azuay 24 de Mayo 7-77 y Hernán Malo, Cuenca /Azuay/Ecuador  
mlorellana@uazuay.edu.ec  
viviguaman@uazuay.edu.ec  
jumartinez@uazuay.edu.ec

## RESUMEN

Actualmente, existen grandes esfuerzos en desarrollar sistemas óptimos para evaluar la calidad ambiental urbana, con el fin de generar estrategias que impacten de forma positiva en las ciudades mediante un diseño de políticas y una gestión ambiental adecuada del territorio. La construcción de índices puede ser vista como una solución para comprender los diferentes aspectos de la calidad ambiental urbana. Estos índices utilizan modelos matemáticos para proporcionar una descripción condensada y simplificada de atributos y pesos de múltiples variables, para así generar una comprensión más completa y amplia sobre la calidad ambiental de las ciudades (Montero et al., 2010; Pender et al., 2000). Es necesario que estos índices sean construidos a un nivel desagregado, debido a que las ciudades son sistemas complejos en donde las condiciones ambientales, tanto positivas como negativas, pueden exhibir diferencias significativas entre zonas de una misma urbe (Escobar, 2006).

Se han desarrollado diversos indicadores para medir la calidad ambiental urbana. Se resalta la metodología desarrollada por Li y Weng

(2007) quienes integran datos obtenidos de sensores remotos y datos censales utilizando un análisis de componentes principales (PCA) para construir un índice que evalúa la calidad de vida, con un enfoque espacial de las diferentes áreas de la ciudad de Indianápolis-Estados Unidos. Estos métodos estadísticos de componentes principales han sido muy utilizados para la creación de índices sintéticos en diferentes contextos (Escobar, 2006; Ruíz, 2012).

Así, el objetivo principal de esta investigación es construir un índice de calidad ambiental urbano para la ciudad de Cuenca-Ecuador (ICAU-Cuenca) utilizando estadística multivariada a nivel de sectores censales, con el fin de identificar la situación actual de la ciudad y proporcionar una herramienta para la toma de decisiones. Cuenca es una ciudad intermedia localizada en el valle interandino en el sur del Ecuador. Su población es aproximadamente de 330000 habitantes y tiene una superficie de 72.4 km<sup>2</sup>. Administrativamente, la ciudad se divide en 15 parroquias urbanas, además de 802 sectores censales que se encuentran dentro del límite urbano. Para la construcción del ICAU-Cuenca del año 2018, se utilizaron 3 fuentes principales

de información: datos de sensores remotos, datos tomados in-situ, y datos de los censos nacionales. Así se obtuvieron seis variables i) áreas verdes (AV), ii) áreas edificadas (AE), iii) Temperatura Superficial del Suelo (LST), iv) dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), v) ruido diurno y vi) densidad poblacional. Tanto el AV, AE y LST fueron calculados a partir de la imagen satelital Landsat8 de código LC08\_L1TP\_010062\_20181025\_20181114\_01\_T1. Los valores de las bandas de la imagen fueron transformados de niveles digitales a valores de reflectancia y de brillo.

A partir del NDVI y NDBI, se determinaron las zonas con presencia de vegetación y edificaciones y se calculó el área de cada uno por cada sector censal. En el caso de LST, se generó el promedio de los píxeles por cada sector censal. Los datos de ruido y NO<sub>2</sub> fueron proporcionados por el Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador (IERSE); los datos constaban de 31 registros de ruido y 16 puntos de NO<sub>2</sub> dentro de la ciudad de Cuenca. Para la generación de los mapas de estas variables, se evaluaron los métodos de interpolación de distancia inversa ponderada, spline y kriging ordinario, y se seleccionó el mejor método a partir del estadístico de error medio cuadrático (RMSE) de los resultados de la validación cruzada. Se obtuvo un valor promedio de ruido y NO<sub>2</sub> por cada sector censal.

Los datos de densidad poblacional fueron calculados y proyectados a partir de los datos de los años 2001 y 2010 de los censos de población y vivienda del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Una vez obtenidos los datos por cada sector censal, se realizó el análisis de componentes principales, el cual permite transformar y reducir un conjunto

de variables intercorrelacionadas de una matriz de datos a nuevas variables denominadas componentes. Con base al estudio realizado por Li et al (2017), las puntuaciones de los componentes se utilizaron como un índice que explica aspectos de la calidad ambiental urbana. Como resultado, se extrajeron los dos primeros componentes que explican el 76.8% de la información (varianza acumulada). El primer componente (54.18% varianza) es explicado por las variables áreas verdes (AV), áreas edificadas (AE), LST, NO<sub>2</sub> y la densidad poblacional; y el segundo componente (22.62%) es explicado por las variables NO<sub>2</sub> y ruido. Considerando lo anterior, se creó un índice clasificado en 5 categorías cualitativas: muy baja, baja, regular, alta y muy alta. Los resultados muestran que aquellos sectores censales que se encuentran en la zona céntrica de la ciudad poseen menor calidad ambiental, y por el contrario los que se entran hacia las periferias presentan mayor calidad ambiental. El primer componente está asociado con la estructura de la ciudad. Los sectores con un alto puntaje tienen mayor presencia de áreas verdes, menor temperatura superficial y menor concentración de emisiones de NO<sub>2</sub>, y son los sectores con menor densidad poblacional, en su mayoría se encuentran en las periferias de la ciudad, mientras que los sectores con una baja puntuación se encuentran en el centro de la ciudad, y en sectores cerca de la Av. De las Américas y El Vecino, que presentan zonas extensas de edificación.

El segundo componente está asociado con los efectos del parque automotor, los sectores con un bajo puntaje se encuentran en el Centro Histórico. Además, hay sectores alrededor del terminal terrestre, la autopista y la entrada a Baños con valores muy bajos en este componente, pudiendo indicar



posiblemente la presencia de alto tráfico vehicular en estas zonas. Por el contrario, los sectores en la periferia, en especial sectores al oeste de la ciudad, presentan valores altos de este componente. La generación del índice de calidad ambiental urbano utilizando análisis multivariado a nivel de sectores censales de Cuenca nos permitió evaluar y visualizar espacialmente la situación de la calidad ambiental actual de la ciudad. Los componentes que se obtuvieron presentan una importante representatividad de los aspectos que afectan a la calidad ambiental de Cuenca.

## Palabras clave

Índice ambiental, contaminación, análisis de componentes principales

## Bibliografía

**Escobar, L.** (2006). Indicadores sintéticos de calidad ambiental: un modelo general para grandes zonas urbanas. *Eure (Santiago)*, 32(96), 73-98.

**Li, G., & Weng, Q.** (2007) Measuring the quality of life in city of Indianapolis by integration of remote sensing and census data, *International Journal of Remote Sensing*, 28:2, 249-267, DOI: 10.1080/01431160600735624

**Montero, J.-M., Chasco, C., & Larraz, B.** (2010). Building an environmental quality index for a big city: a spatial interpolation approach combined with a distance indicator. *Journal of Geographical Systems*, 12(4), 435-459. <https://doi.org/10.1007/s10109-010-0108-6>.

**Pender, A., L. Dunne & F. Convery** (2000). Environmental indicator for the urban environment: A literature review. Working papers, Environmental studies Research series. Dublin: University College.

**Ruíz, C. Y.** (2012) Aplicación del análisis de componentes principales como técnica para obtener índices sintéticos de calidad ambiental," *UCV-Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 145-153, 2012

# BIODIVERSIDAD

**MODERADOR:**

Omar Delgado - Universidad del Azuay

## **PERSPECTIVA MULTIESCALAR Y USO DE MÉTODOS MIXTOS PARA EL ANÁLISIS DEL USO DEL SUELO EN LA AMAZONÍA SUR ECUATORIANA**

**Buitrón Cañadas Viviana**

Asociación Geográfica del Ecuador, GT CLACSO Pensamiento geográfico crítico latinoamericano  
Quito/Pichincha/Ecuador  
viviana.buitronc@gmail.com

### **RESUMEN**

Los cambios de uso del suelo comprenden un reto como problemas socio-ambientales a nivel global, y como tema de interés académico desde la geografía. A escalas globales, los debates sobre los cambios de uso del suelo se ponen en relevancia por sus implicaciones en otros ciclos naturales sistémicos, como el cambio climático (De sy et al., 2015). Por el nivel de escala que se maneja, las discusiones se basan en información proveniente de perspectivas cuantitativas (Pielke et al., 2011). Los factores explicativos comúnmente utilizados son demográficos (Rudel & Horowitz, 1996) o económicos (Walker, 2004), respondiendo precisamente a cambios detectables a esas escalas mediante, por ejemplo, datos censales o de movimientos en los mercados globales. Por otro lado, a escalas más locales, la evidencia ha demostrado que estos cambios tienen diferentes dinámicas y responden a la especificidad del lugar y del tiempo (Lambin et al., 2001). La diversidad de

los mismos bosques conectados a diferencias socio-históricas (Kull, 2017), o los cambios en las fuentes de ingreso de los hogares rurales pueden explicar las transformaciones, sobre todo en contextos del sur global.

En este punto, la consideración de escala en el análisis de este fenómeno, desde una perspectiva geográfica, ha requerido entonces un acercamiento metodológico diverso, ya que los factores desencadenantes y actores intervinientes son múltiples y se suceden a diferentes escalas (Reid et al., 2010). Además, hay ciertos factores que se expresan en determinadas escalas cuya selección, particularmente a escalas no globales, constituye un desafío porque todo converge en lo local (Wilbanks & Kates, 1999).

En este sentido, esta ponencia, derivada de un trabajo doctoral, se centra en presentar los resultados del análisis del uso de suelo a dos escalas en un área de la Amazonía sur ecuatoriana; dichas escalas son los factores considerados y los métodos. No obstante, este

trabajo, a más de ser un aporte metodológico, busca exponer con un caso de estudio y de manera concreta la importancia del análisis espacial complejo, en tanto escalas y métodos, que puede acoger la geografía.

El área de estudio es el Alto Nangaritza en Zamora Chinchipe, un área interétnica habitada principalmente por Shuaras, Mestizos y Saraguos. Esta zona, dentro de un contexto de colonización y de frontera agrícola, se ha conectado a mercados locales y a la sociedad nacional en las últimas décadas.

La consideración metodológica hace necesario un acercamiento desde los métodos mixtos (cuantitativos y cualitativos) que se adecúen a la escala. A la mesoescala, se clasificaron las coberturas de uso (bosque, pastos, desmonte/cultivos, asentamientos/carreteras) para los años 1978, 1986, 2000, 2010 y 2013, usando fotografías aéreas e imágenes satelitales. Además, se analizaron las bases censales del INEC (1990, 2001 y 2010). A la microescala (hogar), se realizaron entrevistas semiestructuradas a expertos (8), cuestionarios multiobjetivo (26) y talleres participativos para evaluar los usos de suelo en finca (bosque, pastos, huerta y cultivos de comercialización) y las prácticas, según cinco (I, II, III, IV, V) ciclos de vida de los hogares (McCracken et al., 1999). Además, a partir del índice de saliencia (Smith & Borgatti, 1997), calculado con información recolectada con herramientas usadas ampliamente en la antropología como el listado libre y la escala Likert (Bernard, 2006), se construyeron los valores de los usos de suelo por grupos étnicos (Buitrón, 2019).

En cuanto a los resultados en la mesoescala, se detectó una disminución progresiva de la cobertura de bosque: de 94% al 71% en el periodo 1978 - 2013. En tanto que, coberturas

como los pastos mostraron un incremento desde el 5,5% a 22%. Lo mismo se detectó para las otras clases en reemplazo del bosque. Esto mostraría que, a esta escala, la dinámica del cambio de uso de suelo tiene aún relación con la inmigración a esta área sucedida en varias fases de colonización (Buitrón, 2019).

Por otro lado, en la microescala, la evidencia empírica mostró que, a lo largo de la vida de un hogar, el porcentaje de cobertura de los diferentes usos en la finca varía por etapas, y que además intervendrían otros factores en cada uso de suelo de distinta manera. Con lo que respecta al bosque, en las primeras tres etapas de un hogar (I, II, III) esta cobertura disminuyó, lo que dio paso a un aumento en los pastos. Sin embargo, se observó que en las últimas etapas (IV, V) la vegetación forestal tendía a incrementarse. Esto conecta al bosque y a los pastos por la disponibilidad interna de mano de obra. Los cultivos de comercialización dependían sobre todo del acceso financiero para su inversión. A esta misma escala, y por el contexto geo-histórico de desarrollo de esta zona de frontera, el punto de vista étnico fue importante. Los valores de los usos del suelo revelaron diferentes y múltiples intereses de los grupos étnicos. Mientras que el bosque o la huerta (aja, en Shuar) mostraron tener un amplio espectro de valores (e.g. soporte de vida, ambiental-biodiversidad, económico, territorial, espiritual, socio-cultural) especialmente entre los Shuaras, los usos de suelo con dirección al mercado estaban descritos prioritariamente hacia lo económico por los tres grupos.

Estos resultados reafirman la evidencia empírica y las posturas teóricas de no-linearidad (Perz et al., 2005) en los cambios de uso de suelo desde un acercamiento multiescalar. En este sentido, los estudios de uso de los recursos como la tierra, si bien a

primera vista difieren entre escalas y hasta pueden parecer contradictorios, ponen en relevancia precisamente el papel de la escala en el análisis geográfico. Mientras más atención ponemos a la escala, factores particulares intervinientes se vuelven más importantes que otros, permitiendo (in)visibilizar ciertos patrones (Gibson et al., 2000), sin anular la multidimensionalidad del fenómeno.

Finalmente, hacer un ejercicio multiescalar permite desarrollar habilidades metodológicas para cada escala por los factores intervinientes. La aplicación de métodos desde la percepción remota hasta los desarrollados tradicionalmente en otras ciencias sociales demuestra con un ejemplo real y concreto la potencialidad de la geografía como integradora de otras ciencias para el estudio del espacio, que es donde se materializa todo fenómeno social, económico o político.

## Palabras clave

uso de suelo, multiescalaridad, métodos mixtos, Amazonías

## Bibliografía

**Bernard, H. Russell** (2006): *Research methods in anthropology. Qualitative and quantitative approaches*. 4th ed. Lanham, MD: AltaMira Press.

**Buitrón Viviana** (2019): *Land-use/land-cover change (LUCC) in the context of an agricultural frontier in the southern Ecuadorian Amazon: A multiscale and interethnic perspective*. Doctoral dissertation. Erlangen: FAU Erlangen-Nürnberg. Recuperado de <https://opus4.kobv.de/opus4-fau/frontdoor/index/index/docId/12554>

**De Sy, V.; Herold, M.; Achard, F.; Beuchle, R.; Clevers, J G P W; Lindquist, E.; Verchot, L.** (2015): *Land use patterns and related carbon losses following deforestation in South America*. *Environ. Res. Lett.* 10, pp. 1-15. DOI:10.1088/1748-9326/10/12/124004

**Gibson, Clark; Ostrom, Elinor; Ahn, T.K.** (2000): *The concept of scale and the human dimensions of global change: a survey*. *Ecological Economics* 32,

pp. 217–239. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/5b58/a0e2fba151ec867ce0ebd0566097cbf48d9e.pdf>

**Kull, Christian** (2017): Forest transitions: A new conceptual scheme. *Geographica Helvetica* 72, pp. 465–474. DOI: 10.5194/gh-72-465-2017

**Lambin, Eric; Turner, B. L.; Geist, Helmut J.; Agbola, Samuel B.; Angelsen, Arild; Brucee, John W. et al.** (2001): The causes of land-use and land-cover change. Moving beyond the myths. *Global Environmental Change* 11 (4), pp. 261–269. DOI: 10.1016/S0959-3780(01)00007-3

**McCracken, Stephen D.; Brondizio, Eduardo; Nelson, Donald; Moran, Emilio; Siquiera Andrea D.; Rodríguez-Pedraza, Carlos** (1999): Remote Sensing and GIS at Farm Property Level: Demography and Deforestation in the Brazilian Amazon. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing* 65 (11), pp. 1311–1320. Recuperado de <https://scholars.opb.msu.edu/en/publications/remote-sensing-and-gis-at-farmproperty-level-demography-and-defo-3>

**Perz, Stephen; Aramburú, Carlos; Bremner, Jason** (2005): Population, Land Use and Deforestation in the Pan Amazon Basin: a Comparison of Brazil, Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú and Venezuela. *Environment, Development and Sustainability* 7 (1), pp. 23–49. DOI: 10.1007/s10668-003-6977-9

**Pielke, Roger A.; Pitman, Andy; Niyogi, Dev; Mahmood, Rezaul; McAlpine, Clive; Hossain, Faisal et al.** (2011): Land use/land cover changes and climate. Modeling analysis and observational evidence. *WIREs Clim Change* 2 (6), pp. 828–850. DOI: 10.1002/wcc.144

**Reid, Robin; Tomich, Thomas; Xu, Jianchu; Geist, Helmut; Mather, Alexander; Defries, Ruth et al.** (2010): Linking Land-Change Science and Policy: Current Lessons for Future Integration. En: Eric F. Lambin und Helmut Geist (Eds.):

Land-use and land-cover change. Local processes and global impacts. Berlin: Springer (The IGBP Series), pp. 157–171.

**Rudel, Thomas; Horowitz, Bruce** (1996): La deforestación tropical. Quito. Abya-Yala, Comisión Fullbright y Fundación Jatun Sacha.

**Smith, J. Jerome; Borgatt, Stepheni** (1997): Saliency counts—and so does accuracy: Correcting and updating a measure for free-list-item saliency. *Journal of Linguistic Anthropology* 7 (2). pp. 208–209. Recuperado de [http://qualquant.org/wpcontent/uploads/cda/\\*smith%20and%20borgatti%201997%20saliency%20and%20accuracy.pdf](http://qualquant.org/wpcontent/uploads/cda/*smith%20and%20borgatti%201997%20saliency%20and%20accuracy.pdf)

**Walker, Robert** (2004): Theorizing land-cover and Land-use change: The case of tropical deforestation. *International Regional Science Review* 27 (3), pp. 247–270. DOI: 10.1177/0160017604266026

**Wilbanks, Thomas J.; Kates, Robert W.** (1999): Global Change in Local Places: How Scale Matters. *Climatic Change* 43 (3), pp. 601–628. DOI: 10.1023/A:1005418924748



# IDENTIFICACIÓN DE BOSQUES NATIVOS EN EL PARQUE NACIONAL CAJAS CON MACHINE LEARNING Y SENSORES REMOTOS

**Pacheco Diego**

Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador - IERSE/  
Universidad del Azuay/Av 24 de Mayo 7-77/Azuay/Ecuador  
dpacheco@uazuay.edu.ec

**Ruiz Luis**

Geo-Environmental Cartography and Remote Sensing Group  
(CGAT)/ Department of Cartographic Engineering, Geodesy and  
Photogrammetry/Universidad Politécnica de Valencia/Camí de Vera s/n,  
46022/Valencia/España  
laruiz@cgf.upv.es

## RESUMEN

Los bosques de *Polylepis* (nativos) representan uno de los hábitats más vulnerables y amenazados de los altos Andes debido a actividades como: deforestación, avance de la frontera agrícola, incendios forestales, entre otros. Estos bosques son ecológicamente fundamentales para la regulación de caudales hídricos, disminución de la erosión de los suelos, retención de nutrientes y sedimentos (Tejedor-Garavito et al., 2012; Tejedor Garavito, Newton, & Oldfield, 2015). Dentro del área protegida conocida como Parque Nacional Cajas (PNC), al sur del Ecuador, se localiza una gran cantidad de árboles de este género. Esta zona se ubica en rango altitudinal que va desde los 3.160 a los 4.450 msnm y tiene un área aproximada de 28.585 ha (límite legal). La riqueza de biodiversidad que presenta y los 235 cuerpos de agua (lagos / lagunas) la convierten en un área de gran importancia para la región y el país.

El área de estudio (figura 1) corresponde a la circundante al PNC con una superficie total de 79. 583 ha, siendo el páramo de pajonal la que predomina con el 55% de cobertura, seguido de la vegetación arbustiva (chaparro) con el 13%, entre otros. Los bosques nativos ocupan el 3,62% del territorio y el 1,18% corresponde a Bosques de *Polylepis*, según la cartografía disponible.

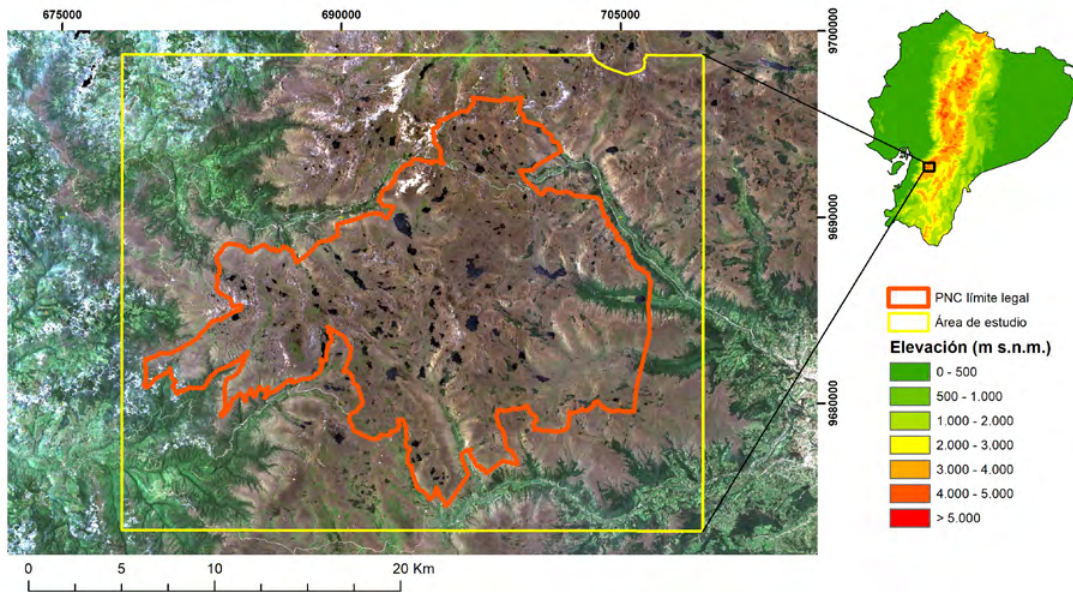


Figura 1: Área de estudio PNC

La información satelital ha dado cabida a la creación de técnicas de teledetección para la construcción de mapas de cobertura vegetal y uso del suelo además de permitir el monitoreo de especies forestales. El contar con esta información de libre acceso y alta frecuencia de captura hacen posible el obtener datos que describen la realidad de mejor forma. Una de las plataformas que lo ha permitido es Sentinel, que pertenece a la European Spatial Agency (ESA) (Immitzer, Vuolo, & Atzberger, 2016; Kolecka, Ginzler, Pazur, Price, & Verburg, 2018; Sitokonstantinou et al., 2018).

El uso de herramientas en la nube (Cloud computing) para realizar tareas de teledetección van ganando terreno sobre las aplicaciones de escritorio. Una de las herramientas más populares actualmente es Google Earth Engine (GEE) sobre la cual ya se llevan a cabo tareas de monitoreo de vegetación, monitoreo de bosques e incluso la generación dinámica de índices de vegetación a nivel regional, nacional y mundial (Kumar & Mutanga, n.d.). La misma se conecta a diferentes fuentes de datos y permite la ejecución de tareas como: búsqueda de datos, enmascaramiento de

nubes, mosaico de imágenes, construcción de índices espectrales, etc.

Para nuestro trabajo, hemos evaluado la factibilidad de integrar los datos satelitales de diferentes tipos y resoluciones espaciales con un enfoque de objeto (Object-Based Image Analysis - OBIA). Usando GEE accedimos a los datos satelitales y se prepararon cuatro archivos ráster: el primero con datos del sensor Sentinel 2A (S2A) con bandas espectrales de 10 y 20 m de resolución espacial. Las imágenes usadas pertenecen a las fechas "2020-02-06", "2020-02-11", "2020-03-22", "2020-04-21" y "2020-08-24", cada una con 4 tiles de la zona de estudio (17MPS, 17MPT, 17MQS y 17MQT). Con las mismas, se construyó un mosaico con un enmascaramiento de nubes y el valor medio de los píxeles libres de nubes. Este archivo contiene 54 capas, que incluyen las bandas de S2A e índices espectrales de vegetación y agua como NDVI, EVI, SIPI, NDWI, NDII, MSI, EVI2, ARI1, GI, NDVIre, AVI, entre otros. El segundo archivo contiene la información de tipo radar de apertura sintética (SAR) de la banda C del sensor Sentinel 1 (S1) con el valor medio de las imágenes existentes entre

el 01 de marzo del 2019 y 2020 (112 imágenes) de las polaridades VH, VV, la diferencia (VV-VH) y el ratio (VV/VH) de las polaridades mencionadas y el Normalized Polarization Index  $[VV-VH/VV+VH]$  del instrumento IW en paso ascendente. El tercer archivo contiene datos de topografía de la zona de SRTM Digital Elevation Data, de 30m de resolución espacial, como elevación y pendientes (slope). El último archivo generado presenta la altura de la vegetación en el año 2019 del proyecto Global Forest Canopy Height 2019 (30 m), resultado de la integración de las mediciones de estructura forestal Lidar (Global Ecosystem Dynamics Investigation - GEDI) y el análisis de series temporales de Landsat. La integración de estos datos con el mapa de cobertura vegetal del PNC (derivado del mapa del Azuay (Tenesaca, Quinde, Delgado, Toledo, & Delgado, 2017)) se realizó con un enfoque de objeto, donde cada polígono (objeto) contiene características derivadas de las fuentes de datos mencionadas. De cada objeto, se genera el estadístico multibanda (mean, media, stdev, min, max, range, minority, majority) generando un dataset de 627 variables y 18.470 objetos.

El objetivo de clasificación es la clase denominada Bosque Nativo, dentro de la cual se encuentran ubicados los bosques de Polylepis, además de otras especies catalogadas en esta clase. La estrategia usada fue la construcción de clasificadores binarios en distintos niveles, donde el primer nivel "NIVEL0" se encarga de discriminar la vegetación de lo que no es vegetación. El segundo nivel "NIVEL1" toma los valores clasificados como vegetación del nivel anterior y trata de separarlos entre Bosque y Vegetación arbustiva y herbácea (donde espectralmente existe mayor confusión) y el tercer nivel "NIVEL2" toma los objetos clasificados como Bosque y busca clasificarlos en Bosques nativos y plantaciones forestales. Nuestra propuesta consiste en el uso de

Machine Learning (ML), que es una rama de la inteligencia artificial que busca crear sistemas de aprendizaje automático, donde se evaluaron varios modelos a través de la librería Scikit-learn versión 0.23.1 de Python como: LinearDiscriminantAnalysis (LDA), C-Support Vector Classification SVC (SVM) RandomForestClassifier (RF), KNeighborsClassifier (KNN), DecisionTreeClassifier (DTree), GaussianNB (NB), MLPClassifier (NNet) y AdaBoostClassifier (AdaBoost). Para todos los modelos se utilizó el 70% de los datos para el entrenamiento y el 30% para la validación con diferentes muestras balanceadas.

Los resultados mostraron que el clasificador RF obtuvo la mejor puntuación en los distintos niveles durante la validación cruzada de 4 folds con una fiabilidad media (accuracy) de 0.8754 para el NIVEL0, 0.8519 para el NIVEL1 y 0.9147 para el NIVEL2 en la fase de entrenamiento. Con 127 objetos de validación en el NIVEL2, la precisión en la clasificación del bosque nativo tuvo una precisión de 0.87, recall de 0.83 y un f1-score de 0.85 y precisión de 0.84, recall de 0.88 y f1-score de 0.85 para las plantaciones forestales, usando el modelo RF de profundidad máxima (max\_depth=10), número mínimo de muestras para dividir un nodo (min\_samples\_split=20) y de cantidad de árboles (n\_estimators=50). Los atributos seleccionados como más relevantes para el NIVEL2 de clasificación corresponden a: SRb1\_mean (elevación), S1b3\_mean (VV-VH), Hb1\_mean (altura de vegetación), S2b47\_stde (PVR índice normalizado entre las bandas B3 y B4 de S2A), S2b14\_stde (banda WVP Water Vapor Pressure), entre otros.

El combinar información espectral (S2A) con variables de radar (S1), altura de vegetación y topografía (SRTM) permite explorar múltiples formas de combinación de los mismos



con miras de refinar aún más los mapas de cobertura vegetal y uso del suelo a partir de información de libre acceso. El análisis de este gran volumen de datos se optimizó gracias a las herramientas de computación en la nube y las bondades del ML. Por la aleatoriedad introducida por RF, es aconsejable entrenar varios modelos con diferentes muestras para lograr determinar adecuadamente las variables más influyentes en el proceso de clasificación y permita generalizar el modelo para la zona de estudio. Las siguientes etapas valorarán el uso de las variables más representativas de los objetos en procesos de clasificación supervisada a través de píxeles con GEE, buscando comparar los resultados obtenidos con la clasificación por objeto y el mapa inicial.

## Palabras clave

Cloud computing, Google Earth Engine, Machine Learning, OBIA, Polylepis.

## Bibliografía

- Immitzer, M., Vuolo, F., & Atzberger, C.** (2016). First experience with Sentinel-2 data for crop and tree species classifications in central Europe. *Remote Sensing*, 8(3). <https://doi.org/10.3390/rs8030166>
- Kolecka, N., Ginzler, C., Pazur, R., Price, B., & Verburg, P. H.** (2018). Regional scale mapping of grassland mowing frequency with Sentinel-2 time series. *Remote Sensing*, 10(8). <https://doi.org/10.3390/rs10081221>
- Kumar, L., & Mutanga, O.** (n.d.). Google Earth Engine Applications. Retrieved from [www.mdpi.com/journal/remotesensing](http://www.mdpi.com/journal/remotesensing)
- Sitokonstantinou, V., Papoutsis, I., Kontoes, C., Arnal, A. L., Andrés, A. P. A., & Zurbano, J. A. G.** (2018). Scalable parcel-based crop identification scheme using Sentinel-2 data time-series for the monitoring of the common agricultural policy. *Remote Sensing*, 10(6). <https://doi.org/10.3390/rs10060911>
- Tejedor-Garavito, N., Álvarez, E., Caro, S. A., Murakami, a A., Blundo, C., Espinoza, T. E. B., & Torre, M. a La.** (2012). Evaluación del estado de conservación de los bosques montanos en los Andes tropicales. *Ecosistemas*, 21, 148-166. <https://doi.org/10.7818/RE.2014.21-1-2.00>
- Tejedor Garavito, N., Newton, A. C., & Oldfield, S.** (2015). Regional Red List assessment of tree species in upper montane forests of the Tropical Andes. *ORYX*, 49(3), 397-409. <https://doi.org/10.1017/S0030605315000198>
- Tenesaca, C., Quinde, T., Delgado, G., Toledo, E., & Delgado, O.** (2017). Generación del mapa de cobertura y uso del suelo de la provincia del Azuay. Universidad Verdad. Retrieved from <http://universidadverdad.uazuay.edu.ec/article/view/35>

# DECONSTRUCCIÓN DE PARADIGMAS HÍDRICOS Y PRÁCTICAS SITUADAS DEL AGUA AL SURESTE DEL ECUADOR

## Palacios Estefania

Departamento de Geografía/Universidad de Georgia  
210 Field Street/Athens-Georgia/United States  
estefania.palacios25@uga.edu

## Ross Amy

Directora del Departamento de Estudios Latinoamericanos "LACSI" y  
Departamento de Geografía/Universidad de Georgia  
101 Herty Dr/ Athens-Georgia/United States  
rossamy@uga.edu

## RESUMEN

A pesar del importante papel que juegan las mujeres rurales en la recolección y el cuidado del agua para uso doméstico, agrícola y ritual, su participación como agentes de toma de decisiones en la gestión del agua en Ecuador, es limitada. Por ejemplo, en el municipio de Gualaceo, localizado al sureste del país, alrededor del 2% de sus Sistemas Comunitarios de Agua (SCA) están dirigidos por mujeres (SENAGUA 2015). Por lo tanto, esta investigación plantea analizar las dinámicas de poder en términos de género que se construyen en los SCA por medio de las perspectivas decoloniales y de la ecología política feminista. Estas teorías, en un Inter-diálogo permanente, exteriorizan los problemas diarios que enfrentan las campesinas en el contexto hídrico y que muy pocas veces han sido plasmados en investigaciones académicas. Para entender los problemas y necesidades diarias de las campesinas dentro de los SCA, este estudio propone expandir el enfoque geográfico hacia

tres espacios íntimos: cuerpos, hogares y comunidades. Según Harris (2015), analizar espacios íntimos dirige la atención hacia las desigualdades que viven las mujeres en el manejo y liderazgo de los recursos naturales. Este trabajo se concentra específicamente en los cuerpos de las mujeres como agentes materiales y políticos (Sweet y Ortiz 2015), cuyo conocimiento situado (Haraway 1988) abarca luchas feministas en territorios feminizados y cuerpos racializados (Ulloa 2016, Colectivo de Geografía Crítica 2018, Zaragocín 2018). Los enfoques feministas comunitarios sugieren que los cuerpos de las mujeres representan el primer territorio en experimentar las injusticias y las inequidades históricas entre hombres y mujeres (Cabnal 2010, Paredes 2012).

En este sentido, esta investigación se pregunta: ¿Cuáles son las necesidades y problemas de las campesinas con respecto al uso y acceso al agua? y ¿cómo afectan estos problemas a sus espacios íntimos? Para responder estas preguntas, se utilizó, como metodologías cualitativas (Hay 2015),

la observación participativa y las entrevistas semiestructuradas. Estas metodologías examinaron las relaciones de poder y los problemas de las campesinas bajo la gestión comunitaria del agua. Teóricamente, esta investigación utiliza los lentes de la ecología política feminista y la decolonialidad para analizar redes cambiantes, desiguales y contextualmente contingentes de acceso y control de los recursos naturales (Harris 2015), prácticas de toma de decisiones y fuerzas sociopolíticas en los SCA.

Este estudio se realizó en la comunidad Carmen de Jadán, por ser una de los SCA más grandes del cantón Gualaceo. Los resultados preliminares indican que las campesinas en Gualaceo enfrentan constantes problemas con la calidad del agua para consumo humano. Varias de las mujeres entrevistadas señalaron estar conscientes de la presencia de coliformes fecales en el agua. Por otro lado, la participación de las campesinas como tomadoras de decisiones dentro de las juntas de agua es mínima. Por lo general, las mujeres ocupan puestos técnico-administrativos; es decir, son las secretarías en las SCA, a diferencia de los hombres, quienes configuran mayoritariamente las presidencias. Sin embargo, las mujeres en Gualaceo han encontrado en las minkas un espacio importante para tejer sororidades y mecanismos que les permitan generar fuerzas colectivas para participar en las decisiones de los SCA. Esta investigación concluye señalando que los diferentes problemas relacionados con el uso y manejo del agua en los SCA se debe a que los dirigentes dan por sentado las necesidades de las campesinas y, así, algunas decisiones que se toman en estas organizaciones están alejadas del día a día de las campesinas y su relación con el agua.

## Palabras clave

Paradigmas Hídricos, Prácticas Situadas, Sistemas Comunitarios de Agua, Ecología Política Feminista, Decolonialidad

## Bibliografía

- Cabnal, L.** (2010). Acercamiento a la construcción de la propuesta de pensamiento epistémico de las mujeres indígenas feministas comunitarias de Abya-Yala. En *Feminismos diversos*, ACSUR, 11-25.
- Colectivo de Geografía Crítica.** (2018). *Geografiando Para la Resistencia. Los Feminismos Como Práctica Espacial*. Quito: Cartilla.
- Foucault, M.** (1991). Governmentality. In J. D. Faubion (ed.), pp.1954-1984. Londres: Penguin.
- Haraway, D.** (1988). Situated knowledges: the science question in feminism and the privilege of partial perspective, *Fem Stud.* 14(3):575-599.
- Harris, L.** (2015) Hegemonic waters and rethinking natures otherwise, *Practising Feminist Political Ecologies: Moving Beyond the Green Economy*.
- Hay, I.** (2015). *Qualitative research methods in human geography*. 3rd edition. Oxford University Press.
- Paredes, J.** (2012). *Hilando fino. Desde el feminismo comunitario*, Querétaro, México: Grietas
- Radcliffe, S.** (2005). Development and geography: towards a postcolonial development geography? *Progress in Human Geography.* 29 (3), pp. 291-298.

**Secretaria Nacional de Agua (SENAGUA).** (2015).  
Estrategia Nacional de Agua y Saneamiento.

**Sweet, E; Ortiz, S** (2017). Engaging territorio  
cuerpo-tierra through body and community  
mapping a methodology for making  
communities safer. In *Gender, Place & Culture*,  
24(4), pp. 594-606.

**Ulloa, A.** (2016). Feminismos Territoriales en  
América Latina: defensas de la vida frente a los  
extractivismos. En *Nómadas*, 45, pp. 123-139.

**Zaragocín S.** (2018). Decolonized feminist  
geopolitics: coloniality of gender and sexuality  
at the center of critical geopolitics. In *Journal of  
Political Geography*. 51(1), pp. 373-392.



# SUELO RURAL Y AGRARIO

**MODERADORA:**

Carla Hermida - Universidad del Azuay

## CAMBIOS Y CONTINUIDADES EN LA VALORIZACIÓN DEL ESPACIO AGRARIO EN LOJA, ECUADOR

**Alvarado Marco**

Director de Investigación y Vinculación, Instituto Superior Tecnológico  
Juan Montalvo, Juan de Salinas y 18 de Noviembre, Loja, Ecuador  
marco.alvarado@juanmontalvoloja.edu.ec

**Benavidez César**

Doctorado en Geografía, Instituto de Geografía, Facultad de Historia,  
Geografía y Ciencia Política, Pontificia Universidad Católica de Chile.  
Juan León Mera y Antonio Neumane, Loja, Ecuador  
cbbenavidez@uc.cl

### RESUMEN

Este trabajo analiza la trayectoria de valorización y la configuración actual del espacio agrario de la provincia de Loja, Ecuador. A partir de una reconstrucción de la historia agraria provincial mediante fuentes secundarias, se identifican las permanencias y las transformaciones económicas, políticas y técnicas que contribuyen a la actual configuración. Asimismo, mediante un análisis espacial de imágenes satelitales, se examinan los cambios en el uso del suelo entre el período comprendido entre 1990-2020 y observamos el comportamiento de distintas categorías de uso como indicadores de la conversión (y permanencia) de los sistemas agrícolas, hacia la especialización productiva (monocultivos) o hacia modos de aprovechamiento del medio más anidados.

La provincia de Loja, ubicada al sur del Ecuador, en la Región de los Andes Bajos, se caracteriza por una orografía muy irregular, predominantemente montañosa (Gondard, 2004). El modo actual de valorización del espacio agrario en la provincia de Loja tiene un carácter bi-modal que es patente en su paisaje: en los suelos de mejor renta, ubicados en los pocos valles aluviales de la región, provistos de riego, y en las zonas de piedemonte con características más favorables para el cultivo de temporal, se concentraron los recursos productivos y el trabajo, en favor de la implementación de monocultivos comerciales, orientados fundamentalmente al mercado nacional: mientras en las zonas de ladera y terrenos de menor renta, subsisten sistemas agrícolas familiares campesinos (agriculturas de montaña).



La provincia de Loja tiene una trayectoria de desarrollo caracterizada por una progresiva fragmentación territorial. Loja ha transitado, desde su constitución, como una unidad regional articulada por la producción extensiva latifundista, controlada desde Loja y funcional a procesos extractivos no agropecuarios (como la minería en el siglo XVI, o la cascarilla en el siglo XVIII); hasta la actual configuración de espacios sub-provinciales articulados por una ciudad de interior (Catamayo, Alamor, Cariamanga, Paltas, Macará...). Tal forma de producción del espacio se caracteriza por la paulatina disminución de la influencia político-económica de la capital provincial, y el aumento de la conectividad e interdependencia con otras regiones del país, especialmente la Costa (Hollesntein et al, 2011).

Aunque estas transformaciones han ocurrido, aún persisten algunas continuidades: a pesar de los cambios en los itinerarios técnicos (o quizá reforzados por éstos últimos), existe todavía un patrón de acumulación exógeno y Loja mantiene su antiguo rol en la división interna del trabajo como proveedora de productos agrícolas –con poco valor agregado– para los mercados nacionales. De allí que, en los distintos períodos de la historia agraria local, han prevalecido modos de valorización del espacio que privilegian la especialización productiva orientada hacia afuera de los territorios locales. Por otro lado, luego de la desestructuración del modo de producción ancestral, con la invasión española, la agricultura campesina se desarrolla a los márgenes de los pueblos que van apareciendo en el interior.

Actualmente, los monocultivos comerciales se expanden y desplazan los sistemas agrícolas familiares de montaña y la vegetación natural. Así, en los mejores suelos, predominan monocultivos comerciales (caña de azúcar,

maíz duro, hortalizas, arroz o maní); que contrastan con las agriculturas campesinas en las laderas. Ejemplos de esta dinámica son los casos de los cultivos comerciales como el maíz duro, el maní o las hortalizas. En el primer caso, nuestros hallazgos coinciden con Ospina et al., (2011), quienes sostienen que a partir de la década del 2000 el monocultivo de maíz duro en temporal ha crecido considerablemente, estimulado por la demanda de la industria cárnica nacional. Se encontró que la expansión de este monocultivo es uno de los principales motores de la conversión de los sistemas agrícolas campesinos y áreas naturales de Bosque Seco, en áreas de agricultura especializada con fines comerciales. Asimismo, en las décadas del 80 y 90 del siglo XX, se registra un debilitamiento de los subsistemas agrícolas tradicionales de distintas zonas con riego, debido a la consolidación de monocultivos comerciales de maní y hortalizas (Hurtado, 2018 y Alvarado y Bustillos, 2013).

Para concluir, los cambios y continuidades que hemos analizado han dado lugar a la fragmentación territorial de la provincia, por un lado; y por otro, a un paisaje agrario marcado por la contraposición entre la expansión de los sistemas agrícolas con fines comerciales, y la crisis de los sistemas agrícolas de montaña. Con estos fundamentos planteamos la tesis de que la actual forma de valorización del espacio agrario lojano, tiende a la configuración de territorios sub-provinciales con una estructura concéntrica de tres espacios: están articulados por una ciudad de interior (espacio 1); alrededor de la cual se consolidan agriculturas comerciales con monocultivos intensivos que reafirman el rol de la provincia en la división interna del trabajo (espacio 2); mientras que en las periferias persisten socio-ecosistemas agrícolas de montaña que vienen perdiendo resiliencia (3).



A pesar de que agriculturas locales de montaña son socio-ecosistemas fundamentales para garantizar funciones ecosistémicas y claves culturales, persisten en una situación de crisis crónica y se articulan marginalmente a la dinámica productiva como proveedores locales de alimentos y mano de obra a bajos costos. Por ello, su desplazamiento en favor de la expansión de monocultivos cuestiona la sostenibilidad del modo actual de aprovechamiento del espacio agrario, caracterizado además por su funcionalidad a procesos de acumulación externos a los territorios. Cómo fortalecer su resiliencia y cómo torcer la trayectoria de desarrollo agrícola regional son desafíos pendientes.

## Palabras clave

Agricultura de montaña, monocultivos, cambio de uso de suelo, Loja, valorización del espacio agrario.

## Bibliografía

**Alvarado, M., & Bustillos, D.** (2013). Transformaciones agrarias y diferenciación campesina en Centro Loja, a partir de la Reforma Agraria. Universidad Nacional de Loja.

**Gondard, P.** (2004). Pistas para la investigación de los cambios en el uso del suelo y paisajes vegetales en la Región Sur. In Memorias del Seminario-Taller: Hacia una imagen compartida de la Región Sur del Ecuador (Abya Yala;). Quito, Loja.

**Hollenstein, P., Ospina, P., & Poma, J.** (2011). Territorios rurales y globalización. La fragmentación territorial de la provincia de Loja. In Seminario Permanente de Investigación Agraria, SEPIA XIV (pp. 1-28). Piura, Perú.

**Hurtado, G., & Gualán, M.** (2018). Análisis de los cambios culturales en el manejo de los sistemas de producción agropecuaria; y su influencia sobre la seguridad alimentaria de las familias integrantes de la Red Agroecológica de Loja. Loja, Ecuador.

**Ospina, P., Andrade, D., Castro, S., Chiriboga, M., Hollenstein, P., Larrea, A. I., ...Rodríguez, L.** (2011). Dinámicas económicas territoriales en Loja, Ecuador :¿crecimiento sustentable o pasajero?

# PROPUESTA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL SUELO RURAL DE PROTECCIÓN Y PRODUCCIÓN A PARTIR DEL MEDIO FÍSICO

**Delgado Omar, Toledo Edgar, Tenesaca Carlos**

Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador - IERSE/  
Universidad del Azuay/Avenida 24 de mayo 7-77 y Hernán Malo  
Azuay/Ecuador  
odelgado@uazuay.edu.ec  
etoledo@uazuay.edu.ec  
crtenesaca@uazuay.edu.ec

## RESUMEN

En el Ecuador, el suelo rural ocupa el 98.9 % del territorio nacional, según los sectores censales de población y vivienda del año 2010. Los esfuerzos de planificación y ordenamiento territorial, se han centrado principalmente en el desarrollo urbano que en cierta medida se justifica porque aglomera a más del 75% de la población ecuatoriana. Sin embargo, la producción de alimentos, las fuentes hídricas para el suministro de agua y los diversos servicios ecosistémicos brindados por la naturaleza, se emplazan, en su mayoría, en el suelo rural.

La aprobación de la Constitución de la República del Ecuador en el año 2008 fue un punto de partida, en el cual el centro del desarrollo territorial es el ser humano y su objetivo es alcanzar el Buen Vivir o Sumak Kawsay, fortaleciendo así la organización social, mediante la distribución y redistribución de los recursos. Para ello, el gobierno central plantea el fortalecimiento del rol del Estado en el desarrollo del país y su presencia en todos los espacios y niveles territoriales, instaurando el Ordenamiento Territorial

como política de Estado. A partir de ello, se dan una serie de normativas relacionadas a la planificación del ordenamiento territorial como el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPFP, 2010), el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD, 2010), la Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales (2016), Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo (LOOTUGS, 2016), Ley Orgánica de Recursos Hídricos Uso y Aprovechamiento (2014) y Código Orgánico del Ambiente (2018), así como en el Plan Nacional de Desarrollo que se debe construir en cada cambio de gobierno nacional.

En este sentido, el COOTAD y COPFP definen la naturaleza y alcance de los planes de desarrollo y de ordenamiento territorial (PDOT), el COPFP señala que los PDOT deben contemplar al menos tres grandes componentes: diagnóstico, propuesta y modelo de gestión. En la LOOTUGS se establecen los alcances e instrumentos para el ordenamiento territorial a nivel supranacional, nacional, provincial, cantonal y parroquial, siendo los PDOT los instrumentos para estos

tres últimos, y tan solo a nivel cantonal se debe elaborar el Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS) que contendrá la respectiva clasificación del suelo urbano y rural, definirá el uso y gestión del suelo, identificará riesgos naturales y antrópicos, así como fomentará la calidad ambiental, seguridad, cohesión social y accesibilidad urbano/rural.

En atención a la LOOTUGS, los planes de desarrollo y ordenamiento territorial PDOT deben estar vinculados a los PUGS, por lo que se plantea la "Propuesta de planificación del ordenamiento territorial del suelo rural a partir del medio físico" que pretende articular los PUGS al PDOT y viceversa. La propuesta se concentra en el planeamiento del uso y gestión del suelo, en la clasificación y subclasificación del suelo rural, y en sus instrumentos de planeamiento: 1) Polígonos de intervención territorial, 2) Tratamientos; y, 3) Estándares urbanísticos. Especial atención ha tenido la definición de los polígonos de intervención territorial del suelo rural de protección y el suelo de producción, sobre los que se establecieron los diferentes tratamientos de conservación, desarrollo, mitigación, promoción productiva y recuperación.

La propuesta se apoya en geoinformación de libre acceso, generada por diferentes entidades oficiales del gobierno como el Ministerio de Agricultura y Ganadería que proporciona datos de cobertura vegetal y uso del suelo a escala 25k y clases agrológicas a 25k generada en el proyecto SIGTierras (2018); así como información de pisos bioclimáticos a 100k (2013), sistema nacional de áreas protegidas (SNAP, 2019), banco nacional de adjudicaciones de agua (2020), publicada por el Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador.

Los polígonos de intervención territorial para el suelo de protección se encuentran vinculados al patrimonio natural y cultural, establecidos

en el Código Orgánico Ambiental y la Ley Orgánica de Cultura, respectivamente. Para el suelo rural de producción, se parte del análisis de zonas en conflicto de uso, identificadas como las actividades productivas que se desarrollan en suelos con baja capacidad de acogida. Posteriormente, con el suelo que no presenta conflicto, se realizó una zonificación productiva en base a tres criterios: cobertura y uso del suelo; clases agrológicas; y pisos bioclimáticos, obteniendo zonas aptas para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias, forestales y acuícolas.

La propuesta "planificación del ordenamiento territorial del suelo rural a partir del medio físico" fue aplicada a nivel de la provincia del Azuay, en el cantón Paute y en la parroquia de Bulán, obteniendo como resultado que es necesario establecer los alcances a diferentes niveles de planificación, transitando desde lo general (provincia) hasta lo específico y detallado (parroquial). Es decir, la propuesta puede ser aplicada a diferentes niveles de GAD (provincial, cantonal y parroquial); lo que permitirá una articulación entre los tres niveles de gobierno, propiciando una adecuada intervención en los territorios rurales.

La planificación y ordenamiento territorial del suelo rural requiere una visión integral que considere al sistema biofísico con su respectiva población con sus propias características socio-culturales que aprovechan recursos existentes, poniendo en evidencia las múltiples relaciones complejas que se dan entre los elementos ambiental, social y económico como base del desarrollo sostenible.

## Palabras clave

ordenamiento territorial, suelo rural, desarrollo sostenible.

## Bibliografía

**Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía Descentralización.** (2010); Registro Oficial Suplemento N° 303 de 19-oct-2010, última modificación 16 de enero de 2015. Oficio No. T.4570- S/n.1-10-1516.

**Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas.** (2010). Segundo Suplemento del Registro Oficial No.306, 22 de octubre 2010, Última Reforma: Suplemento del Registro Oficial 245, 21-V-2018.

**Código Orgánico del Ambiente.** (2017). Registro Oficial Suplemento N° 983 de 12-abr.-2017, Oficio No. T.4700-SGJ-17-0182. Constitución de la República del Ecuador. (2008); Registro Oficial 449 de 20-oct.-2008, Última modificación: 21-dic.-2015.

**Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo.** (2016). Registro Oficial Suplemento N° 790 de 5 de julio de 2016, Oficio No. SAN-2016-1196.

**Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua.** (2014). Segundo Suplemento Registro Oficial No. SAN-2014-1178.

**Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales.** (2016). Suplemento – Registro Oficial N° 711, Oficio No. SAN-2016- 0398.



# TÉCNICAS DE MAPEO DIGITAL Y PEDOMETRÍA EN LA EVALUACIÓN DE LA VARIABILIDAD ESPACIAL DE SUELOS: EXPERIENCIAS DE APLICACIÓN POR ESTUDIANTES DE MAPEO Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS

**Rodríguez Isabel, Cajas Priscila, Serpa Shanon, Quintanilla Erika, Viñanzaca Johanna, Borja Pablo**

Grupo de Suelos y Producción/Facultad de Ciencias Agropecuarias  
Universidad de Cuenca/Av. 12 de Octubre y Diego Tapia/Azuay/Ecuador  
pablo.borja@ucuenca.edu.ec

## RESUMEN

El manejo efectivo del suelo requiere del conocimiento de patrones espaciales de su variación dentro del paisaje, para planificar y desarrollar actividades de carácter agrícola de manera consciente y sostenible (Cambule, Rossiter y Stoorvogel, 2013). Una de las herramientas empleadas es el Mapeo Digital de Suelos (MDS), el cual reduce cuantitativamente las propiedades del suelo y se basa en la comprensión de patrones de distribución espacial de las características del suelo (Flynn et al., 2019). La interpolación de datos permite la proyección de mapas o superficies continuas a partir de datos discretos (Johnston et al., 2001). La precisión en el mapa generado por interpolación, a partir de las características del suelo, depende de la estructura espacial de los datos; es decir, mientras más fuerte es la correlación espacial, el mapeo es de mejor calidad (Kravchenko, 2003). Kriging, como un modelo geo-estadístico de interpolación, ofrece predicciones de superficie de respuestas requeridas, cuantificando la estructura espacial,

asumiendo que los datos más cercanos a un punto conocido tienen mayor influencia sobre la interpolación (Johnston et al. 2001 y Villatoro, Henríquez y Sancho 2008). IDW o ponderación de distancias inversas es un método no geo-estadístico que emplea un algoritmo simple basado en distancias, en donde los valores cercanos a un punto tienen más peso (Johnston et al., 2001).

En la actualidad, la Universidad de Cuenca, al igual que muchos otros actores, no cuenta con información precisa sobre los tipos de suelos existentes en sus granjas. Para cambiar esta situación, el objetivo del presente trabajo consistió en la elaboración de mapas de suelos y de profundidad, aplicando los métodos de interpolación de Kriging e IDW, conjuntamente con la caracterización de una topo-secuencia, para relacionar las propiedades del suelo y su posición dentro del paisaje. El trabajo se desarrolló en la Granja "El Romeral" de la Universidad de Cuenca, por estudiantes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la carrera de Ingeniería Agronómica en la cátedra de Mapeo y Clasificación de suelos. Como

## Bibliografía

estudiantes, el conocimiento de los tipos de suelo, su distribución y variabilidad espacial es más fácil de comprender de una manera práctica. Para ello, respecto a la toposecuencia, se realizaron 73 barrenaciones a lo largo de un transecto de aproximadamente 700 m. En cada punto, se procedió a hacer una barrenación midiendo profundidad de cada horizonte del perfil barrenado conjuntamente con algunas propiedades morfológicas y físicas del suelo. Con esta información se pudo consolidar una base de datos a partir de la cual se reconstruyeron, mediante fotografías, 6 grupos representativos de suelo. Adicionalmente, mediante el software R, se pudo generar numéricamente los mismos perfiles de suelo, pero de manera automatizada en base a los códigos de color, optimizando tiempo y recursos. Por otro lado, para la elaboración de los mapas de suelo y de profundidad, se empleó la información levantada a partir de 800 barrenaciones. La información registrada por los estudiantes fue sometida a una revisión, recategorización, verificación y unificación, encontrándose 5 tipos de suelo. Una vez unificada la información, mediante el software QGis, se procedió a la interpolación de los datos de los puntos barrenados, utilizando los métodos IDW y Kriging. Finalmente, se procedió a evaluar la variabilidad espacial para las dos variables consideradas.

### Palabras clave

variabilidad espacial, mapeo digital, pedometría, geo-estadística.

**Cambule, A., Rossiter, D., y Stoorvogel, J.** (2013).

A methodology for digital soil mapping in poorly-accessible areas. *Geoderma*, 192,341-353

**Flynn, T., De Clercq, W., Rozanov, A., y Clarke, C.** (2019). High-resolution digital soil mapping of multiple soil properties: an alternative to the traditional field survey?. *South African Journal of Plant and Soil*, 237-247

**Johnston K., VerHoef J.M., Krivoruchko K., Lucas N.** (2001). Using ArcGis Geostatistical Analyst. ESRI. 300 p

**Kravchenko A.** (2003). Influence of spatial structure on accuracy of interpolation methods. *Soil Science Society of American Journal* 67:1564-1571

**Villatoro., D, Enríquez., C, & Sancho., F.** (2008). Comparación de los interpoladores IDW y Kriging en la variación espacial de pH, Ca, CICE y P del suelo. *Agronomía Costarricense*.95-105



# USOS ADECUADOS DEL SUELO EN TRES PARROQUIAS RURALES DEL CANTÓN CUENCA- ECUADOR: CASO: SAYAUSÍ, SAN JOAQUÍN Y BAÑOS

**Morejón Quezada Hernán**

Arquitecto/Estudiante de maestría en Sistemas de Información  
Geográfica SIG/Universidad de Salzburg-Austria  
Pasaje 1ro de mayo 0-35 Cuenca/Azuay/Ecuador  
hernanmorejon89@gmail.com

## RESUMEN

### Introducción

Las actividades antrópicas en el Ecuador han crecido en los últimos años, generando el aumento del uso de suelo urbano, el consumo de nuevos suelos para la agricultura y la disminución de suelos de carácter de conservación. Este fenómeno establece conflictos entre los diferentes usos de suelo. Por tal razón, el presente trabajo presenta un acercamiento a la realidad de dicha problemática, tomando como zona de estudio las parroquias rurales de Sayausí, San Joaquín y Baños en el cantón Cuenca.

### Objetivo

Determinar la distribución espacial de los usos de suelo más adecuados para los suelos de las parroquias rurales Sayausí, San Joaquín y Baños (Ecuador), de acuerdo a las actividades de la población y manteniendo la dominancia de los usos agrícolas, de conservación y de expansión urbana.

Identificar áreas con potencial conflicto entre uso de suelos en las parroquias de estudio.

### Metodología

La metodología implementa los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la evaluación multicriterio (EMC) para obtener como resultado tres mapas de aptitud continua. Posteriormente, a través del modelo de resolución estandarizado Land Use Conflict Identification Strategy (LUCIS) se establecen las zonas de posibles conflictos entre las aptitudes de uso de suelos.

Los criterios son tomados del análisis bibliográfico de la metodología de mapas de aptitud de usos de suelo con lo cual coinciden varios autores (Buzai y Baxendale, 2007; Dzendoletas, 2015; Principi, 2015 y Buzai y Principi, 2017); las unidades de integración o ambientales propuestas por Gómez Villarino y Gómez Orea (2013); además del análisis del PDOT del cantón Cuenca y de los PDOT de las parroquias. La ponderación de criterios se realiza a través de la matriz de Saaty, 1990.



### Mapa de Aptitud Urbana

Las preferencias para la aptitud urbana son: zona urbana 0.47, pendientes 0.28, distancia a rutas 0.15, distancia a cuerpos de agua 0.05, y presencia de reservas naturales y parques nacionales 0.05. El mapa de aptitud urbana se presenta en la figura 1.

### Mapa de Aptitud Agrícola

Preferencias para la aptitud agrícola: suelos 0.43, pendientes 0.23, distancia a rutas 0.12, altitud 0.12, presencia de reservas naturales y parques nacionales 0.05, y áreas urbanas consolidadas 0.05; la figura 2 presenta el resultado.

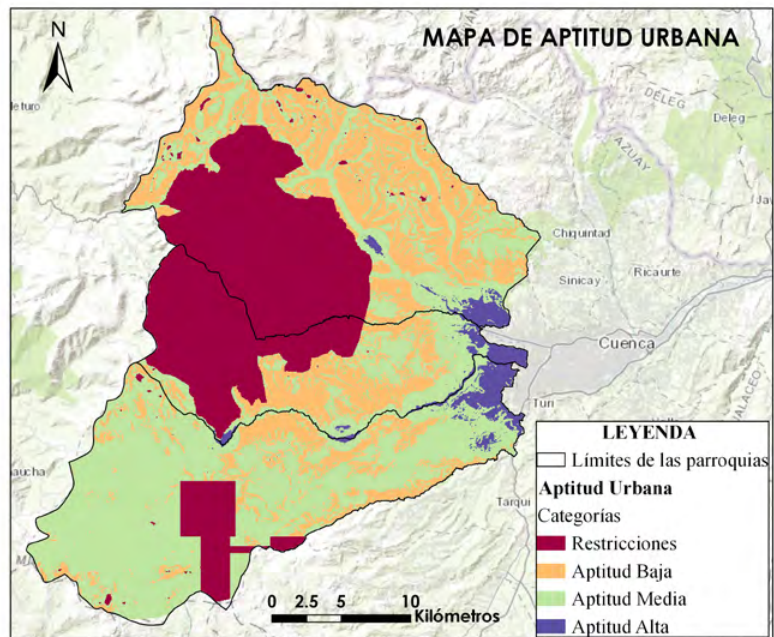


Figura 1: Mapa de aptitud urbana

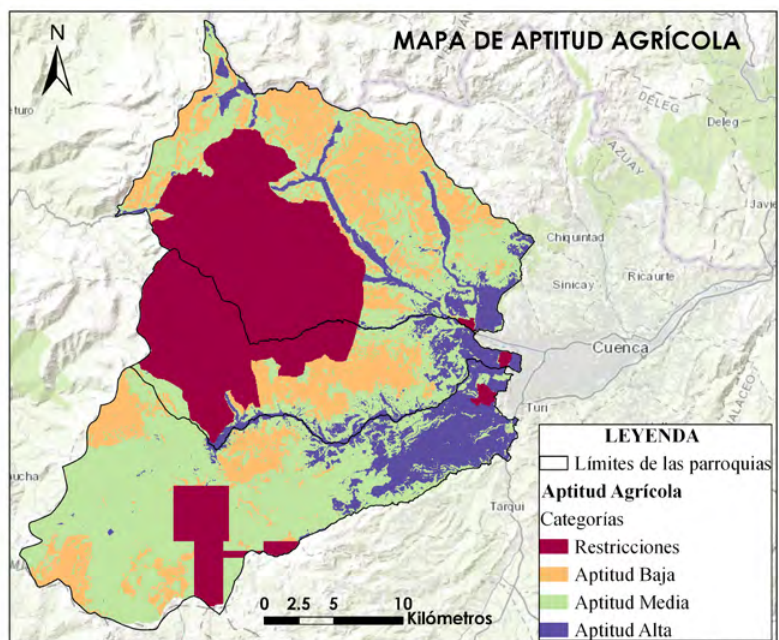
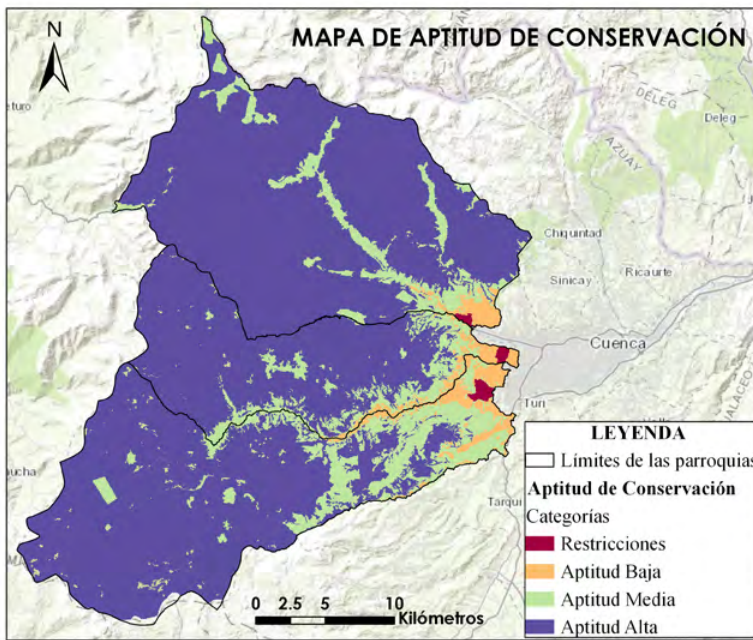


Figura 2: Mapa de aptitud agrícola

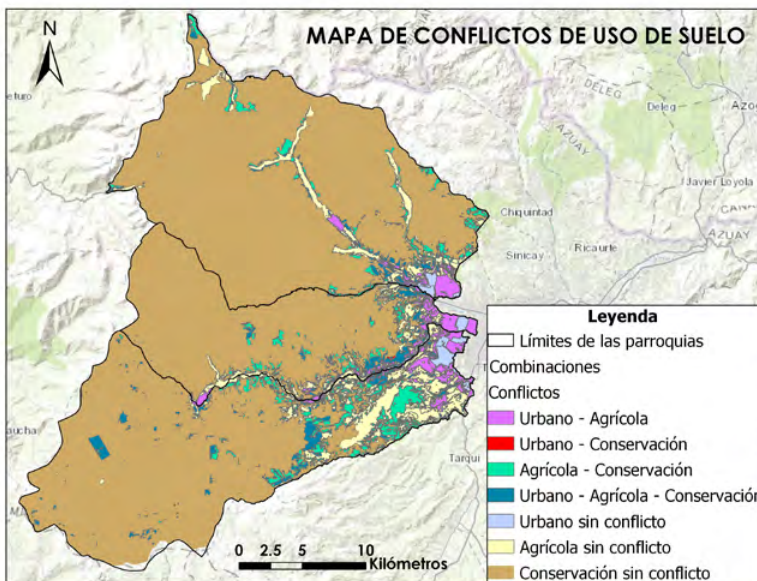
## Mapa de Aptitud para la Conservación

Preferencias para la aptitud de conservación: suelos 0.40, altitud 0.25, distancia a cursos y cuerpos de agua 0.15, presencia de reservas naturales y parques nacionales 0.15, y áreas urbanas consolidadas 0.05; la figura 3 presenta el resultado.

La identificación de los conflictos de usos de suelo entre los tres mapas de aptitud se realiza aplicando el método LUCIS. El resultado es la distribución espacial de los usos de suelo sin conflicto, además de la localización de las zonas con conflictos entre usos de suelo como: urbano-agrícola, urbano-conservación, agrícola-conservación y urbano-agrícola-conservación, ver figura 4.



**Figura 3:** Mapa de aptitud para la Conservación



**Figura 4:** Mapa de conflictos de uso de suelo, agrupaciones que definen zonas conflictivas

## Resultados y Discusión

La aptitud urbana se localiza al Este del área de estudio, próxima a las zonas urbanas de la ciudad de Cuenca; la aptitud urbana alta abarca 2,741.75Ha, que corresponde a 3.11% del territorio, la aptitud media es de 41.87%, la aptitud baja del 24.91%, teniendo como restricción un área de 29.14% y una zona sin información correspondiente al 0.97%.

El mapa de aptitud agrícola presenta mayor aptitud al Este del área de estudio, próxima a la ciudad de Cuenca y las tres cabeceras parroquiales, además de extenderse en las proximidades de los ríos y vías principales; la aptitud alta tiene un área de 10,226.25Ha, correspondiente al 11.61%, la aptitud media es de 38.14%, la aptitud baja es de 19.92%, las zonas restringidas son del 29.22% y las áreas sin información del 1.11%.

La aptitud de conservación presenta el 81.73% del territorio tiene una aptitud alta, correspondiente a 72,003Ha; la aptitud media es igual a 14.45%, la aptitud baja de 3.03%, con un área de restricción de 0.38% y sin información de 0.40%. Las zonas de alta aptitud de conservación se localizan al Oeste del área de estudio, alejadas de las áreas urbanas y ubicadas a mayor altura.

La superficie con conflictos entre usos de suelo es de 7,331Ha, que corresponde al 8.32% del territorio, y se presenta principalmente cerca de áreas pobladas. Los conflictos urbanos agrícolas están localizados en las inmediaciones de los límites urbanos consolidados, mientras los conflictos agrícolas y de conservación se ubican a una mayor distancia de las zonas pobladas.

Autores que emplearon la metodología de EMC y LUCIS como Buzai y Baxendale (2007), Dzendoletas (2015), Principi (2015) y Buzai y Principi (2017) mencionan los

beneficios de la metodología, debido a su flexibilidad y dinámica para los criterios de inicio, así como los resultados obtenidos. La metodología establece tres aptitudes de uso de suelo adecuados para el análisis territorial, los criterios que se emplean se fundamentan en el estudio bibliográfico y son flexibles a las necesidades de cada proyecto; mientras los resultados son tres mapas de aptitud continua que establecen con claridad la vocación del suelo; finalmente un cuarto mapa muestra los conflictos entre los usos de suelo de las tres aptitudes.

## Palabras clave

Mapas de aptitud de uso de suelos, Evaluación multicriterio, Conflictos de uso del suelo, Modelo LUCIS, Sistemas de Información Geográfica.

## Bibliografía

Buzai, G., y Baxendale, C. (2007). Áreas de potencial conflicto entre usos del suelo: identificación mediante el uso de sistemas de información geográfica. *Fronteras*, 6(6), 45-49.

Buzai, G. D., & Principi, N. (2017). Identificación de áreas de potencial conflicto entre usos del suelo en la cuenca del Río Luján, Argentina. *Revista Geográfica de América Central*, 3(59), 91-124. <http://dx.doi.org/10.15359/rgac.3-59.4>.

Dzendoletas, M. (2015). Determinación y análisis de áreas de potencial conflicto en el uso del suelo en el ejido municipal de San Carlos de Bariloche, Río Negro, Patagonia, Argentina, utilizando la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG). *Revista Ciencias Espaciales*, 8(2), 227-242. <https://doi.org/10.5377/ce.v8i2.2079>

- ESRI.** (2020). Cómo funciona Superposición ponderada. <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-weighted-overlay-works.htm>GAD Baños. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Baños 2015.
- Galacho, J., y Ocaña, O.** (2006). "Tratamiento con SIG y Técnicas de Evaluación Multicriterio de la capacidad de acogida del territorio para usos urbanísticos: residenciales y comerciales", Actas del XII Congreso Nacional De Tecnologías de la Información Geográfica, Cd-Rom. Granada, pp. 1.509-1.525.
- Garcés Ortega, J. H.** (s. f.). Aplicación de Evaluación Multicriterio y Sistemas de Información Geográfica para el modelado de la capacidad de acogida para la localización de viviendas de mediana densidad. Caso de estudio Cuenca del río Guadalajara (Valle del Cauca)(Tesis de grado). Cali, Colombia: Universidad del Valle.
- Gómez Villarino, A. G., y Gómez Orea, D. G.** (2013). Ordenación territorial (3a ed.). Madrid, España: Mundi Prensa.
- Lopez, J. M.** (2018). Técnicas de evaluación multicriterio, lógica difusa y Sistemas de Información Geográfica como herramientas para el ordenamiento territorial (Tesis de maestría). Buenos Aires, Argentina: Universidad de Buenos Aires.
- MAE-MAGAP.** (2015). Protocolo metodológico para la elaboración del mapa de cobertura de uso de la tierra del Ecuador continental 2013-2014 escala 1:100.000. Obtenido el 20/11/2019 de: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/Portal%20SNI%202014/USO%20DE%20LA%20TIERRA/01-METODOLOGIA\\_MAPA\\_COBERTURA\\_USO.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/Portal%20SNI%202014/USO%20DE%20LA%20TIERRA/01-METODOLOGIA_MAPA_COBERTURA_USO.pdf)
- PDOT del cantón Cuenca, Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Cuenca** (actualización 2015), (2015).
- Principi, N.** (2015). Evaluación multicriterio con sistemas de información geográfica para la determinación de zonas de potencial conflicto entre usos del suelo en el Noroeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina). Anuario de la División Geografía 2014-2015.
- Saaty, T. L.** (1990). How to make a decision: The analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 48, 9-26.
- Vargas Ulate, G.** (2012). Espacio y territorio en el análisis geográfico. *Reflexiones*, 91(1), 313-326.
- Voogd, J. H.** (1982). *Multicriteria evaluation for urban and regional planning*. Delft, Netherlands: Delftsche Uitgevers Maatschappij.
- Zoido Naranjo, F.** (1998). Geografía y ordenación del territorio. *Íber, Didáctica de las ciencias sociales. Geografía e Historia* (16), 19-31.

# 4 **HIDROLOGÍA Y PRECIPITACIÓN**

**MODERADORA:**

Daniela Ballari - Universidad del Azuay

## **EVALUACIÓN DE IMÁGENES SATÉLITALES GPM (GLOBAL PRECIPITATION MEASUREMENT) Y TRMM (TROPICAL RAINFALL MEASURING MISSION) PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA LLUVIA EN LA CUENCA DEL RÍO PAUTE**

**González Hernán, Contreras Juan, Avilés Alex**

Carrera de Ingeniería Ambiental/Facultad de Ciencias Químicas  
Universidad de Cuenca/Cuenca/Azuay/Ecuador  
andres.gonzalezc@ucuenca.edu.ec  
juanjosecs91@gmail.co  
alex.aviles@ucuenca.edu.ec

### **RESUMEN**

La insuficiente cobertura espacial de la red de pluviómetros, al igual que la escasez de series de tiempo completas, han limitado el estudio y la caracterización espacial de la precipitación en zonas de montaña como los Andes. En la última década, datos de precipitación obtenidos por sensores remotos se han convertido en una valiosa alternativa para el análisis de la precipitación (ej. a escala subdiaria, diaria y mensual) a nivel global y regional. Asimismo, para la aplicación en diferentes áreas estratégicas, se podrían determinar oportunidades para la generación de energía hidroeléctrica; resaltando la importancia del sistema hidroeléctrico Paute Integral, que genera más del 50% de la energía del Ecuador.

Este estudio propone evaluar, por primera vez de forma simultánea, la confiabilidad de las estimaciones de precipitación diaria y mensual de los productos satelitales de los proyectos TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) y GPM (Global Precipitation Measurement) lanzados por la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) y la Agencia de Exploración Espacial de Japón (JAXA), en la cuenca del río Paute (NASA, 2017).

En la actualidad, el satélite más reciente es el de la misión GPM (Global Precipitation Measurement) con una resolución espacial de  $0.1^\circ \times 0.1^\circ$ ; que reemplaza al servicio del satélite TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) con una resolución espacial de  $0.25^\circ \times 0.25^\circ$  (Fang et al., 2019).

El periodo de estudio inició en abril de 2014 y finalizó en diciembre de 2015, se empleó la versión 3B42 V7 (diario) y 3B43 V7 (mensual) por parte del satélite TRMM, mientras que por el satélite GPM se utilizó la V05 para datos diarios y mensuales. Se descargaron 21 imágenes mensuales y 640 diarias que cubren toda la cuenca del río Paute, para cada satélite. Las series de datos pluviométricos fueron proporcionados por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), utilizando 9 estaciones.

La evaluación se realizó mediante el cálculo de indicadores cuantitativos: Coeficiente de correlación ( $r$ ), Sesgo Porcentual (PBIAS), Error Medio Cuadrático (RMSE) y Error Medio Absoluto (MAE) (Tang et al., 2016) e indicadores cualitativos: Probabilidad de Detección (POD), Proporción de Falsa Alarma (FAR), Probabilidad de Detección Corregida (ETS) y Frecuencia de Sesgo (FBI) (Xu et al., 2019).

Los indicadores cuantitativos nos permitieron identificar que, a escala mensual, las estimaciones de los satélites son mejores que a escala diaria. Las estimaciones de precipitación a escala diaria y mensual de TRMM son ligeramente mejores en zonas de menor altitud en comparación con las de GPM. Sin embargo, las estimaciones de GPM mejoran en las estaciones de mayor altitud.

Con respecto a los indicadores cualitativos, identificamos que a escala diaria y mensual se registra mayor POD por parte de GPM, mientras que TRMM genera menor cantidad de FAR a escala diaria que a escala mensual. En el indicador ETS, los resultados son bajos y a escala diaria son mejor los de TRMM, mientras que a escala mensual los de GPM. El FBI sobreestima la precipitación, pero los resultados de TRMM son mejores a escala diaria y mensual. Sin embargo, GPM tiene

mejores resultados en los umbrales entre 100 y 200 mm, mientras que TRMM en umbrales menores a 50 mm.

Aunque en la mayoría de las estaciones evaluadas se determinó una mayor precisión en las estimaciones de GPM con respecto a TRMM, esta no puede ser generalizada para toda el área de estudio. A medida que la elevación aumenta, no existe una diferencia obvia en el desempeño de ambos productos, pero sí en la cantidad de precipitación estimada. También se identificó que no existe ninguna relación entre el desempeño de las estimaciones y los regímenes de precipitación en el área de estudio.

Esta investigación brinda ideas para la selección acertada de estimaciones de precipitación satelital de acuerdo a su desempeño temporal y espacial en la cuenca del río Paute. Debido a su mejor desempeño y relativamente alta resolución espacial, los productos GPM podrían ser usados para determinar épocas de déficit y superávit en la zona de estudio, importantes para evaluar peligros ambientales como: inundaciones y sequías.

## Palabras clave

Precipitación, Productos satelitales, GPM, TRMM, Cuenca del río Paute

## Bibliografía

- Fang, J., Yang, W., Luan, Y., Du, J., Lin, A., & Zhao, L.** (2019). Evaluation of the TRMM 3B42 and GPM IMERG products for extreme precipitation analysis over China. *Atmospheric Research*, 223(September 2018), 24-38. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2019.03.001>
- NASA.** (2017). Visión General de la Misión GPM. 58. Recuperado de [https://arset.gsfc.nasa.gov/sites/default/files/water/Brazil\\_2017/Day4/S7P1-span.pdf](https://arset.gsfc.nasa.gov/sites/default/files/water/Brazil_2017/Day4/S7P1-span.pdf)
- Tang, G., Ma, Y., Long, D., Zhong, L., & Hong, Y.** (2016). Evaluation of GPM Day-1 IMERG and TMPA Version-7 legacy products over Mainland China at multiple spatiotemporal scales. *Journal of Hydrology*, 533, 152-167. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2015.12.008>
- Xu, F., Guo, B., Ye, B., Ye, Q., Chen, H., Ju, X., ... Wang, Z.** (2019). Systematical Evaluation of GPM IMERG and TRMM 3B42V7 Precipitation Products in the Huang-Huai-Hai Plain, China. *Remote Sensing*, 11(6), 697. <https://doi.org/10.3390/rs11060697>



# VARIABILIDAD TEMPORAL Y ESPACIAL DEL COEFICIENTE DE RUGOSIDAD EN UN RÍO DE CABECERA: CASO RÍO QUINUAS

**Sebastián Cedillo**

Departamento de Recursos Hídricos y Ciencias Ambientales/Universidad  
de Cuenca/Av. 12 de Abril S-N/Azuay/Ecuador  
sebastian.cedillo@ucuenca.edu.ec

**Esteban Sánchez**

Departamento de Ingeniería Civil /Facultad de Ingeniería/Universidad de  
Cuenca/Av. 12 de Abril S-N/Azuay/Ecuador  
4 FLUMEN Research Institute / Department of Civil and Environmental  
Engineering /Universidad de Cuenca/Technical University of Catalonia  
España  
esteban.sanchez@ucuenca.edu.ec

**Luis Timbe, Esteban Samaniego, Andrés Alvarado**

Departamento de Recursos Hídricos y Ciencias Ambientales  
Facultad de Ingeniería/Universidad de Cuenca  
Av. 12 de Abril S-N/Azuay/Ecuador  
esteban.samaniego@ucuenca.edu.ec  
andres.alvarado@ucuenca.edu.ec

## RESUMEN

### Introducción

Los ríos han sido parte del desarrollo del ser humano, ya que proveen de agua y sirven como cuerpos receptores de aguas residuales (Chapra, 2008). Sin embargo, pueden causar graves daños materiales y humanos al desbordarse (Douben, 2006). Por tanto, es necesario entender su comportamiento hidrodinámico para prevenir y mitigar los daños. Los ríos de montaña poseen características diferentes a los ríos de planicie; por ejemplo, tienen un material de lecho no uniforme, caracterizado por un amplio rango de tamaños

de partícula (Bathurst, 2002) que comprenden desde arena (diámetro medio 0.063-2 mm) hasta cantos rodados (diámetro medio mayor a 25.4 cm). Adicionalmente, la sumergencia relativa, que es la relación entre el calado y un diámetro característico del lecho, es menor a cuatro (Aberle & Smart, 2003). Estas características influyen en los mecanismos disipativos de energía que son comúnmente medidos con el factor de Manning ( $n$ ), el cual tiene una alta variabilidad en caudales bajos (Marcus et al., 1992). Existen tres morfologías comunes en ríos de montaña: cascadas, gradas y lecho plano (David et al., 2010), cada una con mecanismos de disipación propios. Un



## Metodología

método ampliamente utilizado para determinar el coeficiente de rugosidad consiste en utilizar ábacos que relacionan características del lecho con un valor de rugosidad (Yochum, 2010). Sin embargo, estos ábacos han obtenido valores bajo condiciones específicas que intentan describir amplias y muy distintas morfologías con amplia variabilidad temporal y espacial.

Esta investigación tiene por objetivo la medición del coeficiente de rugosidad en diferentes morfologías a diferentes caudales y observar su variación temporal y espacial en un río de cabecera, Quinoas (Parque Nacional Cajas, Ecuador). Para este fin, se ha medido el coeficiente de Manning para las tres morfologías. Los resultados demuestran que existe variabilidad temporal dependiente del caudal, así como variabilidad entre los sitios en estudio. Este resultado demuestra que el tomar un único valor constante introduce un error, el cual se amplifica en cualquier aplicación que utilice este coeficiente, ya sea en modelamiento o en estimación de velocidades.

El tramo en estudio comprende 1.5 km, y se encuentra ubicado cerca del Parque Nacional Cajas de la provincia del Azuay e incluye tres cascadas, dos gradas y un lecho plano (Figura 1). Cada morfología se dividió en tres o cinco secciones transversales en las cuales se instalaron regletas para medir el calado y ancho mojado. En cada sitio, se estimó el caudal y velocidad promedio mediante el método de los trazadores. El material de lecho se caracterizó mediante el método de conteo de partículas, usando una muestra de 400 elementos. La pendiente de la línea de energía se aproximó con la pendiente del nivel de agua.

Tomando el promedio de los datos de cada sección, se obtuvo el coeficiente de rugosidad de Darcy-Weisbach; mediante la Ecuación 1:

$$f = (8 g R_h S_f) / U^2 \quad 1$$

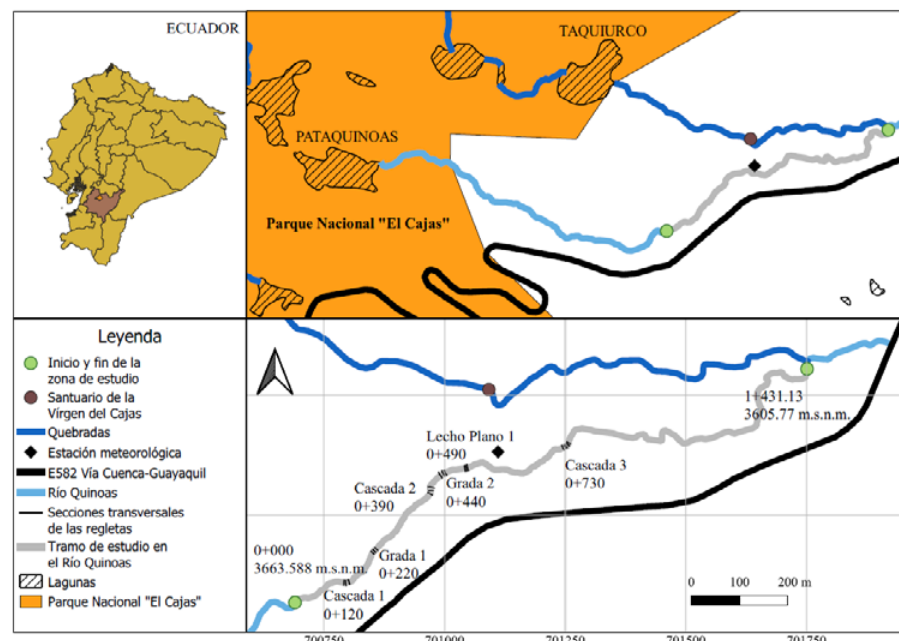


Figura 1:  
Zona en estudio

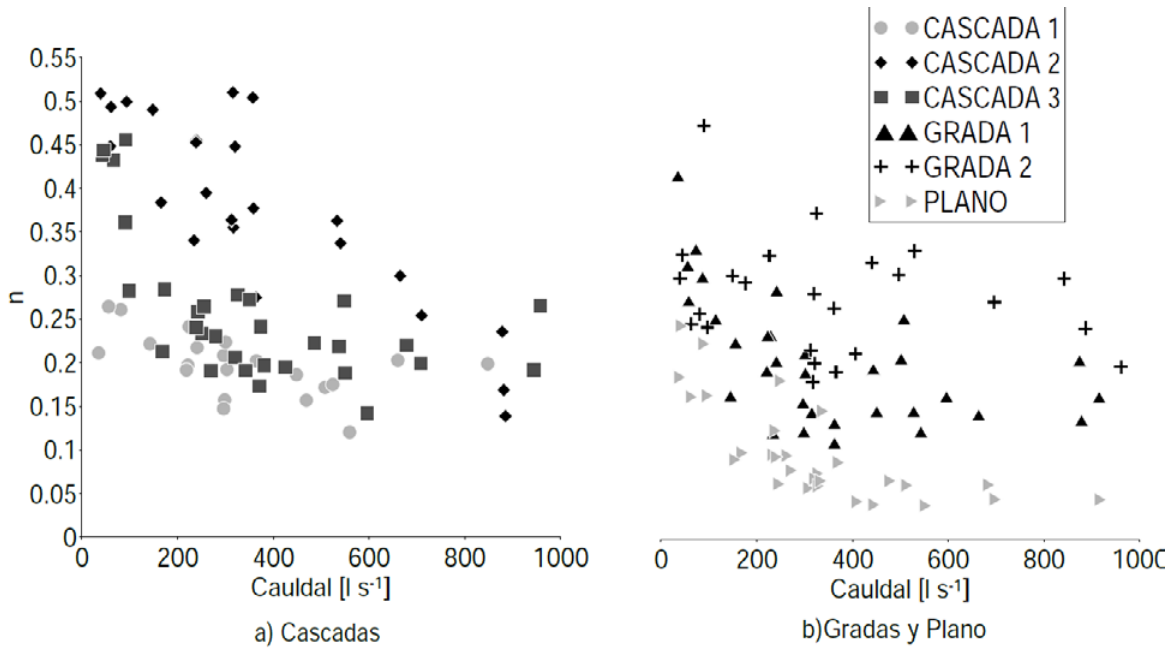


Figura 2: Distribución temporal y espacial del coeficiente de rugosidad

donde:  $g$  es la aceleración debida a la gravedad,  $R_h$  es el radio hidráulico,  $S_f$  es la pendiente de la línea de energía y  $U$  es la velocidad promedio.

El coeficiente de Darcy-Weisbach se transforma al de Manning mediante la siguiente Ecuación 2:

$$n = R_h^{1/6} (f / (8g))^{1/2} \quad 2$$

### Discusión

La reducción de  $n$  al aumentar el caudal se puede atribuir a la disminución de la resistencia al flujo, que depende de la morfología. En las cascadas, a caudales bajos, existen cantos rodados y guijarros (Montgomery & Buffington, 1997) que sobresalen de la superficie del agua. Esto produce la formación

de remolinos en las secciones aguas abajo, así como la aceleración del flujo. Al incrementar el caudal, estas interacciones se limitan a los cantos rodados. Este fenómeno puede llegar a desaparecer cuando los cantos rodados quedan completamente sumergidos. El comportamiento del lecho plano es similar; sin embargo, el material es más fino y la pendiente más suave. Por lo tanto, se producen velocidades menores. En las gradas, el flujo cae por este tipo de estructuras hacia pozas, produciendo una desaceleración súbita de flujo dando como resultado la formación de un resalto hidráulico (Chin & Wohl, 2005). Al aumentar el caudal, la altura de caída se reduce, llegando en casos extremos a desaparecer el resalto hidráulico.

La variabilidad de los datos se debe a las incertidumbres en las mediciones y a que el modelo de cálculo no refleja la física del fenómeno (Bathurst, 1985). Las incertidumbres en las mediciones son debidas a la resolución de las mediciones,

fluctuaciones aleatorias, y errores sistemáticos (Fornasini, 2008). El modelo usado para calcular la resistencia se basa en la ecuación de Manning, la cual asume un flujo uniforme. Esta suposición no es verdadera en ríos de montaña; sin embargo, como indican Graf & Qu (2004), no existe una aproximación mejor.

Finalmente, se ha identificado que también existe variación entre los sitios, incluso de las mismas morfologías. Esto se debe a las diferencias de tamaño promedio de material presentes cada sitio.

## Conclusiones

En el presente trabajo se han tomado datos de flujo, velocidad, nivel de agua y ancho para calcular el coeficiente de rugosidad. Los resultados muestran tres aspectos sobre el coeficiente de rugosidad; i) todos los sitios en estudio presentan una tendencia decreciente al aumentar el caudal, lo cual está relacionado a procesos disipativos propios de cada morfología; ii) existe un rango de variabilidad del coeficiente de rugosidad debido a diversas incertidumbres tanto durante la medición de datos así como del modelo que se usa para estimar; iii) en cada sitio, el coeficiente de rugosidad tiene diferente valor, lo que es atribuido a características locales de cada sitio. Estos resultados son de utilidad en la implementación de modelos hidráulicos con aplicaciones específicas en estimaciones de velocidad en ríos de montaña, proyección de inundaciones, calidad del agua, etc., ya que se ha visto que cada sitio tiene sus particularidades y que la medición del parámetro de rugosidad contiene incertidumbres que pueden amplificarse en aplicaciones específicas.

## Palabras clave

Río de montaña, Distribución espacial y temporal, Coeficiente de Rugosidad, Manning.

## Bibliografía

- Aberle, J., & Smart, G. M.** (2003). The influence of roughness structure on flow resistance on steep slopes. *Journal of Hydraulic Research*, 41(3), 259–269. <https://doi.org/10.1080/00221680309499971>
- Bathurst, J. C.** (1985). Flow Resistance Estimation in Mountain Rivers. *Journal of Hydraulic Engineering*, 111(4), 625–643. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9429\(1985\)111:4\(625\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9429(1985)111:4(625))
- Bathurst, J. C.** (2002). At-a-site variation and minimum flow resistance for mountain rivers. *Journal of Hydrology*, 269(1–2), 11–26. [https://doi.org/10.1016/S0022-1694\(02\)00191-9](https://doi.org/10.1016/S0022-1694(02)00191-9)
- Chapra, S. C.** (2008). *Surface water-quality modeling* (2008th ed.). Waveland Press Inc.
- Chin, A., & Wohl, E.** (2005). Toward a theory for step pools in stream channels. *Progress in Physical Geography*, 29(3), 275–296. <https://doi.org/10.1191/0309133305pp449ra>
- David, G. C. L., Wohl, E., Yochum, S. E., & Bledsoe, B. P.** (2010). Controls on spatial variations in flow resistance along steep mountain streams. *Water Resources Research*, 46(3). <https://doi.org/10.1029/2009WR008134>
- Douben, K. J.** (2006). Characteristics of river floods and flooding: A global overview, 1985–2003. *Irrigation and Drainage: The journal of the International Commission on Irrigation and Drainage*, 55(S1), S9–S21. <https://doi.org/10.1002/ird.239>

**Fornasini, P.** (2008). The uncertainty in physical measurements : an introduction to data analysis in the physics laboratory. Springer Science & Business Media.

**Marcus, W. A., Roberts, K., Harvey, L., & Tackman, G.** (1992). An Evaluation of Methods for Estimating Manning's n in Small Mountain Streams. *Mountain Research and Development*, 12(3), 227-239. <https://doi.org/10.2307/3673667>

**Montgomery, D. R., & Buffington, J. M.** (1997). Channel-reach morphology in mountain drainage basins. *Geological Society of America Bulletin*, 109(5), 596-611. [https://doi.org/https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1997\)109<0596:CRMI MD>2.3.CO;2](https://doi.org/https://doi.org/10.1130/0016-7606(1997)109<0596:CRMI MD>2.3.CO;2)

**Yochum, S. E.** (2010). Flow resistance prediction in high-gradient streams (Doctoral dissertation, Colorado State University). <https://search.proquest.com/openview/64634e98be340e633e1358aecb735b41/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>

# LA ORDENACIÓN TERRITORIAL: CRÓNICA DEL PASADO, PRESENTE Y FUTURO DE LAS INUNDACIONES

**López-Martínez Francisco**

Departamento de Geografía/Facultad de Letras/Universidad de Murcia  
Campus de la Merced/Región de Murcia/España  
flm5@um.es

## RESUMEN

Entre la multitud de riesgos de origen natural que afectan al ser humano, las inundaciones adquieren un protagonismo fundamental debido tanto a su frecuencia (Pesaresi et al., 2017) como a la magnitud de pérdidas económicas y humanas (EM-DAT, 2017). A su vez, entre las distintas tipologías de inundaciones existentes (Díez-Herrero et al., 2008), las derivadas de procesos fluviales merecen una mención especial, especialmente en la vertiente mediterránea, donde las lluvias de carácter torrencial han convertido la región en una de las más afectadas a nivel europeo (Barrera-Escoda y Llasat, 2014).

Aunque tradicionalmente la dinámica destructiva de las inundaciones ha sido vinculada a las variaciones climáticas naturales (Elleder, 2015) y, más recientemente, al cambio climático (Barrera-Escoda y Llasat, 2014), durante los últimos años los registros climatológicos europeos reflejan una estabilidad pluviométrica (Benito y Machado, 2012). Sin embargo, a pesar de este escenario uniformista, se prevé que el impacto de las inundaciones siga aumentando (Pesaresi et al., 2017). Ante esta situación, la Unión Europea

optó por aprobar la Directiva 2007/60/CE (UE, 2007), normativa encargada de homogeneizar e impulsar la gestión de los riesgos de inundación. Atendido a la transposición y adaptación de dicha normativa en cada Estado Miembro, para el caso de España se han establecido cuatro áreas cartográficas correspondientes a los períodos de retorno (T) para 10 (alta), 50 (frecuente), 100 (media u ocasional) y 500 años (baja). En esencia, esta cartografía forma parte del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), instrumento de apoyo a la gestión del espacio fluvial, la prevención de riesgos, la planificación territorial y la transparencia (MITECO, 2018).

Tras definir espacialmente el alcance de las inundaciones, el siguiente paso consiste en analizar la vertiente antrópica implícita en el riesgo: la vulnerabilidad (Wisner et al., 2004). La vulnerabilidad representa un tema exclusivamente social (Calvo García-Tornel, 1997) e integrador, pues está formada por diversas facetas demográficas (p. ej. economía, educación o política). Entre las mismas, cabe destacar la denominada como vulnerabilidad institucional (Cardona et al., 2012), cuyo máximo exponente está fielmente reflejado en la ordenación territorial, pues no debe obviarse

que su incorrecta aplicación constituye uno de los principales impulsores del riesgo de desastre por inundación (UNISDR, 2015).

Por consiguiente, atendiendo a todo lo anterior, evaluar cómo han integrado los planificadores locales la variable inundabilidad en los distintos instrumentos territoriales representa una tarea fundamental para conocer su interés sobre la seguridad de sus conciudadanos, así como analizar la evolución de los daños ocasionados por las inundaciones. Para ello, se considerarán dos fuentes cartográficas fundamentales: i) los instrumentos de ordenación territorial, definidos a nivel local para cada municipio del litoral murciano y ii) las áreas inundables recogidas en el SNCZI para T100. Posteriormente, ambas variables fueron integradas en un SIG, generando una visión simplificada, pero concisa, de la vulnerabilidad institucional.

Como resultado, se obtuvo que actualmente casi el 10% de la superficie inundable del litoral de la Región de Murcia está urbanizada, situación que explica la recurrencia histórica y extremadamente onerosa de las inundaciones sobre esta zona. Sin embargo, más preocupantes son las proyecciones de futuro, pues en el hipotético caso de edificar las áreas definidas en el planeamiento local como urbanizable, dicha cantidad se dispararía hasta alcanzar una cifra cercana al 19 %.

En conclusión, a pesar de la histórica recurrencia de los fenómenos de inundación, los desajustes territoriales demuestran cómo el ser humano todavía no ha sido capaz de adaptar y compaginar su desarrollo, fundamentalmente el urbanístico, con el medio que lo rodea. Además, a pesar de que los instrumentos de ordenación territorial han intentado contrarrestar tímidamente esta situación, básicamente no han hecho

más que aumentar la vulnerabilidad general, demostrando, una vez más, la importancia del componente antrópico dentro del concepto del riesgo. Por último, también cabe cuestionarse la autonomía que poseen las administraciones locales españolas para aprobar instrumentos de ordenación territorial, pues la controversia económica que rodea estas figuras desfigura por completo su cometido.

## Palabras clave

Inundación, Riesgo, Vulnerabilidad institucional, Ordenación territorial.

## Bibliografía

**Barrera-Escoda, A. y Llasat, M.** (2014). The role of climatic factors involving flood patterns in a Mediterranean Region (1301 – 2012) – the case of Catalonia. *Hydrology and Earth System Sciences*, 11(8): 9145 – 9182.

**Benito, G. y Machado, M.** (2012). Floods in the Iberian Peninsula. *Changes in Flood Risk in Europe*, pp. 372 – 383.

**Calvo García-Tornel, F.** (1997). Algunas cuestiones sobre geografía de los riesgos. *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 10.

**Cardona, O., van Aalst, M., y et al.** (2012). Determinants of risk: exposure and vulnerability. En Field, C., (Ed.), *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*, pp. 65 – 108. Cambridge University Press, Cambridge (UK).

**Díez-Herrero, A., Laín-Huerta, L., y Llorente-Isidro, M.** (2008). Mapas de peligrosidad por avenidas e inundaciones. *Guía metodológica para su elaboración*. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid, España. 199 pp.

**Elleder, L.** (2015). Historical changes in frequency of extreme floods in Prague. *Hydrology and Earth System Sciences*, 19(10): 4307 – 4315.

**EM-DAT** (2017). Centre for Research on the Epidemiology of Disasters – CRED the international disaster database. School of Public Health, Université catholique de Louvain. Louvain-la-Neuve. Bélgica.

**MITECO** (2018). Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación – Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid, España.

**Olcina Cantos, J.** (2012). De los mapas de zonas afectadas a las cartografías de riesgo de inundación en España. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 32(1): 91 – 131.

**Pesaresi, M., Ehrlich, D., Kemper, T., Siragusa, A., Florczyk, A., Freire, S., y Corbane, C.** (2017). Atlas of the human planet 2017: Global Exposure to Natural Hazards, vol. 10. Publications of the European Union. Luxembourg. 92 pp.

**UE** (2007). Directiva 2007/60/EC del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2007 relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.

**UNISDR** (2015). Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 – 2030. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), Génova. 37 pp.

**Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., y Davis, I.** (2004). At risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters. Routledge. 496 pp.

# DEFINICIÓN DE LA BATIMETRÍA DE LAGOS TROPICALES ANDINOS, EMPLEANDO INFORMACIÓN DEL SONAR

## **Vázquez Raúl F.**

Laboratorio de Ecología Acuática (LEA)/Universidad de Cuenca (UC)  
Facultad de Ingeniería/Universidad de Cuenca (UC)  
Av. 12 de Abril y Av. Loja, Cuenca/Azuay/Ecuador  
raul.vazquezz@ucuenca.edu.ec

## **Mosquera Pablo V.**

Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y  
Saneamiento de Cuenca (ETAPA EP)  
Benigno Malo y Antonio José de Sucre (Esq.), Cuenca/Azuay/Ecuador  
bmosquer@etapa.net.ec

## **Hampel Henrietta**

Facultad de Ciencias Químicas/Universidad de Cuenca (UC)  
Laboratorio de Ecología Acuática (LEA)/Universidad de Cuenca (UC)  
Av. 12 de Abril y Av. Loja, Cuenca/Azuay/Ecuador  
hennihampel@gmail.com

## RESUMEN

### Introducción

El Parque Nacional Cajas (PNC), ubicado en los Andes del sur de Ecuador, es Patrimonio Mundial de la UNESCO y el hogar de más de 3800 cuerpos de agua. La mayoría de ellos son prístinos y representan una enorme reserva hídrica y ecológica para diferentes usos humanos en la región, incluida la generación de energía hidroeléctrica para aproximadamente el 40% del consumo nacional y agua de excelente calidad para asentamientos importantes, tales como la ciudad de Cuenca. A pesar de su importancia, la información científica asociada a estos lagos

es muy escasa, principalmente debido a la meteorología extrema y la geografía abrupta que reinan, lo que produce condiciones de trabajo/monitoreo particularmente difíciles desde el punto de vista físico y económico. En este contexto, se desconocen no solamente volúmenes de cabida de los lagos principales, sino propiedades relacionadas que tienen que ver con su funcionamiento físico y ecológico, tales como tiempos de residencia, estratificación, etc. Por ende, es muy relevante contar con modelos apropiados de su batimetría para su gestión adecuada y sostenible.



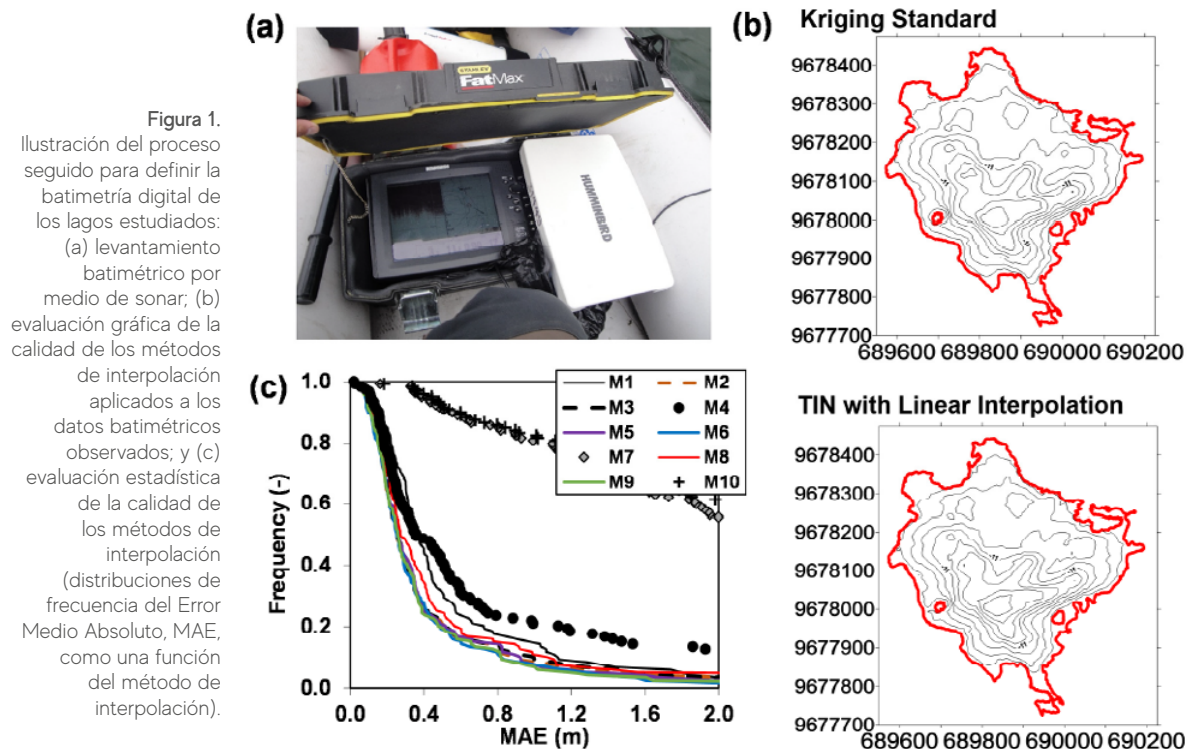
## Metodología

Así, se recopiló información batimétrica detallada de 116 lagos utilizando mediciones de sonar in situ (Fig. 1a) para entrenamiento (80% de los datos) y validación (20% de los datos) de los métodos de interpolación aplicados en el estudio para definir la batimetría de los lagos estudiados. El proceso para producir la batimetría digital de los lagos estudiados y los productos geomorfológicos derivados incluyó: (i) recolección in situ y procesamiento en gabinete de datos batimétricos para que cualquier incongruencia pudiera ser filtrada; (ii) preparar la información con el formato digital correcto para los próximos pasos metodológicos; (iii) seleccionar y aplicar uno o más algoritmo(s) de interpolación para obtener la superficie batimétrica (es decir, el modelo batimétrico digital) de cada lago estudiado; y (iv) obtener los productos geomorfológicos requeridos derivados de

los modelos batimétricos digitales de los lagos. Para la mayoría de estos procesos, se programaron subrutinas de tareas específicas, particularmente con PERL (Practical Extracting and Reporting Language) y Matlab®. Por su parte, Surfer® 15.0 se empleó para los procesos de interpolación.

## Resultados

El tercero de los pasos arriba señalados fue obtener el modelo batimétrico digital de los lagos estudiados. Esto incluyó evaluar uno o más algoritmo(s) de interpolación apropiado(s) para el estudio actual, juzgando la precisión del modelo batimétrico resultante de un lago dado. Para algunos de los lagos estudiados, el proceso de evaluación de calidad implementado consideró una comparación visual (Fig. 1b)



de los resultados de los diferentes métodos alternativos de interpolación. A través de este análisis visual, algunos de los métodos ya fueron descartados. En un segundo enfoque, similar a lo que se suele hacer en estudios topográficos (Vázquez & Feyen, 2007), la evaluación de precisión se basó en la comparación de las profundidades modeladas con un conjunto de observaciones de campo (conjunto de datos de control de calidad), seleccionados al azar del conjunto total de observaciones de campo. Es importante tener en cuenta que los datos de este conjunto de observaciones seleccionadas al azar no se incluyeron en el proceso de interpolación en sí, sino que solo se utilizaron con fines de evaluación de la calidad; es decir, solo el 80% de la información disponible se usó para derivar las superficies batimétricas interpoladas.

En total, se probaron diez métodos de interpolación, a saber, (1) Inverso de la distancia, (2) Kriging estándar, (3) Curvatura mínima, (4) Método de Shepard modificado, (5) Vecino natural, (6) Vecino más cercano, (7) Regresión polinómica, (8) Funciones de base radial, (9) Red de interpolación triangular (TIN), y (10) Media móvil. Dado el número significativo de lagos considerados en el estudio actual, los análisis de interpolación y control de calidad se llevaron a cabo automáticamente, utilizando (i) el marco de programación que Surfer® permite; y (ii) subrutinas de propósito específico escritas en PERL.

El análisis mostró que los mejores métodos de interpolación para las condiciones del estudio actual fueron (Fig. 1c) los puntos, señalados anteriormente, específicamente: (2) Kriging estándar, (3) Curvatura mínima, (5) Vecino natural, (6) Vecino más cercano y (9) TIN con interpolación lineal, dado que las diferencias

entre sus respectivas distribuciones son solo marginales (Fig. 1c) y que el rango de MAE asociado es el más corto posible (aproximadamente 2 m).

## Conclusiones

Los métodos de interpolación identificados en este estudio podrían emplearse en el futuro no solo para la gestión de los lagos estudiados sino también en otras zonas del país donde se efectúen levantamientos batimétricos similares. Este estudio es un trabajo pionero en términos de la generación de superficies batimétricas detalladas de un número bastante alto de lagos de alta montaña no solo a nivel nacional sino a nivel iberoamericano y de la selección detallada de los mejores métodos de interpolación para el estudio.

## Palabras clave

Lagos, Batimetría, Sonar, Interpolación, Validación.

## Bibliografía

Vázquez, R. F., & Feyen J. (2007). Assessment of the effects of DEM gridding on the predictions of basin runoff using MIKE SHE and a modelling resolution of 600 m, *J Hydrol*, 334(1-2), 73-87.



# GEOMÁTICA Y GESTIÓN DE RIESGOS

**MODERADORA:**

Daniela Ballari - Universidad del Azuay

## DETERMINACIÓN DE ALTURAS DE LAS TRES PRINCIPALES CUMBRES ECUATORIANAS MEDIANTE POSICIONAMIENTO GNSS REFERIDOS AL DATUM VERTICAL OFICIAL DEL ECUADOR

**Merizalde Mora, María José**

Ciencias de la Tierra y la Construcción/Universidad de las Fuerzas  
Armadas ESPE/Autopista General Rumiñahui/Pichincha/Ecuador  
mjmerizalde94@gmail.com; mjmerizalde@espe.edu.ec

**Leiva González, César Alberto**

Ciencias de la Tierra y la Construcción/Universidad de las Fuerzas  
Armadas ESPE/Autopista General Rumiñahui/Pichincha/Ecuador  
caleiva@espe.edu.ec

**Enríquez Hidalgo, Dennys Alexander**

Departamento de Geodesia/Instituto Geográfico del Ecuador.  
Av. Serniegues /Pichincha/Ecuador  
dennys.enriquez@geograficomilitar.gob.ec

## RESUMEN

El Ecuador posee una geografía muy diversa con alturas que van desde el nivel medio del mar hasta elevaciones por sobre los 6000 m.s.n.m., es por ello que la determinación de las alturas de montañas, volcanes y más elevaciones, ha sido de interés científico a lo largo del tiempo. Las alturas de los principales volcanes y montañas ecuatorianas que se encuentran en las cartas topográficas, parte de la cartografía oficial del país, son datos que en

su mayoría fueron tomados de los resultados de expediciones realizadas el siglo pasado. Se tiene vastos registros de expedicionarios que han llegado al país con la finalidad de ejercer estudios sobre su geografía. Entre los más destacados están las Misiones Geodésicas Francesas, Alexander Von Humboldt, los alemanes W. Reiss y A. Stübel, y el expedicionario Alexander Whymper. De los conocimientos invaluables que han dejado su paso, se tiene importantes datos geológicos y geográficos, así como un registro de las

alturas de elevaciones como el Chimborazo, Cotopaxi, Cayambe, Antisana, Pichinchas, entre otras, que fueron determinadas mediante mediciones barométricas y métodos trigonométricos referidos en esas épocas

Con este antecedente, se puede concluir que no se tiene datos precisos de las alturas de estas elevaciones. Actualmente, los métodos de posicionamiento GNSS brindan facilidades en cuanto a la obtención de coordenadas, por ello, tener una actualización de la cartografía, específicamente, datos fiables de los elementos geográficos más importantes, brindarían una mejor aproximación al conocimiento de la estructura del territorio. Entre los métodos para la determinación de alturas está la nivelación geométrica y trigonométrica; sin embargo, no son aplicables sobre terrenos muy agrestes. Actualmente, gracias al posicionamiento satelital, es posible aplicar metodologías como la nivelación GPS, la cual ha sido validada en el país y expresada en condiciones de distancia y precisión para la aplicación de la misma.

Para la ejecución del trabajo, se realizó el posicionamiento GNSS en las cumbres y refugios de estos volcanes, así como en placas de nivelación cercanas para la aplicación del método de nivelación GPS. Para el trabajo de campo en los volcanes, se empleó dos antenas GNSS. Se posicionó el primero en un punto de referencia en los refugios, el cual permaneció encendido desde el momento que se partió a los ascensos, y el otro equipo se posicionó en las cumbres durante una hora, en relación a las condiciones meteorológicas de estos nevados. El trabajo de campo para el posicionamiento en las placas de nivelación se realizó posteriormente. Se procesaron los datos obtenidos y se los enlazó a la Red de Estaciones de Monitoreo Continuo, en relación a las condiciones que validaron el método de nivelación GPS. Se tomó como base los datos

obtenidos de los refugios de los volcanes, para alcanzar buenas precisiones. A partir de estos datos resultantes, se procesaron los datos de las cumbres. Para las placas de nivelación, se tomó en relación a las Estaciones de Monitoreo Continuo cercanas a estas.

Se aplicó la fórmula de nivelación GPS para la obtención de las alturas de las elevaciones en estudio.

Se determinó las diferencias entre las alturas obtenidas de las cumbres del volcán Chimborazo, Cotopaxi y Cayambe con las definidas en la cartografía oficial del país. Se obtuvieron diferencias menores a los 10 metros, a excepción del volcán Chimborazo, que tiene una diferencia de alrededor de 42 metros. Cabe recalcar que las alturas del volcán Cotopaxi y Cayambe que constan en los datos oficiales son bastante aproximados a los determinados en este estudio, con relación a los métodos empleados y la fecha en la que fueron levantados estos valores. La aplicación del método de nivelación GPS resultó ser bastante efectivo para la medición de estas elevaciones, ya que, por la dificultad de accesibilidad, no resulta práctico aplicar los métodos de nivelación convencionales. Así mismo, la reducción de tiempo en la adquisición de datos es significativa.

La ubicación geográfica del Ecuador ha llamado la atención de un sinnúmero de científicos en diversas áreas, a lo largo del tiempo. Entre los trabajos más emblemáticos están las expediciones geodésicas francesas, y la última con la finalidad de conocer la distancia del punto más alejado de la Tierra, que corresponde al volcán Chimborazo, mediante posicionamiento GPS. Todos los expedicionarios que han llegado al Ecuador han dejado sin duda, un importante legado dentro de la historia del conocimiento ecuatoriano

en el campo de la geología, geografía, biología y muchas otras ciencias más. No fue casualidad la llegada de los científicos franceses en los años de 1736, teniendo lugares mucho más cercanos a Francia para realizar las mediciones del arco de meridiano sobre la línea equinoccial. Fue sin duda, por la geografía que brindan los Andes equinociales y para ese entonces, ya suponían que las mejores observaciones se podrían tener sobre un terreno como el del Ecuador, ya que, como se conoce actualmente, es donde se sitúa la zona más alejada del planeta.

## Palabras clave

Alturas, GNSS, montañas, volcanes, Ecuador, posicionamiento.

## Bibliografía

- Cañizares, C.** (2015). Análisis del sistema de alturas para la Red de Control Básico Vertical del Ecuador. Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas.
- Carrión, J.** (2017). Vínculo do Datum Vertical Equatoriano ao International Height Reference System. Curitiba: IHRS.
- Chen, e. a.** (2006). Progress in technology for the 2005 height determination of Qomolangma Feng (Mt. Everest). *Science in China-Series D Earth Sciences*, 5(49), 531-538.
- COMACO.** (2016). Fuerzas Armadas y científicos franceses participaron en la Tercera Misión Geodésica franco-ecuatoriana en el ascenso al volcán Chimborazo. Quito: Comando Conjunto de la FFAA.
- Condamine, L.** (1751). *Journal du voyage fait par ordre du roi à l'équateur: servant d'introduction historique à la "Mesure des trois premiers degrés du méridien"*. Paris: l'Imprimerie royale.
- Enríquez, D., & Cárdenas, S.** (2019). Validación del método de nivelación GPS en el Ecuador Continental, mediante el análisis de variación de ondulación geoidal. Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Humboldt, A.** (1805). *Essai sur la Géographie des plantes, accompagné d'un tableau physique des régions équinoxiales (Naturgemälde)*. Paris: hez, Shoell et Compagnie, Libraires.
- IGM.** (2006). Especificaciones Técnicas Generales para la realización de cartografía topográfica a cualquier escala. Quito: Instituto Geográfico Militar.
- IGM.** (2016). Tercera Misión Geodésica FrancoEcuatoriana. Quito: IGM, IG-EPN, IRD.
- Kenyerer, A.** (2016). GPS/Leveling. En *Encyclopedia of Geodesy*. Switzerland.
- Le Provost, C.** (1990). The geoid and the sea level. *International Hydrographic Review*, 171-175.
- Martinez, N.** (1994). Pioneros y percursoros del andinismo ecuatoriano. Quito: Reedicion Coleccion Tierra Incognita (Original 1933).
- Reiss, W.** (1873). Alturas principales tomadas en la republica del Ecuador en los años de 1870[-1873]: 1871, 1872 y 1873: Las provincias de Pichincha, Leon y Tunguragua, de Los Rios, del Chimborazo y Azuay. Quito: Imprenta de Manuel V. Flor, por R. Guzman.
- Scientific Foundations of the SIRGAS Vertical Reference System.** (2002). Vertical Reference Systems, International Association of Geodesy Symposia, 124, 297-301.
- Whymper, E.** (1993). *Travels Amongst the Great Andes of the Equator*. Quito: Reedición, traducida al español: Abya Yala (ORIGINAL 1891).
- Wolf, T.** (1892). Geografía y Geología del Ecuador publicada por orden del supremo Gobierno de la República. Quito: Leipzig, Alemania: Tipografía de F. A. Brockhaus.



# EVALUACIÓN DE IMÁGENES LANDSAT 8 OLI PARA EL ANÁLISIS DE LA DINÁMICA DE SEDIMENTOS EN EL CANAL DEL MORRO-GOLFO DE GUAYAQUIL.

**Coronel Quevedo Jorge, Cruz Salas Daniela**

Escuela de Ingeniería Ambiental/Facultad de Ciencias Agrarias  
Universidad Agraria del Ecuador  
Av. 25 de Julio y Pio Jaramillo/Guayas-Guayaquil/Ecuador  
dancruzs94@gmail.com  
jcoronel@uagraria.edu.ec

## RESUMEN

La disponibilidad de sólidos en suspensión en cuerpos de aguas es un hecho del todo evidenciado en Ecuador y el mundo. Estudios a nivel mundial apuntan a implantar soluciones transitorias para esta problemática; prediciendo, diseñando y/o erradicando a corto plazo estas “acumulaciones”.

En Ecuador, son constantes los intentos por monitorear las causas de este fenómeno. Los estudios realizados en el país apuntan a “eliminar” las ya identificadas masas de sólidos en suspensión de los cuerpos de agua, mediante técnicas costosas y en algunos casos, ineficientes.

Para este proyecto de titulación se seleccionó a la zona del Canal del Morro, ubicado entre la Isla Puná y Punta del Morro, por comprender la principal vía marítima de entrada y salida de buques de tráfico marítimo internacional; esta tiene un ancho de 1,5 millas y es suficientemente profundo, aunque no se pueda establecer una medida exacta debido a sus constantes variaciones; sin embargo, se puede decir

que desde la boya 17 a la 13 se registra una mayor profundidad de hasta 50 m (Autoridad Portuaria de Guayaquil, 2015).

El objetivo principal de esta investigación es determinar la aplicabilidad de la herramienta ACOLITE como generador de cartografía temática para la determinación de sólidos en suspensión en el Canal del Morro- Golfo de Guayaquil. ACOLITE, (siglas derivadas de su nombre en inglés ATMOSPHERIC CORRECTIONFOROLILITE) es un procesador simple y rápido para aplicaciones de aguas costeras, implementado originalmente en lenguaje de programación IDL (Interactive Data Language) en 2014 y convertido a un lenguaje de programación más sencillo y flexible como lo es Python en 2018. ACOLITE se encarga de agrupar algoritmos de corrección atmosférica y el software de procesamiento desarrollado y financiado por RBINS (Real Instituto Belga de Ciencias Naturales) para aplicaciones de datos satelitales Landsat (5/7/8) y Sentinel-2 (A / B) (RBINS, 2014).

Las imágenes procesadas se adquirieron en el portal web de la USGS (Servicio Geológico de los Estados Unidos) seleccionando, a su vez, al más reciente proyecto de "Landsat Data Continuity Mission" (LDCM) el satélite Landsat 8, con un nuevo sensor a bordo (OLI) y nueve bandas espectrales que aportan una resolución espacial de 30 metros (USGS, 2013). En total, se obtuvo una selección de 7 escenas que van desde Febrero de 2014 a Mayo de 2019, las cuales permitieron incluir al proyecto un citrio extra de evaluación como la indicencia mareal entre época seca (invierno) y época húmeda (verano) en Ecuador.

En su fase metodologica, este proyecto empleó, además de la ya mencionada herramienta ACOLITE, el algoritmo TNECHAD, desarrollado y calibrado por Nechad, Ruddick y Park en 2010, el cual sirve para el mapeo de materia suspendida en aguas turbias y extremadamente turbias (Nechad, Buchard, Ruddick, & Park, 2010).

La investigación derivó tres etapas a considerar en su desarrollo: I) recolección de datos, II) procesamiento de imágenes y III)

elaboración de mapas de turbidez mediante la herramienta ACOLITE por medio del algoritmo T NECHAD y la evaluación cualitativa de los datos obtenidos.

En primera instancia, se seleccionaron 10 imágenes del satélite Landsat 8 con características ópticas ideales para su posterior procesamiento. Dentro de la fase de elaboración de los mapas de turbidez, la herramienta ACOLITE excluyó 3 de las imágenes previamente seleccionadas por no cumplir con criterios propios de la configuración del software.

ACOLITE mostró error en el procesamiento de toda imagen que contenga un porcentaje de cobertura de nubes superior a 20%. Esto llevó al procesamiento final de 7 imágenes cumpliendo todas las especificaciones de la herramienta.

La herramienta supone que la atmosfera es homogénea sobre escenas o sub escenas. Esta hipótesis le permite predecir la reflectancia atmosférica de múltiples objetos oscuros; estos detalles se seleccionan de acuerdo con los valores de reflectancia en todas las bandas del sensor L8-OLI (Vanhellemont, 2019).

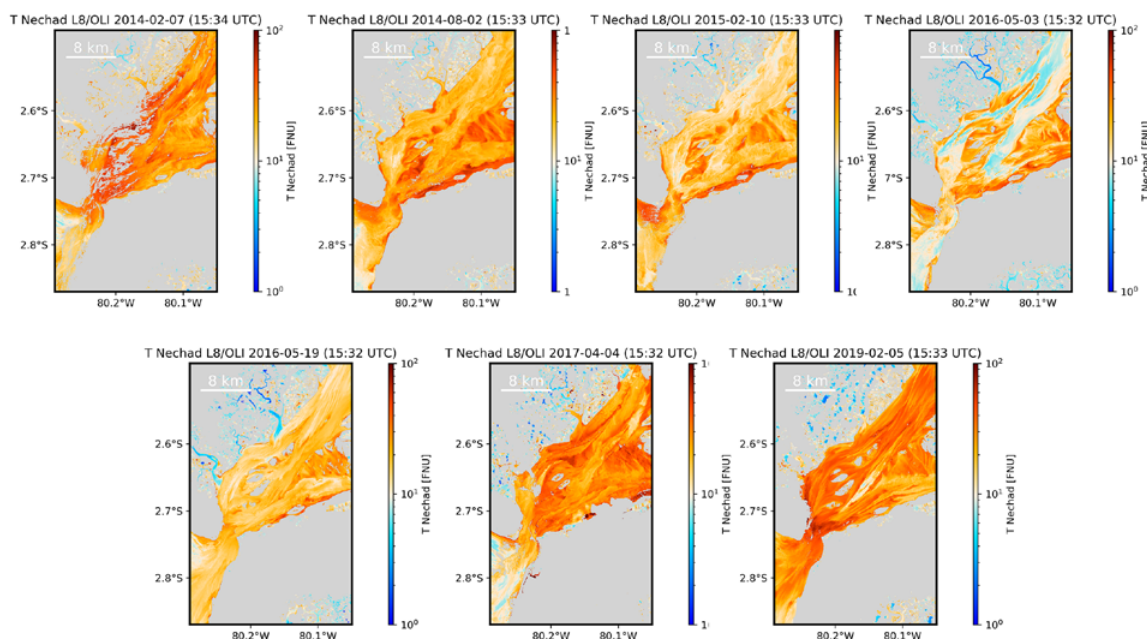


Figura 1: Resultados

Contando con la característica a mencionar, L8-OLI posee bandas SWIR (Infrarrojo de onda corta) en los cuales se debe suponer que RHOW (agua) es insignificante incluso para turbidez extrema, por ello este algoritmo está diseñado para trabajar sobre aguas turbias, ya que garantizará la discriminación de la máscara de agua y basará sus resultados en el material en suspensión encontrado en la zona de estudio (Remanan, Doxaran, Keukelaere, & Gossn, 2020).

En una lista de posibles algoritmos a seleccionar, se eligió T NECHAD para cumplir con el objetivo principal del estudio y determinar la turbidez de la zona problema. Bajo el análisis de la herramienta usada, se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 1). Con resultados constantes entre 70-150 FNU (Unidades Nefelométricas de Formacina) determinando así la fuerte incidencia de materia en suspensión en la zona del Canal del Morro.

Usando como criterio adicional de evaluación la incidencia de las mareas en la dinámica sedimentaria, los resultados obtenidos reflejaron marcadas diferencias en la turbidez visible entre la época seca (invierno) y época húmeda (verano) en Ecuador.

## Palabras clave

Sensores remotos, sedimentos en suspensión, turbidez, Landsat 8, Canal del Morro.

## Bibliografía

**Autoridad Portuaria de Guayaquil.** (2015). Plan de desarrollo portuario de Guayaquil. Guayaquil, Guayas, Ecuador.

**Nechad, Buchard, Ruddick, & Park.** (2010). Calibration and validation of a generic multisensor algorithm for mapping of total suspended matter in turbid waters. *Remote sensing of environment*, 856-866.

**RBINS.** (Agosto de 2014). Real Instituto Belga de Ciencias Naturales. Obtenido de REMSEM: <http://odnature.naturalsciences.be/remsem/software-and-data/acolite>

**Remanan, Doxaran, Keukelaere, & Gossn.** (2020). Evaluation of Atmospheric Correction Algorithms for Sentinel-2-MSI and Sentinel-3-OLCI in Highly Turbid Estuarine Waters. *Remote Sensing*, 8-10.

**USGS.** (2013). Servicio Geológico de los Estados Unidos. Obtenido de [https://www.usgs.gov/core-science-systems/nli/landsat/landsat-collections?qt-science\\_support\\_page\\_related\\_con=2#qt-science\\_support\\_page\\_related\\_con](https://www.usgs.gov/core-science-systems/nli/landsat/landsat-collections?qt-science_support_page_related_con=2#qt-science_support_page_related_con)

**Vanhellemont.** (2019). Adaptation of the dark spectrum fitting atmospheric correction for aquatic applications of the Landsat and Sentinel-2 archives. *Geosciences*, 175-192.



# ANÁLISIS DEFORMATIVO ESTRUCTURAL POR DESLIZAMIENTO EN SECTOR REINA DEL CISNE- PARROQUIA PACCHA, MEDIANTE ESCANEOS CON LIDAR Y SOFTWARE CLOUDCOMPARE

**Pesántez Cabrera Pamela Carolina**

Departamento de Ingeniería Civil / Facultad de Ingeniería / Universidad  
de Cuenca/Av. 2 de Abril y Agustín Cueva / Azuay / Ecuador  
pamela.pesantez@ucuenca.edu.ec

## RESUMEN

En marzo de 2018, el deslizamiento de tierra Reina del Cisne (Cuenca) fue desencadenado por un corte en la ladera para la construcción de un pequeño camino de acceso a una casa. El deslizamiento de tierra está condicionado por la litología de la pendiente (principalmente arenas) y su alta pendiente (hasta 40°). De marzo a junio de 2018, el periodo analizado en esta obra, el deslizamiento de tierra ha causado daños estructurales parciales al total en algunas casas, escarpes en un campo de cultivo y el bloqueo total de la carretera que lo desencadenó. Las visitas de campo desde marzo'18 y la comparación de las nubes de puntos obtenidas con el escáner láser terrestre en mayo y junio de 2018, realizada con CloudCompare, han puesto en evidencia la alta actividad de este deslizamiento. Una casa afectada ha sido analizada en 3D, la que ha experimentado hundimientos e inclinaciones cuesta abajo, con desplazamientos locales de hasta 27 cm en 20 días.

## Introducción

Los deslizamientos de tierra son uno de los procesos geológicos más destructivos que afectan a los seres humanos, causando muertes y daños a la propiedad, por valor de decenas de miles de millones de dólares cada año (Brabb & Harrod, 1989). Las laderas experimentan deslizamientos que afectan a las construcciones, como es el caso de la zona Reina del Cisne. El monitoreo de deslizamientos es una herramienta crítica para la planificación urbana contra este tipo de riesgo. Esto se puede llevar a cabo utilizando técnicas clásicas de topografía in situ, como GPS diferencial o estación total (González-Zúñiga, 2010) combinadas con fotogrametría (Niethammer et al., 2010), o a través de sensores activos como RADAR (Bardi et al., 2014), o el escáner láser (Chen et al., 2014; Wang et al., 2011).

El objetivo de este trabajo es estudiar el deslizamiento situado en una pendiente pronunciada,, utilizando una comparación entre 2 nubes de puntos, conclusiones y el trabajo que se planea hacer a futuro.

## Método

Se han llevado a cabo dos levantamientos parciales del deslizamiento con escáner láser terrestre en los meses de mayo y junio de 2018. Las nubes masivas de puntos se han analizado con los softwares Scene y CloudCompare. Para la comparación de las nubes de puntos de distintas fechas se han usado 3 puntos de control situados fuera de la zona deslizada.

de agrupamiento en cada nube de puntos. El bajísimo error fue debido a que el software reconoció las 3 referencias obligatorias que debe tener entre escaneo y escaneo para que estos sean acoplados de manera correcta, lo cual se puede comprobar más con los semáforos en color verde.

## Resultados y Discusión

La unión de escaneos para formar cada una de las dos nubes de puntos, fue satisfactoria. En la Figura 1 se muestran los errores promedio

La alineación de las dos nubes masivas de puntos procedentes de los escaneos realizados en los meses de mayo y junio han revelado que el deslizamiento se ha movido durante este periodo de tiempo, ya que ha afectado notablemente a estructuras que se encuentran cercanas a él, lo que se puede observar en las Figuras 2, 3 y 4.

Administrador de escaneos		Resultados del escaneo		Tensiones de puntos de escaneo		Jerarquía completa	
Agrupamiento/...	Agrupamiento/...	Medio [mm]	< 4 mm [%]	Superposició...	Puntos utiliza...	Detalles	
R_Cine.1_E...	R_Cine.1_Ext...	9.995	30.8	26.3	9377	[Semáforo Verde]	
R_Cine.1_E...	R_Cine.1_Ext...	5.624	29.4	57.8	19338	[Semáforo Verde]	
R_Cine.1_E...	R_Cine.1_Ext...	5.199	39.6	21.9	4397	[Semáforo Verde]	
R_Cine.1_E...	R_Cine.1_Ext...	4.398	42.6	53.7	26744	[Semáforo Verde]	
R_Cine.1_E...	R_Cine.1_Ext...	4.298	45.9	53.2	19900	[Semáforo Verde]	
R_Cine.1_E...	R_Cine.1_Ext...	3.229	60.0	78.8	50335	[Semáforo Verde]	

Administrador de escaneos		Resultados del escaneo		Tensiones de puntos de escaneo		Jerarquía completa	
Agrupamiento/...	Agrupamiento/...	Medio [mm]	< 4 mm [%]	Superposició...	Puntos utiliza...	Detalles	
RC2.Int_Scan_004	RC2.Int_Scan_006	5.995	42.4	53.4	19942	[Semáforo Verde]	
RC2.Int_Scan_005	RC2.Int_Scan_006	5.337	29.4	30.9	19337	[Semáforo Verde]	
RC2.Int_Scan_007	RC2.Int_Scan_006	3.195	39.6	78.8	9744	[Semáforo Verde]	
RC2.Ext_Scan_005	RC2.Int_Scan_006	4.139	23.7	26.3	50335	[Semáforo Verde]	
RC2.Ext_Scan_005	RC2.Int_Scan_007	4.298	45.2	57.8	9377	[Semáforo Verde]	
RC2.Int_Scan_007	RC2.Ext_Scan_006	3.257	57.5	42.6	5430	[Semáforo Verde]	

Figura 1: Media de errores en mm al unir los escaneos de mayo (izquierda) y junio (derecha).



Figura 2: (Izquierda) Losa cercana al deslizamiento, en amarillo: escaneo de mayo y en RGB: escaneo de junio, (derecha) losa en campo.



Figura 3: (Izquierda) Pared cercana al deslizamiento, en rojo: escaneo de mayo y en amarillo: escaneo de junio, (derecha) pared en campo.



Figura 4: (Izquierda) Pared cercana al deslizamiento, en rojo: escaneo de mayo y en amarillo: escaneo de junio, (derecha) pared en campo.

## Conclusiones

El deslizamiento se ha movido en el periodo de monitoreo (mayo y junio de 2018). Esto se debe a que el deslizamiento presenta un estado activo, ya que es un fenómeno que afecta a los moradores del sector desde hace poco tiempo. Además, esto se puede comprobar con los resultados analizados, donde, en un lapso de poco tiempo, el deslizamiento ha provocado serias deformaciones en la casa estudiada. Es recomendable realizar un estudio de suelo previo antes de tomar acciones en el mismo; por lo cual, un deslizamiento no solo puede producirse por la litología del terreno, sino que puede provocarse por malas prácticas.

Además, está previsto seguir monitoreando los fenómenos mediante fotogrametría de drone. De esta manera se conseguirá levantar todo el sector, y así determinar si existe el mismo problema estudiado en zonas aledañas.

## Palabras clave

Deslizamiento, escáner laser terrestre LiDAR, daño estructural, CloudCompare.

## Bibliografía

**Bardi, F., Frodella, W., Ciampalini, A., Bianchini, S., Ventisette, C. Del, Gigli, G., ... Casagli, N.,** 2014. Integration between ground based and satellite {SAR} data in landslide mapping: The San Fratello case study. *Geomorphology*, 223, 45–60.

**Brabb, E. E., & Harrod, B. L.,** 1989. Landslides: extent and economic significance. Proceedings of the 28th International Geological Congress: Symposium on Landslides.

**Chen, W., Li, X., Wang, Y., Chen, G., & Liu, S.,** 2014. Forested landslide detection using LiDAR data and the random forest algorithm: A case study of the Three Gorges, China.

**González-Zúñiga, J. C.,** 2010. Monitorización de deslizamientos de ladera mediante estación total y GPS diferencial. Aplicación al deslizamiento del kilómetro 35+000 de la vía Loja-Cuenca (Ecuador), 71.

**Revuelto, J., López-Moreno, J. I., Azorín-Molina, C., Arguedas, G., Vicente Serrano, S. M., & Serreta Oliván, A.,** 2013. Utilización de técnicas de láser escáner terrestre en la monitorización de procesos geomorfológicos dinámicos: el manto de nieve y heleros en áreas de montaña.

**Wang, G., Philips, D., Joyce, J., & Rivera, F.,** 2011. The integration of TLS and continuous GPS to study landslide deformation: a case study in Puerto Rico. *Journal of Geodetic Science*, 1(1), 25–34.

# DISPONIBILIDAD Y ACTUALIZACIÓN DE DATOS ESPECIALES

**MODERADOR:**

Diego Pacheco - Universidad del Azuay

## MAPEANDO LOS ODS. OPORTUNIDADES PARA LA COMUNIDAD DE GEÓGRAFOS DEL ECUADOR

**Ballari Daniela**

IERSE / Facultad de Ciencia y Tecnología / Universidad del Azuay  
Ave 24 de Mayo 7-77/ Cuenca / Azuay / Ecuador  
dballari@uazuay.edu.ec

**Orellana Maria Lorena**

IERSE / Universidad del Azuay  
Ave 24 de Mayo 7-77/ Cuenca / Azuay / Ecuador  
mlorellana@uazuay.edu.ec

**Ochoa Ana Elizabeth**

Facultad de Ciencia y Tecnología / Universidad del Azuay  
Ave 24 de Mayo 7-77/ Cuenca / Azuay / Ecuador  
aeochoa@uazuay.edu.ec

## RESUMEN

La agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) integra aspectos como la inclusión social, crecimiento económico y sostenibilidad ambiental (United Nations General Assembly, 2015). Los 17 objetivos, las 169 metas y los 232 indicadores se basan en el primer marco de desarrollo de políticas basadas en datos, siguiendo el principio de "Si no lo mides, no lo puedes manejar" (Paganini et al., 2018). Así, para la medición de los indicadores, metas y objetivos ODS, es fundamental la integración de fuentes de datos estadísticos, socio-económicos e información geográfica (Paganini et al., 2018).

Desde el surgimiento de los ODS en 2015, la comunidad internacional de información geográfica y sensores remotos ha participado activamente en la definición de indicadores y metodologías para garantizar y agilizar el monitoreo de los ODS. Organismos internacionales como Naciones Unidas (UN-GGIM, CEOS, GEO), FAO y ESA, han tenido una activa participación en la identificación de información geográfica (in-situ, satelital y crowdsourced) para la medición de los ODS (Anderson, Ryan, Sonntag, Kavvada, & Friedl, 2017; Paganini et al., 2018). Sin embargo, estas iniciativas han tenido poco eco en las instituciones y universidades ecuatorianas. Según se reporta en Anderson et al. (2017), a

nivel internacional, al 2017, dos tercios de los indicadores permanecen aún sin reporte, en especial en países en desarrollo. Esta situación se relaciona con el todavía difícil acceso a datos y metodologías que sean transparentes y robustas (Anderson et al., 2017). Además, menos del 44% de los indicadores ODS todavía no pueden ser fácilmente monitoreados (Metternicht, Mueller, & Lucas, 2020).

En este contexto, este trabajo presenta una serie de oportunidades para la comunidad de geógrafos del Ecuador, enmarcadas en la generación de geoinformación para ODS, la transdisciplinariedad y el fomento de los sistemas de datos abiertos. Se busca posicionar la necesidad de realizar, desde la academia, un apoyo significativo a la consecución de los ODS en nuestro país.

**Generación de geoinformación.** Desde 2015, distintos trabajos han mapeado para cada ODS y para cada indicador la información geográfica necesaria para su monitoreo (Kussul et al., 2020; Paganini et al., 2018). De hecho, la información geográfica y satelital aporta principalmente a los ODS 1, 2, 3, 6, 7, 11, 12, 13, 14 y 15 (Metternicht et al., 2020; Paganini et al., 2018). La oportunidad, en este sentido, es generar una serie de variables espaciales esenciales que den soporte a una amplia gama de indicadores de los ODS basándose en los principios de alto impacto, factibilidad y bajo coste. La disponibilidad de variables esenciales permite, a su vez, contar con sistemas de monitoreo más coordinados y efectivos (Reyers, Stafford-Smith, Erb, Scholes, & Selomane, 2017).

**Transdisciplinariedad.** La sostenibilidad en sí misma es multidimensional y por ello debe integrar aspectos económicos, técnicos, sociales, geográficos. Los ODS y sus indicadores no deben ser aislados los unos

de los otros. Por ejemplo, la acción por el clima (ODS 13), se encuentra relacionado y tiene efecto sobre los ecosistemas terrestres (ODS15), los océanos (ODS 14), energías renovables (ODS 7), hambre cero (ODS 2) y ciudades y comunidades sostenibles (ODS 11), entre otros. Es decir, en este contexto, es imperativo fortalecer el vínculo entre las dimensiones técnicas y sociales para acercar los datos y conocimiento generado a los tomadores de decisiones y a la sociedad en general. Además, es necesario comprender adecuadamente los nexos entre los diferentes ODS. La oportunidad, en ese sentido, es general alianzas que permitan analizar problemáticas relevantes para nuestro país desde una perspectiva transdisciplinar.

**Sistemas de datos abiertos.** En la actualidad, el descubrimiento y acceso a datos continúa siendo complicado y costoso en tiempo y dinero (Espinosa, Giuliani, & Ray, 2020). Por ello, existe la necesidad urgente de disponer de sistemas y datos abiertos, automatizados y reproducibles para facilitar la transferencia de conocimiento y tecnologías entre los actores de los ODS. A nivel internacional existen iniciativas como GEOEssential (Lehmann et al., 2020) y SGD hub (<http://the-sdgs.opendata.arcgis.com/>), que ofrecen metodologías y datos abiertos. Sin embargo, en nuestro país si bien se han puesto en marcha algunos sistemas de datos abiertos, en general disponen de cartografía base, información desactualizada, y sin incorporar las variables esenciales para los ODS. La oportunidad, en ese sentido, es generar sistemas de datos abiertos para el acceso a variables esenciales, que permitan la reutilización de datos generados en diversas aplicaciones y a diversas escalas espaciales. Este trabajo contextualiza las oportunidades para la comunidad de geógrafos del Ecuador, en relación a tres aspectos: la generación de geoinformación para ODS,

la transdisciplinariedad y el fomento de los sistemas de datos abiertos. Los ODS brindan, desde la geografía, una oportunidad para estrechar lazos de colaboración académica, público-privado y profesional, y así generar conocimiento que represente un apoyo significativo a la consecución de los ODS en el Ecuador.

## Palabras clave

Sensores remotos, geoinformación, digital earth, transdisciplinariedad, datos abiertos.

## Bibliografía

- Anderson, K., Ryan, B., Sonntag, W., Kavvada, A., & Friedl, L.** (2017). Earth observation in service of the 2030 Agenda for Sustainable Development. *Geo-Spatial Information Science*, 20(2), 77-96. <https://doi.org/10.1080/10095020.2017.1333230>
- Espinosa, M. T. M., Giuliani, G., & Ray, N.** (2020). Reviewing the discoverability and accessibility to data and information products linked to Essential Climate Variables. *International Journal of Digital Earth*, 13(2), 236-252. <https://doi.org/10.1080/17538947.2019.1620882>
- Kussul, N., Lavreniuk, M., Kolotii, A., Skakun, S., Rakoid, O., & Shumilo, L.** (2020). A workflow for Sustainable Development Goals indicators assessment based on high-resolution satellite data. *International Journal of Digital Earth*, 13(2), 309-321. <https://doi.org/10.1080/17538947.2019.1610807>
- Lehmann, A., Nativi, S., Mazzetti, P., Maso, J., Serral, I., Spengler, D., ... Giuliani, G.** (2020). GEOessential - mainstreaming workflows from data sources to environment policy indicators with essential variables. *International Journal of Digital Earth*, 13(2), 322-338. <https://doi.org/10.1080/17538947.2019.1585977>
- Metternicht, G., Mueller, N., & Lucas, R.** (2020). Digital Earth for Sustainable Development Goals. In *Manual of Digital Earth* (pp. 443-471). Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-32-9915-3\\_13](https://doi.org/10.1007/978-981-32-9915-3_13)
- Paganini, M., Petiteville, I., Ward, S., Dyke, G., Steventon, M., Harry, J., & Kerblat, F.** (2018). Satellite earth observations in support of the sustainable development goals. *The CEOS Earth Observation Handbook*. Retrieved from [http://eohandbook.com/sdg/files/CEOS\\_EOHB\\_2018\\_SDG.pdf](http://eohandbook.com/sdg/files/CEOS_EOHB_2018_SDG.pdf)
- Reyers, B., Stafford-Smith, M., Erb, K.-H., Scholes, R. J., & Selomane, O.** (2017). Essential Variables help to focus Sustainable Development Goals monitoring. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 26-27, 97-105. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cosust.2017.05.003>
- United Nations General Assembly.** (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Division for Sustainable Development Goals: New York, NY, USA. Retrieved from [https://www.unfpa.org/sites/default/files/resource-pdf/Resolution\\_A\\_RES\\_70\\_1\\_EN.pdf](https://www.unfpa.org/sites/default/files/resource-pdf/Resolution_A_RES_70_1_EN.pdf)



# DESARROLLO Y APLICACIÓN DE MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA LA ACTUALIZACIÓN CARTOGRÁFICA EN ECUADOR

**Guerron Paulina**

Información Geográfica/Gestión Geográfica/Instituto Geográfico Militar  
Calle Seniergues E4-676 y Gral. Paz y Miño/Quito/Ecuador  
paulina.guerron@geograficomilitar.gob.ec

**Rubio María Laura**

Departamento de Geografía y Turismo/Universidad Nacional del Sur  
12 de Octubre y San Juan/Bahía Blanca/Argentina  
mrubiouns@gmail.com

## RESUMEN

### Introducción

En estos tiempos, la información cartográfica/geográfica es la base fundamental para la ejecución de proyectos de toda índole: proyectos de desarrollo, estudios censales, estadísticos, geográficos, planificación y ordenamiento territorial, planificación de operaciones de seguridad y defensa, entre otros ámbitos. La diversidad de usos que actualmente tiene la información cartográfica/geográfica, enlazada al avance de la tecnología y su uso más frecuente en los dispositivos móviles, ha generado un nuevo reto para los Institutos y/o Centros Geográficos y/o Cartográficos a nivel mundial: el reto de mantener actualizadas las bases cartográficas en todas las escalas en tiempos cada vez más exigentes, como lo sostiene Recio (2009:97) "A lo largo de los últimos años ha aumentado el interés y la necesidad de disponer de una información de usos y coberturas del territorio fiable y actualizada".

La importancia de la actualización y mantenimiento de las bases cartográficas oficiales de un país es una de las misiones imperantes de cualquier Instituto y/o Servicio Geográfico y/o Cartográfico a nivel mundial, convirtiéndose en la razón de ser y su permanencia a lo largo del tiempo. La justificación e importancia de la cartografía en el Ecuador se encuentra enmarcada y justificada en la Ley de la Cartografía Nacional (1987) y su Reglamento (1991).

Ante lo expuesto, el IGM del Ecuador tiene la misión de mantener actualizadas sus bases cartográficas oficiales a las diferentes escalas. En la actualidad, por los proyectos de inversión ejecutados, se dispone de cartografía base a escala 1:5.000 realizada con la técnica de restitución aerofotogramétrica; la cual, mediante procesos de generalización cartográfica, fue generada las escalas subsiguientes 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000, 1:250.000, 1:500.000 y 1:1.000.000. El esfuerzo de elaborar estas bases cartográficas ha sido arduo; sin embargo, existen sectores sin



cartografía a escala 1:5.000, por la dificultad de la toma de fotografía aérea ante condiciones meteorológicas adversas que se encuentran en el país.

Por una necesidad del país vinculada a la aprobación de nuevos límites administrativos aprobados por el Comité Nacional de Límites Internos (CONALI), el IGM requiere publicar nuevos mapas oficiales nacionales, como: el Mapa Físico y Político a escala 1:1.000.000, Mapa Geográfico del Ecuador a escala 1:500.000 y los Mapas Provinciales a escala 1:250.000; para lo cual, el 85% del territorio nacional cuenta con una cobertura cartográfica a las diferentes escalas proveniente de los proyectos de inversión, y el 15% se encuentra sin cartografía actualizada.

La complejidad de cubrimiento cartográfico del 15% del territorio nacional, y el requerimiento del país de una nueva versión de los mapas oficiales nacionales promovió la presente investigación de métodos alternativos que permitiesen la generación de cartografía a estas escalas. Pese a que el 15% es un porcentaje relativamente bajo, los mapas nacionales no pueden tener gaps de información, ya que se deben tener bases cartográficas continuas del todo el territorio nacional para su elaboración. La aplicación de métodos alternativos es una actividad común en los Institutos y/o Servicios Geográficos-Cartográficos en el mundo, pero una evaluación, valoración y determinación del grado de efectividad para cada escala y para cada componente de la cartografía (planimetría: vialidad, hidrografía, poblados, misceláneos, nombres geográficos; y altimetría: puntos acotados y curvas de nivel) no se había determinado; por tal motivo, la presente investigación tiene como objetivo establecer la efectividad de los métodos, lo que permitirá el establecimiento de una metodología validada

que se incorporará al proceso de producción cartográfica en el IGM. Esto logrará mantener actualizadas las bases cartográficas oficiales del país a estas escalas, sin la necesidad del insumo cartográfico proveniente de la toma de fotografía aérea. Esta metodología podría ser utilizada en los demás Institutos y/o Servicios Geográficos y/o Cartográficos de la región.

## Objetivo

Disponer de una metodología efectiva, probada y validada para la actualización cartográfica de las escalas oficiales del Ecuador 1:250.000, 1:500.000 y 1:1.000.000.

## Metodología

**Método investigativo:** Se investiga todas las posibles fuentes que puedan proveer información valiosa para el desarrollo de la presente investigación, en temas como la vinculación de la cartografía con la geografía, su importancia y evolución en el tiempo, su generación, actualización con métodos alternativos, desarrollo y avance tecnológico.

**Método compilativo:** Se compila la información de las diferentes fuentes que fueron identificadas en la fase investigativa.

**Método aplicativo:** Con un conocimiento y manejo previo de las técnicas geomáticas (SIG, Teledetección, GPS); se procede a aplicar, comparar y evaluar los diferentes métodos alternativos identificados para la generación y actualización cartográfica a las escalas oficiales 1:250.000, 1:500.000 y 1: 1.000.000 en la Zona de Estudio determinada, obteniendo la más efectiva para cada escala.



## Resultados principales

La investigación se encuentra en desarrollo, sin embargo, se ha logrado obtener hasta la presente fecha un estudio sobre la generación de la cartografía base en el Ecuador, una descripción del método convencional de generación cartográfica básica del IGM, se ha determinado las zonas que históricamente no se ha logrado tomar fotografía aérea y la Zona de Estudio (ZE), con una caracterización geográfica de la misma y se ha calculado una muestra representativa de la ZE. Se encuentran en estudio los siguientes métodos alternativos de actualización cartográfica, los mismos que están siendo analizados y evaluados desde su fundamentación teórica y aplicabilidad: Generalización Cartográfica, Actualización por Imágenes Satelitales / Radar / Ortofotos, Actualización por dispositivos GPS, Actualización con información de Drones, Información de otras entidades oficiales.

## Palabras clave

Cartografía básica oficial, Actualización cartográfica, Técnicas Geománticas, Métodos alternativos

## Bibliografía

**Decreto Supremo 2686-B.** Registro Oficial 643 de 4 de agosto de 1978. LEY DE LA CARTOGRAFÍA NACIONAL. Quito, Ecuador.

**Decreto No. 2913.** 29 de noviembre de 1991 REGLAMENTO A LA LEY DE LA CARTOGRAFÍA NACIONAL. Quito, Ecuador,

**RECIO, J.** (2009). Técnicas de extracción de características y clasificación de imágenes orientada a objetos aplicadas a la actualización de bases de datos de ocupación del suelo. Recuperado de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/6848/tesisUPV3185.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

# EVALUACIÓN HEURÍSTICA DE VISORES GEOGRÁFICOS WEB. CASO: GEOPORTAL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR DEL ECUADOR

**León-Pazmiño Fernanda**

Gestión Geográfica/Instituto Geográfico Militar  
Seniergues E4-676 y Gral. Telmo Paz y Miño – Quito/Pichincha/Ecuador  
fernanda.leon@geograficomilitar.gob.ec

**Rubio María Laura**

Gestión Geográfica/Instituto Geográfico Militar  
Seniergues E4-676 y Gral. Telmo Paz y Miño – Quito/Pichincha/Ecuador  
Departamento de Geografía y Turismo/Universidad Nacional del Sur  
12 de octubre 1098 - Bahía Blanca/Buenos Aires/Argentina  
mrubio@uns.edu.ar

## RESUMEN

En las últimas 6 décadas, el mundo ha sido testigo de innumerables sucesos históricos, sociales y científicos que han revolucionado la manera en la que percibimos el mundo que nos rodea. A principios de la década de los sesenta, aparecen los primeros Sistemas de Información Geográfica (SIG) y con ello una serie de cambios de pensamiento y forma de trabajar con la información georreferenciada (Olaya, 2014). Diversos son los cambios y avances de tecnología y comunicaciones que han invadido al globo; la red de Internet marcó un hito trascendental en un sinnúmero de aspectos; en el ámbito geográfico, se incluye la disponibilidad y acceso a los geodatos, introduciendo el paradigma de la geoinformación al servicio del conocimiento del usuario, y este se convierte en un instrumento de poder (Bernabé-Poveda y López-Vásquez, 2012) y como herramienta indispensable para la toma de decisiones a todos los niveles.

Nace entonces la filosofía de una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) que aprovecha la tecnología de la web para ejecutar conceptos como interoperabilidad, cooperación e interacción entre la geoinformación y los usuarios, entendiéndose de manera sencilla como "... un SIG abierto implementado sobre la Red" (Abad, Bernabé-Poveda y Rodríguez, 2012, pp. 43). Su principal forma perceptible es el denominado "Geoportal" (portal web geográfico), así como el Visor Geográfico (geovisualizador) uno de sus componentes vitales, pues es el medio por el que la sociedad, con o sin conocimientos técnicos, interactúa con información geográfica estandarizada. Con estas premisas, se crean iniciativas locales, regionales y mundiales que generan IDE's con diferentes propósitos. En el Ecuador, el Instituto Geográfico Militar (IGM) como ente oficial del estado y responsable de la cartografía base del país, en el año 2008 pone a disposición su Geoportal institucional ([www.geoportaligm.gob.ec](http://www.geoportaligm.gob.ec)) en el que se muestran estándares y geoservicios web acordes con su misión.

Paralelamente, la relación usuario – aplicación web se ha convertido en un tema de interés para los investigadores, siendo uno de los argumentos importantes a tratar la «usabilidad». Tal y como mencionan Perurena Cancio y Moráguez Bergues (2013): “La usabilidad para la Web surgió a partir del nacimiento y desarrollo de Internet como red de comunicación” (pp. 8) y desde entonces se han discutido un sinnúmero de métodos y técnicas que ayuden a evaluar no solo el producto terminado, sino inclusive cada fase en el proceso de su desarrollo, tomando en cuenta que una buena usabilidad puede garantizar el éxito de la aplicación web y el acceso oportuno a la información para mejor toma de decisiones.

Se consideró como objeto de análisis al Geoportal del IGM-Ecuador, se realizó la investigación con el objetivo de evaluar el Visor Geográfico (2008 – 2017), definir sus principales usuarios, determinar su grado de usabilidad aplicando el método heurístico con expertos e identificar los criterios mínimos a ser considerados en su implementación. Los usuarios son uno de los componentes más importantes de una IDE, pues sin su aprobación y uso, supuesta en marcha no tendría relevancia. Se consideró como “usuario” a la persona que

interacciona con el producto (ISO/IEC 9241:11, 1998). El Geoportal-IGM, cuenta con dos fuentes de datos para la investigación de sus usuarios: Google Analytics, con registros desde junio 2008; y el Registro Propio de Usuarios para descargas desde 2013. Se definieron dos grupos de usuarios: los ocasionales o usuarios de perfil básico y los recurrentes o usuarios de perfil alto/medio (Komarkova, Jedlicka y Hub, 2009).

Para la evaluación de la usabilidad del Visor Geográfico, se optó por adaptar el trabajo realizado por Suárez Torrente (2011) denominado SIRIUS: Sistema de Evaluación de la Usabilidad Web orientado al Usuario y basado en la Determinación de Tareas Críticas, donde se utiliza el método heurístico con expertos, sistema conformado por 10 aspectos (heurísticas) y 83 criterios (sub heurísticas) que son ponderados según una clasificación específica de tipos de sitios web. Se obtiene una medida cuantitativa (0 a 100) la que proviene de la siguiente fórmula:

De la revisión de literatura, resulta interesante, el no encontrar ejemplos aplicados en Visores Geográficos Web; lo que implicó realizar varias tareas extras para lograr una definición que se acople a la metodología.

$$PU = \frac{\sum_{i=1}^{nce} (fci * vci)}{\sum_{i=1}^{nce} (fci * 10)} * 100$$

Dónde:

- PU:** porcentaje de usabilidad
- nce** número de criterios evaluados (máximo 83 propuestos en el sistema)
- vc:** valor de evaluación de un criterio (entre 0 y 10)
- fc:** factor de corrección aplicado al criterio evaluado
- i** = valor de relevancia del criterio evaluado

Para el cálculo de **fc** se utiliza la siguiente fórmula:

$$fci = \frac{rci}{\sum_{j=1}^{nce} rcj}$$

Siendo:

- rc:** valor de relevancia que corresponde a un criterio.
- i** = valor de relevancia del criterio evaluado
- j** = valor de relevancia del total de criterios evaluados

Para la selección de expertos, se establecieron criterios mínimos: ser profesionales al menos de tercer nivel en Ingeniería geográfica, sistemas o afines; ser especialistas en SIG, IDE, Geoportales; y tener al menos 10 años de experiencia. Se seleccionó 5 expertos, considerando que Nielsen, después de sus investigaciones, afirma que la evaluación de usabilidad de aplicaciones o sitios web debe ser ejecutada por 3 a 5 profesionales para conseguir resultados óptimos (Nielsen y Mack, 1994). Se utilizó una medida de dispersión como la “desviación estándar” para verificar la variabilidad de los datos.

En la discriminación de los parámetros de mejora, se tomó de los informes de usabilidad resultantes de cada evaluador y se seleccionaron los criterios que deben ser mejorados pues tenían mayor recurrencia y porcentajes elevados.

Del análisis de los resultados, se obtuvo que el Visor Geográfico del IGM-Ecuador es fiel a su filosofía de software libre y en los 9 años analizados, ha tenido una constante evolución tecnológica y de información, así como se evidenció un aumento gradual de usuarios; sus principales visitantes oscilan entre los 18 y 44 años y están divididos relativamente equitativos entre hombres (49.3%) y mujeres (50.7%). Se definió que un 40% de usuarios son recurrentes (perfil alto/medio) que están compuesto por instituciones gubernamentales (17%), privados (14%) y de investigación (9%) y el restante 60% son usuarios ocasionales (perfil básico) o no expertos.

Con la evaluación heurística se determinó un nivel “aceptable” de usabilidad, según la escala de aceptabilidad (Bangor, Kortum, & Miller, 2008), con un valor promedio de 73.65% con una desviación estándar de  $\sigma=3.73$ ; lo

que muestra una mínima variabilidad en los resultados, sugiriendo una alta coincidencia en las respuestas.

Finalmente, se establecieron 33 de los 83 criterios con fallos más frecuentes entre los evaluadores y que tienen una alta relevancia; de los cuales, se citan para la mejora los siguientes: El tiempo de respuesta de la web, Ayuda al usuario, Iconos universales, Ubicación fácil, Soporte en otros idiomas, Sistema de búsqueda simple y claro, URL's claras y accesibles fácilmente.

El sistema de Evaluación SIRIUS es una alternativa dentro de la clasificación de evaluaciones con expertos, pues los costos son mínimos y los aportes muy valiosos para la mejora de la herramienta. Una vez establecida, la definición específica de “Visor Geográfico” dentro del sistema SIRIUS, se recomienda interpolar su uso con más sitios web de similares características para validar su uso. Se espera, entonces, sea un aporte importante para geógrafos, cartógrafos, diseñadores, desarrolladores, líderes de proyectos, entre otros, que están vinculados al desarrollo de este tipo particular de sitios web. Para complementar, una vez cumplidos estos requisitos mínimos, y si el desarrollo ha culminado, se sugiere evaluar dicho aplicativo con una evaluación con usuarios reales y potenciales, para verificar su verdadero impacto en la sociedad.

## Palabras clave

Usabilidad, Infraestructura de Datos Espaciales, Evaluación heurística con expertos, SIRIUS, Tareas críticas.

## Bibliografía

**Abad, P., Bernabé-Poveda, M. Á., & Rodríguez, A. F.** (2012). Compartir: La solución está en las Infraestructuras de Datos Espaciales. En *Fundamentos de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE)* (1a ed., pp. 41-53). Madrid, España: UPM Press.

**Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T.** (2008). An Empirical Evaluation of the System Usability Scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6), 574-594. <https://doi.org/10.1080/10447310802205776>

**Bernabé-Poveda, M. Á., & López-Vásquez, C. M.** (2012). *Fundamentos de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE)* (1a ed.). Madrid, España: UPM Press.

**ISO/IEC. 9241:11 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 11: Guidance on usability** (1998).

**Komarkova, J., Jedlicka, M., & Hub, M.** (2009). Web-based geographic information systems and their usability proceedings. *World scientific and engineering academy and society (WSEAS)*, 97-102.

**Nielsen, J., & Mack, R. L.** (1994). *Usability inspection methods*. Wiley.

**Olaya, V.** (2014). *Sistemas de Información Geográfica*.

**Perurena Cancio, L., & Moráguez Bergues, M.** (2013). Usabilidad de los sitios Web , los métodos y las técnicas para la evaluación. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 24(2), 176-194.

**Suárez Torrente, M. del C.** (2011). *SIRIUS: Sistema de Evaluación de la Usabilidad Web orientado al Usuario y basado en la Determinación de Tareas Críticas*. Universidad de Oviedo, España.

# **GENTRIFICACIÓN Y EXTRANJERIZACIÓN**

**MODERADORA:**

Fernando Barragán - Instituto de Altos Estudios Nacionales

## **DE LA CLASE CREATIVA AL PRESERVACIONISMO SOCIAL: RELACIONES DE CONTROL Y PODER FRENTE A LOS PROCESOS DE GENTRIFICACIÓN EN EL BARRIO LA FLORESTA- QUITO**

**Sarzosa Richard**

Departamento de Asuntos Públicos/Estudios Urbanos/FLACSO  
Quito, La Pradera/Pichincha/Ecuador  
richardo\_sarzosa@hotmail.es

### **RESUMEN**

Desde su conformación como barrio quiteño a principios del siglo XX, la diversidad de actores que han convivido en La Floresta ha repercutido en diferentes conflictos de intereses y cambios en el paisaje urbano. En la actualidad, la creciente especulación inmobiliaria, el constante quebrantamiento de la normativa especial para el barrio - Ordenanza 0135 -, además del surgimiento y consolidación de una nueva clase creativa - Colectivo Cultural La Floresta - ha llevado a que el Comité Pro-mejoras - preservacionista social - permanezca en constante lucha con la municipalidad, bajo la intención de preservar la estructura barrial y evitar el aumento de centros financieros y de comercio, promoviendo el uso residencial. Con ello, se busca evitar el proceso de gentrificación en el barrio.

La presente investigación intenta responder desde la perspectiva de los estudios urbanos a los conflictos socio-espaciales que provoca la gentrificación; a través de una aproximación del concepto desde teorías generales a teorías específicas para determinar un esquema propio de cómo se suscita este fenómeno en el barrio. De acuerdo a la naturaleza del caso de estudio, se propuso una investigación de enfoque metodológico mixto (cualitativo-cuantitativo-socio espacial), en la cual se analizó e interpretó la información recolectada a través de una triangulación de datos que permitieron discutir la teoría sobre los procesos de gentrificación, valorando si la Ordenanza 0135 - Plan Especial del Sector de La Floresta - ha tenido las repercusiones esperadas por la ciudadanía y la municipalidad. Posterior al desarrollo del análisis documental - que permitió conocer la problemática a profundidad -, se desarrolló

un análisis etnográfico del barrio que consistió en una observación participante – donde se identificaron a los diferentes actores del caso de estudio –; y la realización de entrevistas semiestructuradas a actores clave.

La pregunta de investigación **¿De qué manera, las dinámicas socio-espaciales que se suscitan actualmente en el barrio La Floresta provocan procesos de gentrificación?** fue desarrollada y ampliamente discutida a lo largo del proceso investigativo, para poder ser respondida en base al ciclo del proceso de gentrificación que se generó al desarrollar un marco teórico específico para este caso de estudio, de lo cual se desprende:

La Floresta representa un caso particular dentro de los estudios de gentrificación, pues no fue la degradación del espacio público, la detonante de este proceso. Ya desde sus inicios como barrio, existió un espacio donde convivían diferentes clases sociales de una manera equilibrada. No fue sino a partir de la expansión de espacios de consumo del vecino barrio de La Mariscal, que se comenzó a acrecentar el fenómeno, debido a que, tras el apareamiento de ciertos establecimientos comerciales direccionados a una clase social alta, el mercado inmobiliario vio la oportunidad de inversión, tanto en la oferta inmobiliaria de vivienda como en la de espacios de consumo. De esta manera, la rehabilitación y sustitución de viviendas para la implementación de espacios de consumo, ha repercutido en infracciones a ordenanzas de edificabilidad, como la construcción en retiros, para beneficio de los dueños de estos espacios comerciales, los cuales buscan beneficios económicos, que van por sobre las regulaciones normativas.

Ante el constante aumento de espacios de consumo, La Floresta ha experimentado una transformación espacial que ha mutado el

paisaje urbano, que alguna vez se identificaba por casas al estilo ciudad jardín, pero actualmente son espacios comerciales, los cuales han aprovechado a su conveniencia tanto la ubicación estratégica del establecimiento, como la edificabilidad permitida, irrespetando de esta manera la ordenanza establecida para el barrio. La ubicación estratégica de estos locales comerciales no es casualidad, menos aún la actividad que desarrollan, pues, los dueños de estos establecimientos saben a qué mercado direccionarse; y qué mejor manera que a través de espacios de consumo, representados mayoritariamente por restaurantes y cafeterías.

Estos espacios han encontrado diferentes nichos de mercado a los cuales enfocar su producto, de los cuales destacan empresarios, jóvenes profesionales y gente con gustos alternativos, los cuales tienen en común la capacidad de poder adquisitivo necesario para poder obtener los servicios de este tipo de espacios de consumo. Es de esta manera que la competitividad por ofrecer estos espacios ha llamado la atención de la ya mencionada clase con mayor poder adquisitivo, la cual, debido a las bondades de La Floresta como espacio de consumo – además de contar con una ubicación estratégica dentro del hipercentro de Quito –, ha desencadenado en procesos de especulación inmobiliaria, donde los corredores de bienes raíces, empresas inmobiliarias y propios habitantes del barrio, han visto la oportunidad de tomar ventaja y ofrecer bienes inmobiliarios al precio que ellos quieran, logrando triplicar el precio en menos de 20 años.

Ante la presión inmobiliaria, el valor del suelo ha crecido desmesuradamente, afectando no solo a los residentes con incapacidad económica para solventar el nuevo estilo de vida que se suscita en La Floresta, sino también en antiguos



pobladores, que se rehúsan a ver cómo estas nuevas personas se toman poco a poco el territorio del barrio. Es allí donde actualmente el conflicto de intereses surge, teniendo dos frentes en el barrio, por un lado el Comité Pro-mejoras- conformado por antiguos habitantes del barrio -, el cual ha luchado acérrimamente por prevalecer la identidad barrial, logrando la creación de una Ordenanza Especial para el barrio; y, por el otro lado, el Colectivo Cultural La Floresta- conformado por gestores culturales y comerciantes alternativos -, el cual ha tomado lugar dentro del barrio como una organización que promueve el desarrollo y convivencia del barrio en base a modelos y tradiciones ajenos a los pobladores tradicionales, dentro de los cuales destacan intervenciones de apaciguamiento de tránsito vehicular - Proyecto Mi Calle -, además de la promoción de un modelo alternativo de comercio que busca atraer a este nuevo nicho de mercado con el capital para poder consumirlo.

El Comité Pro-mejoras, bajo la intención de hacer prevalecer a La Floresta como un lugar donde componentes como la identidad y autonomía local, la autogestión basada en el territorio, la vida de barrio, la calidad de vida y la conservación de la historia y la naturaleza sean los que primen y den cabida a enfrentar a los nuevos procesos urbanos como un territorio en el cual prime valor de uso; se ha enfrentado a rajatabla a la Municipalidad de Quito ante la falta de control e irregularidades en el respeto a la ordenanza, evidenciado en el cambio de uso y ocupación de suelo, la sustitución de viviendas patrimoniales por nuevas construcciones o la privatización del espacio público. Esto ha desencadenado en la transformación de La Floresta en un espacio donde prima el valor de cambio. Las irregularidades no han sido provocadas directamente por organizaciones como el Colectivo Cultural La Floresta, pues

ya se ha expuesto en párrafos anteriores que ha sido todo un proceso cíclico el cual desencadena en el irrespeto a la normativa en función de intereses particulares; pero sí es necesario tomar en cuenta que, aunque el C. C. La Floresta no ha sido el causante directo del fenómeno de gentrificación, también es un grupo incidente, al alimentar las necesidades de nuevos nichos de mercado que buscan un estilo de vida ajeno a lo que La Floresta era en años anteriores.

## Palabras clave

Gentrificación, La Floresta, clase creativa, preservacionista social.

## Bibliografía

**Carrión, F.** (2005). El centro histórico como proyecto y objeto de deseo. *EURE* (Santiago), 31(93), 89-100.

**Carrión, F., & Erazo, J.** (2012). La forma urbana de Quito: una historia de centros y periferias. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, (41 (3)), 503-522.

**Castells, M.** (1986). *La ciudad y las masas: sociología de los movimientos urbanos*. Alianza editorial. Madrid.

**De Mattos, C.** (2010): *Globalización y metamorfosis urbana en América Latina*. Quito: OLAC-CHI-Quito Distrito Metropolitano. Colección Textos Urbanos nº 4.

**Durán, G., Martí, M.,** (2016). Transformaciones urbanas, gentrificación y espacios de ciudadanía: Un análisis socioespacial de Quito (2000-2015). Congreso Internacional *Contested\_Cities*, Eje 4: Gentrificación, Madrid, España.

**Harvey, D.** (2008). El derecho a la ciudad. *New left review*, 53, 23-39.

**Harvey, D.** (2013). *Ciudades rebeldes: del derecho de la ciudad a la revolución urbana*. Ediciones Akal.

**Janoschka, M., Sequera, J., & Salinas, L.** (2014). Gentrificación en España y América Latina: Un diálogo crítico. *Revista de Geografía Norte Grande*, (58), 7-40.

**Lefebvre, Henri** (1968). *El derecho a la ciudad*. Ediciones península, Barcelona.

**Mérida, J.**, (2016). Gentrificación cultural en el pericentro de Quito: Del preservacionismo social a la clase creativa. Congreso Internacional *Contested\_Cities*, Eje 4: Gentrificación, Madrid, España.



# PLANIFICACIÓN URBANA

**MODERADOR:**

Fernando Barragán - Instituto de Altos Estudios Nacionales

## DEFINIENDO UNA NUEVA ÁREA METROPOLITANA DE QUITO: APORTES PARA LA PLANIFICACIÓN URBANA

### **Salazar Esthela**

Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile/Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE/Av. Vicuña Mackenna 4680/Santiago/Chile  
Autop. General Rumiñahui y Ambato, Sangolquí 171103. Pichincha, Ecuador  
esalazar1@uc.cl; eesalazar1@espe.edu.ec

### **Henríquez Cristián**

Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile  
Centro de Desarrollo Urbano Sustentable-CEDEUS  
Av. Vicuña Mackenna 4680 /Santiago/Chile  
Lo Contador. Los Navegantes 1963  
cghenriq@uc.cl

### **Quiñese Jorge**

Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile  
Av. Vicuña Mackenna 4680 /Santiago /Chile  
jquense@uc.cl

### **Durán Gustavo**

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales FLACSO  
Diego de Almagro 170201, Quito/ Pichincha/ Ecuador  
gduran@flacso.edu.ec

## RESUMEN

En las últimas décadas, el área metropolitana de Quito ha presentado un crecimiento exponencial, sobre todo en los sectores

periurbanos, caracterizados por el cambio de uso de suelo de agrícola/natural a urbano. La literatura ha denominado estos procesos como urban sprawl, un fenómeno que está cambiando el paisaje por el creciente consumo

de tierra y la disminución de la densidad de población en las áreas urbanas, lo cual lleva a un consumo extensivo del suelo hacia el borde de las ciudades, formando conurbaciones con los centros poblados más próximos. Este trabajo plantea una nueva estructura metropolitana más amplia y compleja para la metrópoli de Quito, propone la vinculación de territorios aledaños y conurbados para la conformación de una nueva área metropolitana a partir del caso de estudio del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Esta nueva configuración metropolitana, toma en cuenta la movilidad entre asentamientos humanos que permiten la configuración de corredores urbanos y la integración del territorio. A través de la interpretación de imágenes satelitales y la clasificación de usos de suelo se identificaron las principales áreas de crecimiento urbano localizadas fuera, pero contiguas, al límite administrativo del DMQ, en un período de 19 años (1998 al 2017). Los principales hallazgos demuestran que el DMQ se encuentra dentro del modelo de desconcentración monocéntrico de la ciudad hacia las periferias, en un auge de la ciudad exterior.

## Introducción

La urbanización es, sin lugar a duda, una de las formas más irreversibles de transformación del uso de la tierra (Taubenböck, Wegmann, Roth, Mehl, & Dech, 2009). Las principales áreas urbanas de ciudades de América Latina evidencian la transición de ciudades radiocéntricas y delimitadas hacia configuraciones espaciales que se expanden física, económica y funcionalmente, aglutinando en una morfología continua o discontinua aglomeraciones urbanas, centros urbanos no aglomerados y sus áreas adyacentes urbanas o rurales, estructurando virtualmente una nueva escala territorial y de planificación (de Mattos,

2010). El urban sprawl es un fenómeno que, a lo largo de toda la región latinoamericana, está cambiando los paisajes (Heinrichs, Dirk Nuissl, Henning Rodríguez Seeger, 2009). La expansión física de las ciudades se realiza a expensas de cubrir, con usos de suelo urbano, superficies agrícolas, forestales o naturales; degradando así los recursos naturales que sustentan la ciudad (Henríquez, 2014).

Un ejemplo de este fenómeno es la ciudad de Quito, que, entre 1962 y 1980, vio el crecimiento del área urbana en un 500% (Carrión & Erazo Espinosa, 2012) produciéndose un crecimiento discontinuo y fraccionado. Ante ello, se establece una nueva estructura funcional, a través de una propuesta de organización distrital que se limitó al propio territorio para controlar, normar, y racionalizar el desarrollo físico de la ciudad de Quito, mediante la declaración de Distrito Metropolitano de Quito (solo como denominación jurídica, mas no por las relaciones funcionales de su territorio). Con esto, se pretendía desconcentrar la administración y controlar el crecimiento urbano (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2009).

El concepto de metropolización en la planificación municipal de la ciudad de Quito aparece con la incorporación de la infraestructura vial que permite gestar la extensión urbana a través de la integración de la ciudad a zonas aledañas; las cabeceras parroquiales rurales adquieren la figura de "expansor urbano" (Durán et al., 2016) de modo que, a partir de la década de 1990 y comienzos de los años 2000, la ciudad empieza a desbordarse. Este fenómeno fue fomentado por el incremento de ejes viales transversales a la ciudad y por los nuevos proyectos inmobiliarios situados en los alrededores del nuevo aeropuerto de Quito.

Es así como pasamos de una configuración territorial longitudinal a una estructura policéntrica. Este crecimiento urbano expansivo paulatinamente fue ocupando parroquias rurales localizadas en los valles adyacentes que a su vez, colindan con otros cantones aledaños (Mejía, Rumiñahui, Cayambe, Pedro Moncayo). Este crecimiento permitió también crear un nivel de interacción y complementariedad con el DMQ, sobrepasando las delimitaciones administrativas vigentes.

## Métodos

Para identificar la nueva área metropolitana de Quito, se realizó un análisis del crecimiento urbano en base a tres criterios:

- 1.** Áreas que se encuentran cercanas a las manchas de expansión urbana actual,
- 2.** Áreas que concentran mayor densidad poblacional, y
- 3.** Áreas con mayor flujo e intercambio económico, social y productivo con la ciudad.

Para el primer criterio, se utilizaron dos imágenes satelitales Landsat de 1998 y 2017 para identificar hacia donde se dirige el crecimiento urbano del Área Metropolitana de Quito en el lapso de 19 años. Estas imágenes fueron descargadas del United States Geological Survey (USGS) y tienen una resolución de 30 metros. En base a la dinámica urbana observada, se excluyó las parroquias noroccidentales de Pacto, Gualea, Nanegalito y Nanegal, que pertenecen al DMQ, ya que el volcán Pichincha y su área de protección ecológica, constituyen una barrera natural relativamente infranqueable. Además,

la UNESCO declaró esta zona como área de conservación del Chocó-Andino.

Con la imagen de 2017, se trabajó en una subescena ajustada a los límites de los cantones y parroquias colindantes con el DMQ. Mediante la clasificación supervisada, la interpretación en falso color (rojo, verde y azul) y la selección de sitios de entrenamiento en ArcGIS, se identificaron las categorías de uso del suelo: 1. urbano, 2. páramo, 3. vegetación nativa, 4. sin vegetación, 5. matorral, 6. agrícola, 7. cuerpos de agua, y 8. sin dato (nieve, hielo, sombra). Con este mapa de usos de suelo, se identificó hacia donde se dirige la expansión urbana.

Para el segundo criterio, se analizó la densidad poblacional de las parroquias del DMQ y cantones vecinos en base a los datos (Censo-INEC, 2010) de modo que se excluyó para el área de estudio aquellas parroquias alejadas de las áreas de expansión urbana con baja densidad poblacional.

Finalmente, para el tercer criterio, se identificaron las parroquias con mayor interacción e intercambio económico, productivo y social con el DMQ y que demandan bienes y servicios. Se excluyó, para el área de estudio, las parroquias con menor interacción con el DMQ.

## Resultados

El crecimiento del área urbana de Quito está en continua expansión, superando los límites administrativos que contienen al cantón Quito. Los nuevos frentes de crecimiento se dirigen hacia el nororiente, principalmente hacia las parroquias de Toacachi, la Esperanza y Tabacundo que pertenecen al cantón Pedro Moncayo; por el oriente, los frentes avanzan hacia las parroquias de Ascazubi, Cangahua y Cayambe, que pertenecen al Cantón Cayambe. Este crecimiento se va consolidando a partir del año 2000, con la planificación y puesta en marcha del nuevo aeropuerto de Quito 2013. Por el Sur, el crecimiento se extiende hacia el cantón Mejía y cantón Rumiñahui, formando una conurbación con estos cantones aledaños; y, finalmente por el occidente, el crecimiento se dirige hacia las parroquias Lloa y Calacalí, tomando en cuenta que en este flanco se localiza el área de protección del Chocó Andino. En este contexto, se plantea consolidar un solo conglomerado en continua expansión urbana, correspondiente a una Nueva Área Metropolitana de Quito, formada por cinco cantones (ver Figura 1).

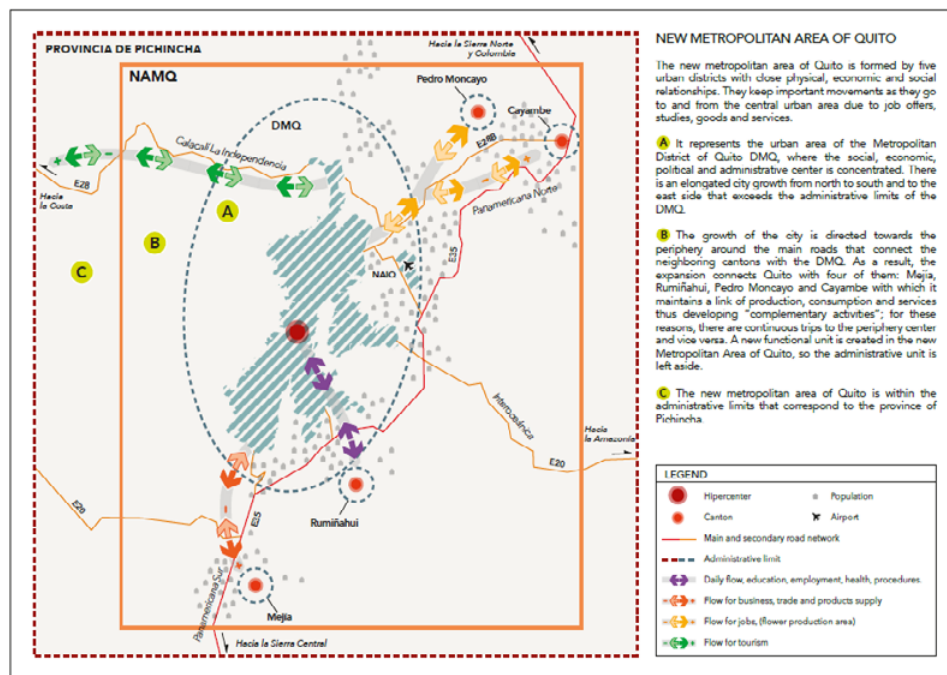
## Conclusiones

La expansión urbana en la Nueva Área Metropolitana de Quito se produce en dos escalas geográficas: la expansión de la periferia conurbada y la expansión fragmentada. Quito podría pasar de ser un modelo de ciudad hacia adentro para convertirse en una ciudad-exterior. Esto, debido a su articulación con los cantones aledaños, la especialización en varias actividades y servicios, la diversidad del tejido productivo, su desarrollo tecnológico y la expansión física del área metropolitana central, como una región urbana extendida que sobrepasa las fronteras limítrofes, articulando un sistema de ciudades secundarias y que actúa como nodo emisor y receptor de procesos de intercambio entre la región y el mundo.

## Palabras clave

expansión urbana; periurbano; conurbación; usos de suelo; desconcentración urbana..

Figura 1. Modelo de la nueva área metropolitana del DMQ



## Bibliografía

**Carrión, F., & Erazo, J.** (2012). La forma urbana de Quito: una historia de centros y periferias\*. Bulletin de l'Institut Français d'études Andines, 41(41 (3)), 503-522. <https://doi.org/10.4000/bifea.361>

**Censo-INEC, I. N. de E. y.** (2010). Fascículo provincial pichincha. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/pichincha.pdf>

**De Mattos, C. A.** (2010). Globalización y metamorfosis metropolitana en América Latina: De la ciudad a lo urbano generalizado. Revista de Geografía Norte Grande, 47, 81-104. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022010000300005>

**Durán, G., Martí, M., & Mérida, J.** (2016). Crecimiento, segregación y mecanismos de desplazamiento en el periurbano de Quito. Íconos - Revista de Ciencias Sociales, 56, 123. <https://doi.org/10.17141/iconos.56.2016.2150>

**Henríquez, C.** (2014). Modelando el crecimiento de ciudades medias chilenas (1st ed.). Ediciones UC. <http://www.jstor.org/stable/j.ctt17t772d>

**Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.** (2009). La Planificación Del Desarrollo Territorial En El Distrito Metropolitano De Quito. Dirección Metropolitana De Planificación Territorial, 466. <http://www.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/45458.pdf>

**Taubenböck, H., & Wegmann, M.** (2009). Urbanization in India - Spatiotemporal analysis using remote sensing data. Computers, Environment and Urban Systems, 33(3), 179-188. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2008.09.003>



# LAS ÁREAS VERDES URBANAS DE CUENCA: UNA MIRADA A LA RELACIÓN CON LA DENSIDAD POBLACIONAL Y SU ACCESIBILIDAD

**Rivera Torres Gina, Serrano Fernández de Córdova Erick**

Instituto de Estudios Urbanos/ Pontificia Universidad Católica de Chile  
Campus, Región Metropolitana de Santiago/ Chile  
ggriverat@hotmail.com  
erick8799@hotmail.com

La ciudad ha ganado la batalla a la naturaleza, pero ahora tiene que recuperarla. Es ella la que va a tener que convertirse en un inmigrante en las ciudades ”

Eduardo Mendoza

## RESUMEN

Las áreas verdes urbanas juegan un rol clave para resolver, o al menos atenuar, los problemas medioambientales que enfrentan hoy las ciudades, pues más allá de su uso recreativo o estético, proveen importantes servicios ecológicos y sociales (Sorensen, M. 1998). Sin embargo, a pesar de sus significativas funciones en la mayoría de ciudades, las áreas verdes han quedado relegadas a simples intervenciones, tendientes en la mayoría de los casos a alcanzar los 9m<sup>2</sup> de superficie verde por habitante, indicador recomendado por la Organización Mundial de la Salud. Esto, sin importar su distribución en el territorio, su accesibilidad, cualidades y/o funciones socio-ambientales.

El área urbana de Cuenca comparte esta realidad. Si bien, en los últimos años, las inversiones en la construcción de los

denominados “Megaparques” y otras áreas verdes han logrado incrementar de 5,98 a 9,06 m<sup>2</sup> de área verde promedio por habitante; cumpliendo así con lo estipulado por la OMS. Sin embargo, a escala de parroquia urbana, dicho indicador no refleja la realidad al momento de relacionarlo con su densidad poblacional; mucho menos contempla su distribución espacial, accesibilidad y articulación con la trama urbana.

Lo mismo sucede con el radio de cobertura de las áreas verdes urbanas, que, según el diagnóstico del Plan de Uso y Gestión del Suelo del cantón Cuenca (2019), llega al 90%. Sin embargo, este indicador no contempla la cantidad de habitantes que residen en el radio de cobertura; a más de que se incluyen para el análisis plazas, plazoletas y canchas que, como tal, no constituyen áreas verdes.



A estas problemáticas se suma la débil gestión que existe por las entidades competentes, las cuales lejos de encaminarse a la adquisición de suelo urbano óptimo para áreas verdes recreativas, han dejado que estas sean generadas casi exclusivamente como resultado del porcentaje de cesión de suelo que aportan las subdivisiones y fraccionamientos del suelo; mismos que, de acuerdo a lo que exige el Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD) en su artículo 424; son de mínimo el 15% del área útil urbanizable del terreno o predio. Este porcentaje, al estar compartido con vías, ha derivado en áreas verdes insignificantes, cuya desarticulación con la densidad poblacional poco aportan a reducir el déficit a menor escala.

Con estos antecedentes, el presente estudio busca vincular las áreas verdes recreativas existentes en relación a su distribución al interior de la ciudad, su tamaño, radio de influencia y accesibilidad, con la densidad poblacional de las parroquias urbanas de Cuenca; considerando que "a mayor cantidad de personas, mayor será el uso de los espacios verdes" (Bascañán, Walker y Mastrantonio, 2007). Para el análisis de las variables antes descritas, se tomó como referencia los Parámetros Dotacionales en Suelo Urbano de Hernández y otros (1996), así como el Modelo de Cálculo de Áreas Verde en Planificación Urbana desde la Densidad Poblacional de Bascañán y otros (2007). El registro de áreas verdes existentes se obtuvo del catastro municipal, para cuyo estudio se emplearon los Sistemas de Información Geográfica (GIS).

Para analizar la accesibilidad, se tomaron como caso de estudio dos de los Megaparques de la ciudad: El Paraíso, que hasta el año 2018 constituía el más grande de la urbe; y el Parque de la Luz, recientemente construido.

Empleando la herramienta de space syntax, se elaboraron mapas axiales que reflejan las interacciones, relaciones y características de la accesibilidad a dichos megaparques. El estudio analizó el contexto inmediato que involucra movimientos a nivel barrial, al alcance del peatón dentro de la trama urbana más cercana. Los mapas se estructuraron en base a rangos de radios de influencia: hasta 400m, que una persona puede recorrer caminando sin mayores dificultades, hasta 800m, en los cuales ya se requeriría la utilización de otros medios de movilización; y finalmente, un radio de 1200m, donde ya interviene el empleo de sistemas de transporte motorizado.

Entre los principales hallazgos del estudio, se evidenció que, si bien existe un importante número de áreas verdes urbanas cuyos radios de cobertura abarcan gran parte de la extensión de la ciudad, estos no guardan relación con la densidad poblacional de la parroquia urbana en el que se emplazan; existiendo un importante déficit por habitante. En tanto que, respecto de la accesibilidad, se determinó que, en diferentes intensidades, los megaparques Paraíso y de la Luz presentan un bajo grado de integración con la trama urbana local, lo que nos habla de una accesibilidad limitada, compleja y exclusiva. Si a esta variable se le suman otros elementos como el acceso a transporte público, la distancia a equipamientos, áreas comerciales, sección y materialidad de la vialidad, entre otros; se ve que estos espacios promueven y acrecientan la segregación socio-espacial.

En este contexto, el estudio intenta posicionar a las áreas verdes urbanas como elementos sustanciales al momento de planificar las ciudades, en las que, a más de considerar únicamente la superficie para cumplir con los indicadores internacionales, se contemplen variables que realmente aporten al bienestar

de sus habitantes como es el acceso a estas áreas, su distribución, acondicionamiento y mantenimiento; todo ello como medio para hacer frente a las desigualdades socio-espaciales y ambientales del cantón.

## Palabras clave

áreas verdes urbanas, planificación urbana, densidad poblacional, accesibilidad

## Bibliografía

**Bascuñán, F., Walker, P., & Mastrantonio, J.** (2007). Modelo de cálculo de áreas verdes en planificación urbana desde la densidad habitacional. *Urbano*, 10(15), 97-101. Recuperado a partir de: <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RU/article/view/397>

**Munro, Karen; Grierson, David.** *Nature, people and place: information about the design of environments in harmony with nature through the space nature syntax.* Enero 2018.

**Ortiz, P** (2015). "Quito Verde" ¿para todos? Análisis de la distribución, accesibilidad y funcionalidad de las áreas verdes urbanas y su relación con la segregación socioeconómica. Recuperado a partir de: [http://estudiosurbanos.uc.cl/images/tesis/2015/MHM\\_Paola\\_Ortiz.pdf](http://estudiosurbanos.uc.cl/images/tesis/2015/MHM_Paola_Ortiz.pdf)

**Reyes Päcké, Sonia, & Figueroa Aldunce, Isabel Margarita.** (2010). Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile. *EURE (Santiago)*, 36(109), 89-110. Recuperado a partir de: <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612010000300004>

# CUADRÍCULA REGULAR, MANZANA FLEXIBLE, CIUDAD DIVERSA: EL ENSANCHE DE BARCELONA

**Durán Martín**

Escuela de Arquitectura/Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes  
Universidad del Azuay/Av. 24 de Mayo 7-77/Cuenca-Ecuador  
martinduranh@hotmail.com

## RESUMEN

### Problemática

El Ensanche de Barcelona es un plan emblemático para esa ciudad y una obra urbanística reconocida mundialmente. Se trata de un plan que ocupa el territorio con una trama en cuadrícula, que tiene origen en 1859 y que ha sido estudiado hasta la actualidad. Es un plan pionero por la escala que maneja y debido a los estudios previos sobre urbanización, medidas y geometría recogidos por su creador, Ildefonso Cerdá en la Teoría General de la Urbanización (Cerdá, 1867). Su diversidad ha sido estudiada a detalle en cuanto al tipo arquitectónico dentro de sus manzanas (Sanmartí, 1984) y en lo que respecta a su parcelación (Corominas, 1986). Estudios más recientes han investigado actuaciones sobre la cuadrícula que buscan generar espacio verde público, como el proyecto de recuperación de centros de manzana (Pazos, 2015) o las supermanzanas (Rueda, 2016). El presente estudio pretende poner en evidencia una diversidad que no siempre ha sido reconocida de dicho plan, enfocándose estrictamente a la diversidad morfológica en forma y ordenación de la manzana. Se estudia el Ensanche como caso representativo y eje fundamental de la investigación a partir del cual se pueden generalizar situaciones para casos similares

(ciudades en cuadrícula como las ciudades fundadas en la colonia en Latinoamérica), y se responde a preguntas que se plantean un por qué o un cómo. ¿Por qué el Ensanche puede ser diverso? o ¿cómo evoluciona hasta generar tal diversidad en su tejido urbano?

### Metodología

Las herramientas que han permitido cumplir los objetivos planteados se dividen en revisión de bibliografía y redibujo de cartografía.

Con el objetivo de poner en contexto al plan urbano analizado, se realiza una revisión bibliográfica diversa. Se revisa la historia del Ensanche, su propuesta original y el estado actual del mismo. Se explora el concepto de cuadrícula como elemento de composición y de creación; tocando temas como sus propiedades en la composición artística (Krauss, 1996) o el orden que impone en el territorio (Grant, 2001). Además, se analizan otras ciudades con una forma urbana compuesta por cuadrículas que han conseguido diversidad a través de distintas actuaciones.

Se realiza una revisión cartográfica, a partir de la cual se comparan, redibujan y analizan mapas históricos de Barcelona. El objetivo de este ejercicio es el de encontrar cuándo, por qué y cómo nacen las manzanas que rompen con la trama estrictamente homogénea. Una vez encontradas, se clasifican las manzanas en distintas categorías.

## Resultados

El cuerpo del estudio se divide en tres secciones clave, y en cada una se entiende al Ensanche desde una escala diferente: una cuadrícula regular, un proyecto con manzanas variables y un plan que genera una ciudad diversa.

Primeramente, el estudio se centra en el plan a nivel territorial. Para esto, se hace uso de la herramienta de redibujo de planos históricos de la ciudad. Se visualiza el crecimiento y consolidación del plan y se identifica la variedad de manzanas existentes en el plano original del proyecto y las generadas a lo largo de la historia: por el contacto con trazados preexistentes como el ferrocarril, la deformación por inclinación de ciertas vías, entre otros factores. Esta sección nos permite entender, además, la transformación del territorio rural y agrícola y su relación con el nuevo proyecto de ciudad.

En la siguiente etapa, el estudio se enfoca en el Ensanche a nivel de manzana. Se clasifican las manzanas según su morfología en tres categorías: Las manzanas planeadas desde el inicio del plan se denominan manzanas con modelo común; las manzanas deformadas son aquellas que cambian su forma por el contacto con preexistencias; y las manzanas con cambios por ordenación son aquellas que han sido intervenidas por proyectos puntuales

y tienen características especiales. Así mismo, se definen tres tamaños de manzana: existen manzanas de tamaño común (las que tienen aproximadamente los 113m x 113m planteados por Cerdá); existen casos de descomposición de manzanas en otras de menor tamaño, así como de agregación de manzanas que forman otras de mayor tamaño. Cuando se cruzan las tres categorías morfológicas con los tres tamaños de manzana, se obtienen nueve tipos de manzana. Se ubican en mapas todas las manzanas que se encuentran de cada tipo, de los cuales se detallan algunos ejemplos significativos, tanto construidos como solo proyectados.

En la sección final, a manera de síntesis de lo estudiado, se realizan dibujos de un Ensanche hipotético, ocupado completamente por una sola manzana, y se los compara con dibujos del Ensanche real. Se evidencia, así, el resultado morfológico de las diferentes operaciones que se han dado en el territorio.

## Conclusiones

El Ensanche pone a prueba la rigidez y la flexibilidad de una trama urbana. Esta forma de hacer ciudad muestra que un apoyo firme como una malla ortogonal y regular da paso a un resultado muy flexible (Solá-Morales, 2010). Efectivamente, en esta investigación se han encontrado operaciones diversas dentro de un mismo tejido, diversas situaciones conformando un mismo sector de ciudad, heterogéneas maneras de ocupar una manzana repetida regularmente. La ciudad actual, resultado de un proceso largo que empezó hace más de 150 años, se muestra regular, ortogonal y ocupada por muchas manzanas similares y numerosas excepciones. Estas variaciones son, precisamente, las que dan la diversidad y la complejidad a la ciudad.

Los planos, fotografías, datos y reflexiones que se muestran en esta investigación demuestran que la fórmula Cuadrícula regular, manzana variable, ciudad diversa, en el Ensanche, se cumple. El caso analizado es ejemplar, razón por la que las metodologías aplicadas en esta investigación podrían ser replicadas en otros casos de ciudades con características similares en cuanto a su morfología, con el fin de comprender la potencial diversidad en su forma urbana.

## Palabras clave

Ensanche Barcelona, cuadrícula, forma urbana, tejido urbano, manzana

## Bibliografía

- Cerdá, I.** (1867) Teoría general de la urbanización, y aplicación de sus principios y doctrinas a la reforma y ensanche de Barcelona. Madrid. Imprenta Española.
- Corominas, M.** (1986) Los orígenes del Ensanche: Suelo, técnica e iniciativa. Barcelona. Edicions UPC.
- Grant, J.** (2001). The dark side of the grid: power and urban design. *Planning Perspectives*, 16(3), 219-241.
- Krauss, R.** (1996). La originalidad de la vanguardia y otros mitos modernos. Alianza Editorial.
- Pazos, T.** (2015) El patio del Ensanche, un espacio público de proximidad. Universidad Politécnica de Catalunya, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona.
- Rueda, S.** (2016) La supermanzana, nueva célula urbana para la construcción de un nuevo modelo funcional y urbanístico de Barcelona. Barcelona. BCN Ecología: Agencia d'Ecología Urbana de Barcelona Recuperado de: [http://www.bcnecologia.net/sites/default/files/proyectos/la\\_supermanzana\\_nueva\\_celula\\_poblenou\\_salvador\\_rueda.pdf](http://www.bcnecologia.net/sites/default/files/proyectos/la_supermanzana_nueva_celula_poblenou_salvador_rueda.pdf)
- Sanmartí, J.** (1984) Vers una remodelació de l'eixample. Universidad Politécnica de Catalunya, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona.
- Solá-Morales, M.** (2010) Cerdá: Ensanche. Barcelona. C. C. Armengol (Ed.). Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona.



# TRANSFORMACIONES URBANAS. INCIDENCIA DE LOS ASENTAMIENTOS INFORMALES DE LA QUEBARADA DE MILCHICHIG EN LA ESTRUCTURA DE LA CIUDAD DE CUENCA DESDE EL AÑO 1990

**Mejía Montenegro Patricia / Rodas Beltrán Ana**

Universidad del Azuay / Facultad de Diseño, Arquitectura y Arte  
Av. 24 de Mayo 7-77 /Azuay / Ecuador  
pattyjmm@es.uazuay.edu.ec

## RESUMEN

El crecimiento de la ciudad es un fenómeno inevitable y, aunque Cuenca no posea una faceta caótica y desordenada, durante los últimos años la evidencia de la aparición de asentamientos informales en diferentes áreas periféricas y zonas del área urbana de Cuenca son notables. Algunos ejemplos de lo antes mencionado son: San Pedro, El Cebollar, La Floresta, Miraflores, Las Peñas, Católica Alta, La Colina, Jaime Roldós y Quinta Chica (Pauta, 2019). Según el estudio de Pautam se muestra cómo los asentamientos informales son un problema que Cuenca mantiene desde el año de 1982. La problemática de la vivienda informal es que la ilegalidad se convierta en una alternativa para el acceso a la vivienda (Escalante y Núñez, 2015).

El plan de Ordenanza Territorial del Área Urbana del cantón Cuenca establece que: "De acuerdo a la ordenanza vigente se han establecido franjas de protección para márgenes de mínimo 50 metros para el caso de los ríos: Yanuncay, Tomebamba, Tarqui y Machángara y entre 15 y 30 metros para el caso de quebradas" (Ilustre Municipalidad de Cuenca, 2009).

Los asentamientos informales son áreas residenciales en las cuales sus habitantes no cuentan con el derecho legal sobre tierras o viviendas que ocupan; los barrios carecen de servicios básicos e infraestructura urbana; las viviendas no cumplen con la planificación establecida; y, generalmente, se ubican en las periferias urbanas (UN-Hábitat 2003).

El surgimiento de asentamientos informales en una jurisdicción determinada es, por lo tanto, un fenómeno de interés político, económico y social (Montaner y Muxí, 2011).

Por estructura urbana se entiende a la disposición de los elementos en el espacio como conjunto de los tejidos heterogéneos que son el resultado de la planeación y el desarrollo interno. Si bien la población crece más rápido que la ciudad, es un reto para la arquitectura generar estructuras necesarias para su soporte (Escalante y Núñez, 2015). Se debe entender que Cuenca tiene una estructura urbana y los asentamientos informales también generan su propia estructura, por lo que la relación entre ambas genera ciudad.

Esta investigación estudia la quebrada de Milchichig porque, en los últimos años, la aparición de asentamientos informales y áreas de cultivo en los márgenes de la quebrada provoca deslizamientos e inundaciones por el sobre uso que le dan. Por lo que se considera relevante el análisis del tramo escogido desde el sector de Bellavista, como punto de inicio en el barrio Lazareto hasta el sector El Vecino en el barrio Ciudadela Calderón. Dentro del tramo escogido, se calificará y categorizará los asentamientos informales existentes y se evidenciará cómo se ha modificado la morfología de la quebrada, mediante una metodología mixta con un alcance explicativo en el cual se propone un análisis espacio-tiempo desde el año 1990.

En la primera etapa, se recopila mapas históricos y del uso de suelo de la quebrada Milchichig. Se medirá el cambio de uso de suelo, la diversidad de actividades y crecimiento de los asentamientos informales en la quebrada, tomando como ejemplo el estudio que realizaron Han et al. (2017).

La segunda etapa mapea el estado actual de la quebrada Milchichig, mediante fotos aéreas realizadas con dron. Así, se identifica a los asentamientos informales dentro del tramo de la quebrada, para calificar y categorizar mediante una ficha de valoración realizada con base en los componentes de la estructura urbana que se emplearon a partir del libro: Ciudad para la Gente de Jan Gehl y el estudio de Patrones de consolidación de Henao y Morales. Los elementos a evaluarse fueron:

- **Conexiones generadas por los usuarios:** paso de deseo, puentes, escalinatas.
- **Infraestructura vial:** jerarquización de vías.

- **Red sanitaria:** alcantarillado, agua potable, agua residual, canales.

- **Áreas verdes:** áreas de cultivo, parques, margen de la quebrada.

- **Equipamientos.**

- **Vivienda:** vivienda informal y formal.

Dentro de los barrios Pinos Bajos y El Tablón, donde la incidencia de los asentamientos informales en la quebrada es más evidente, se profundiza en la estructura barrial, en la lógica que responde a sus condiciones geográficas. Es decir, como la arquitectura surge desde lo habitual, el habitante, ahora “constructor”, entiende y busca la solución más sencilla a sus necesidades (Escalante y Núñez, 2015).

Para finalizar, en la tercera etapa se analiza los datos obtenidos en las dos etapas anteriores y se identifica el crecimiento de los asentamientos informales desde el año 1990, mostrando la variación de la morfología de la quebrada en la estructura urbana.

No se dispone aún de los resultados finales de la investigación, pero los preliminares muestran que algunos de los asentamientos informales se construyeron en la quebrada antes de que existiera una planificación en el tramo analizado. También se constata que la mayoría de las personas crean accesos (puentes peatonales) desde sus viviendas hacia lugares relevantes del sector.

Se comprueba que las viviendas tienden a emplazarse cerca de los puentes vehiculares por el fácil acceso a la vía principal. Los barrios Pinos Bajos y El Tablón poseen más asentamientos informales, alterando la morfología en el trazo de manzanos, por lo que se convierten en una sola comunidad.



La comunidad no cuenta con equipamientos necesarios. Por ejemplo: la escalinata principal cumple con dos roles, ser acceso al núcleo del barrio y el área social de encuentro entre vecinos. Las fachadas de las viviendas que dan a esta escalinata no cuentan con ventilación ni iluminación. Se visualiza y entiende cuáles son las soluciones que los habitantes realizan ante sus necesidades, como es el ingreso hacia su comunidad mediante puentes y escalinatas, en su mayoría elaborados por ellos mismo con materiales de bajo costo o del medio como: madera o troncos de árboles.

Tal y como manifiestan Montaner y Muxí (2011), un país con un grave problema de acceso a la vivienda y de exclusión social se convierte en un país que no sabe hacer ciudad.

## Palabras clave

asentamiento informal, estructura urbana, desigualdad social.

## Bibliografía

**Henao, V. y Morales, A.** (2016). Patrones de consolidación hechos estrategias de intervención (Tesis de pregrado en arquitectura). Recuperado de [https://issuu.com/almope/docs/patrones\\_de\\_consolidaci\\_\\_n\\_hechos\\_e](https://issuu.com/almope/docs/patrones_de_consolidaci__n_hechos_e).

**Escalante, R. y Núñez, D.** (2015). Rehabilitar la ladera (Tesis de pregrado de la Facultad de Arquitectura de Universidad Nacional sede Medellín. Ganadora de la XXI Biental Colombiana de Arquitectura). Recuperado de [https://issuu.com/danielanunezruiz/docs/rehabitar\\_la\\_ladera\\_](https://issuu.com/danielanunezruiz/docs/rehabitar_la_ladera_).

**Montaner, M. J., y Muxí, Z.** (2011). Ciudades de slums y ceografías de los "sin techo". En Gili, G. (Ed.), *Arquitectura y Política* (pp. 181 - 187). Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili, SL.

**Ordenanza Territorial del Área Urbana del cantón de Cuenca** (Ilustre Municipalidad de Cuenca, 2009).

**Pauta, F.** (2019). La vivienda y la renovación urbana en los centros históricos. Un estudio de caso sobre Cuenca (Ecuador). *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 8(15), 197-228.

**Han, Y., Song, Y., Burnette, L., & Lammers, D.** (2017). Spatiotemporal analysis of the formation of informal settlements in a metropolitan fringe: Seoul (1950-2015). *Sustainability*, 9(7), 1190.



# PAISAJE RURAL Y PERIURBANO

**MODERADORA:**

Carla Hermida - Universidad del Azuay

## LA CONSTRUCCIÓN DE LOS PAISAJES INTERMEDIOS: UNA EXPLORACIÓN CARTOGRÁFICA DEL PERIURBANO DE CUENCA

**Rivera-Muñoz Mónica**

Investigadora en Urban-Andes, Centro de Competencias del Agua, Perú  
Cuenca/Azuay/Ecuador  
monicariveraec@hotmail.com

### RESUMEN

Desde el inicio de su desarrollo, al final del siglo XV, la cartografía moderna fue rápidamente considerada con autoridad para representar la realidad del mundo, por lo que fue clave en el fortalecimiento de uno de los trazos más fundamentales de la modernidad: una confianza completa en la dimensión física del mundo, y la capacidad humana de dominarla y controlarla. La Modernidad emerge como un proyecto cuyo discurso no solo justifica la conquista, sino que la proyecta como necesaria para el propio bien de los nativos americanos. Una imagen de 1494, que acompaña la primera carta que Cristóbal Colón envía a la reina y rey de España, representa al nativo como un ser desnudo. Esta representación cumple un doble propósito. Primero, simplifica al Otro como alguien diametralmente distinto a aquel que lo 'descubre'. En segundo lugar, esta proyección despoja al nativo de sus rasgos culturales. Este tipo de representaciones 'inventaron' América y a su población, como lugares carentes de racionalidad y, por tanto, su territorio como una tabula rasa.

El régimen colonial organizó el territorio en dos 'repúblicas' paralelas: la República de los Indios, y la de los blancos (Chacón Zhapán, 1990; Matienzo, 1910; Solórzano Pereira, 1648), mutuamente dependientes, pero en relación jerárquica: el 'indio' subordinado al blanco, el campo a la ciudad, la periferia al centro. Esta notable simplificación del territorio y su complejo tejido social (compuesto por una gran diversidad de grupos étnicos locales, autoridades indígenas, clases regentes designadas por el Inca, españoles, criollos, etc.) al inicio de la era colonial, es comparable a un ejercicio cartográfico que buscó simplificar una realidad variopinta, a la vez que redibujaba el paisaje político tanto como el físico del 'nuevo mundo'.

Las Reformas Toledanas durante los 1570s, junto con las Ordenanzas Reales de 1573 dieron lugar a una reorganización de la población y el territorio, que dispusieron la ubicación diferenciada de la población española y la indígena. El esquema centro-periferia acorde al cual población fue organizada puede leerse como un dispositivo ideológico de

organización socio-espacial de la población. La creación de una red de ciudades coloniales (centros) fundadas en los valles, rodeadas de constelaciones de reducciones o 'pueblos de indios' (periferias) localizadas en el paisaje montañoso, es la herencia espacial colonial que persiste en nuestro territorio.

El esquema binario territorial contrastó fuertemente con el esquema indígena multi-zonal andino de ocupación del paisaje (Murra, 1975), por lo que la autosuficiencia de las comunidades indígenas se vio rápidamente desgastada. Sin embargo, y a pesar de la fuerza de la maquinaria administrativa colonial, la imposición y sustitución del modelo de ocupación del territorio nunca fue completa. La población indígena, ya sea en comunidad o como individuos, mantuvo vivos viejos vínculos de intercambios en el territorio, o crearon nuevos con las ciudades fundadas, por lo que continuaron siendo actores activos en la transformación del paisaje.

La cartografía puede ser una disciplina descriptiva, pero es sin duda una también altamente creativa, cuyo potencial más alto es el de develar realidades ocultas o desatendidas. Apelando a ese potencial, este artículo desarrolla una 'cronografía' que traza narrativa y gráficamente el desarrollo espacial del paisaje periférico de Cuenca. Esta síntesis hace simultáneamente una lectura diacrónica de las transformaciones espaciales de este paisaje, partiendo del modelo colonial binario impuesto sobre este territorio al inicio de la colonia española, hasta su condición actual de bordes difusos, donde las funciones rurales y urbanas se superponen en un vasto paisaje intermedio (simultáneamente rural y urbano). Esta cronografía puede también leerse sincrónicamente en seis etapas, donde cada etapa del paisaje se desarrolla

en la tensión, así como en la fusión de dos 'mundos' (el español y el indígena; el valle y la montaña; el centro y la periferia), y sus conflictos y relaciones desiguales de poder. Al centro de este proceso, el paisaje se nos revela como materia prima y como producto mismo. El incesante e intrincado intercambio entre recursos (suelo, capital, la ciudad, etc.) y la lucha de la gente (especial atención se da a la población campesina) por ganarse la vida, basándose en su trabajo y sus destrezas siempre en evolución.

El objetivo de este estudio es evidenciar el rol activo de la población indígena y campesina en la producción del paisaje urbano y periférico de Cuenca. Se trata de un reto pendiente y necesario en contextos postcoloniales como los de Ecuador, donde esta población 'periférica' y sus formas de ocupación del paisaje han sido frecuentemente ignoradas o malentendidas.

Este artículo forma parte de una investigación doctoral más amplia sobre los paisajes intermedios (aquellos que son simultáneamente urbanos y rurales) en el sur del Ecuador. El proceso de análisis de la investigación combina diversas herramientas metodológicas. No obstante, la cronografía y su narrativa se construyen de un ejercicio de análisis e interpretación de mapas, documentos y narrativas históricas, complementada con trabajo de campo (observaciones directas, mapeo de elementos del paisaje, entrevistas).

## Palabras clave

Paisaje, cartografía interpretativa, construcción del paisaje, paisaje periférico

## Bibliografía

- Albornoz, B., Achig, C., Barzallo, G., Arauz, M., Ortiz, A., Cardoso, F., Espinosa, L., & Jaramillo, C.** (208 C.E.). Planos e Imagenes de Cuenca (L. Achig, Ed.). Municipalidad de Cuenca.
- Bello Gayoso [1582], A.** (1991). Relación que envió a mandar su majestad se hiciese de esta ciudad de cuenca y de toda su provincia. In P. Ponce (Ed.), *Relaciones histórico-geográficas de la Audiencia de Quito: S. XVI-XIX* (pp. 372-412). Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Centro de Estudios Históricos, Departamento de Historia de América.
- Borrero, A. L.** (2006). Cambios Historicos en el Paisaje de Cuenca, Siglos XIX-XX. Procesos, *Revista Ecuatoriana de Historia*, 24(2), 107-134.
- Brassel, F., Herrera, S., Laforge, M., & SIPAE (Eds.)**. (2008). ¿Reforma agraria en el Ecuador?: Viejos temas, nuevos argumentos. Sistema de Investigación sobre la Problemática Agraria en el Ecuador.
- Carpio Vintimilla, J.** (1976). Las Etapas de Crecimiento de la Ciudad de Cuenca, Ecuador. *Revista Geográfica; México*, 0(84), 77-101.
- Carpio Vintimilla, J.** (1983). La Evolucion Urbana de Cuenca en el siblo XIX (IDIS). Universidad de Cuenca.
- Chacon, J., Espinoza, L., Achig, L., Martinez, R., Palomeque, S., Vintimilla, Ma. A., Gonzalez, I., ázquez Méndez, P., & Carrasco, A.** (1982). Ensayos sobre historia regional: La región centro sur (C. Cordero, Ed.). Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad de Cuenca.
- Chacón Zhapán, J.** (1990). Historia del corregimiento de Cuenca (1557-1777). Banco Central del Ecuador.
- Chacón Zhapán, J., Soto, P., & Mora, D.** (1994). Historia de la gobernación de Cuenca, 1777-1820: Estudio económico-social. Universidad de Cuenca, Instituto de Investigaciones Sociales.
- Corboz, A.** (1983). The Land as Palimpsest. *Diogenes*, 31(121), 12-34. <https://doi.org/10.1177/039219218303112102>
- Dussel, E.** (2008). 1492, el encubrimiento del otro: Hacia el origen del "mito de la modernidad." Vicepresidencia del Estado Plurinacional de Bolivia, Dirección de Participación Ciudadana.
- Gray, C. L.** (2009). Environment, Land, and Rural Out-migration in the Southern Ecuadorian Andes. *World Development*, 37(2), 457-468. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2008.05.004>
- Kyle, D.** (2000). *Transnational peasants: Migrations, networks, and ethnicity in Andean Ecuador* (1st ed.). Johns Hopkins University Press.
- Murra, J. V.** (1975). Formaciones económicas y políticas del mundo andino. Instituto de Estudios Peruanos.



# FORTALECIMIENTO DEL TURISMO COMUNITARIO A TRAVÉS DEL DIAGNÓSTICO PAISAJÍSTICO DE LA COMUNIDAD DE BUNCHE

**Carrera-Villacrés Felipe**

PRODEMA/Universidad Federal de Ceará  
Campus Pici/Ceará/Brasil  
fbcarrerav@gmail.com

**Vernaza Lucía**

Departamento de Gestión Ambiental/Pontificia Universidad Católica del  
Ecuador Sede Esmeraldas  
Esmeraldas/Ecuador  
lucia.vernaza@puces.edu.ec

**Silva Edson Vicente da**

Departamento de Geografía//Universidade Federal do Ceará  
Campus Pici/Ceará/Brasil  
cacauceara@gmail.com

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es reconocer las capacidades turísticas de la comunidad ancestral del recinto Bunche, cantón Muisne, provincia de Esmeraldas, a través de un diagnóstico paisajístico y utilizando técnicas de mapeo participativo. Los objetivos específicos son: realizar el mapeo de actores; definir la percepción socio ambiental en el recinto; ejecutar un proceso de cartografía social para identificar los sitios característicos; definir los paisajes naturales y socio culturales del territorio; realizar un taller de Mapeo Biocultural Participativo (MBP) en el recinto, con el fin de establecer la territorialidad y la cosmovisión de las personas, frente a los paisajes identificados; y determinar las capacidades turísticas del

recinto en base al patrimonio biocultural identificado. La metodología utilizada es participativa y transdisciplinaria (Uribe, 2012) (Pohl & Stauffacher, 2018) (Mehring, Bernard, Hummel, Liehr, & Lux, 2017), por lo que se consideró íntegramente la percepción de la comunidad para el reconocimiento de: los conflictos ambientales; paisajes naturales y socio culturales; y, patrimonio biocultural. El dialogo se realizó mediante talleres de conversación con la comunidad y actores externos.

La percepción socio ambiental se determinó con un dialogo abierto con la comunidad y con los actores externos, que son: representantes de los Gobiernos Autónomos Descentralizados, cooperación internacional y la academia.

Los sitios característicos en la comunidad fueron identificados mediante talleres de cartografía social (Neto, Silva, & Costa, 2016) (Costa, Gorayeb, Silva, Santos, & Meireles, 2016) (Habegger & Mancila, 2006) (Arias, 2015) (Landeros & Valdivia, 2018) (Mendes, Gorayeb, & Brannstrom, 2015), con miembros de diferentes edades de la población (escuela del recinto, adultos y adultos mayores). La definición de los paisajes se realizó en base a la identificación de los sitios particulares; las características físicas y naturales; y las relaciones que tienen el medio social con el natural. Finalmente, el reconocimiento de las capacidades turísticas, en base al patrimonio biocultural de la comunidad, se realizará mediante un taller de MBP, en donde se discutirá de la representación de dicho patrimonio para la comunidad, considerando conceptos de territorialidad y cosmovisión. El taller de MBP está por realizarse. La metodología utilizada está dentro del enfoque de análisis de la Geoecología de los Paisajes (Mateo & Silva, 2016) (Mateo & da Silva, 2007), que considera la complejidad sistémica de los paisajes. Los talleres con la comunidad se realizaron mediante una investigación cualitativa, utilizando un encuadre dialógico participativo (Krause, 2002) (Guerrero, 2014).

La percepción socio ambiental obtenida de los pobladores fue que la presencia de la industria camaronera es la principal amenaza. Otros temas socio ambientales de importancia para la población son la falta de ingresos económicos, la contaminación de los manglares, la falta de presencia de las instituciones públicas y la sobreexplotación de los recursos naturales de los manglares. Las soluciones que se proponen desde la comunidad son de carácter integral y cooperativista entre todos sus miembros (Carrera Villacres & Silva, 2019). En base a la cartografía social y al diálogo de la percepción ambiental, se definió que existen 10 paisajes

característicos que son: 1. Zona Poblada; 2. Camaroneras; 3. Área de pastoreo, colinas bajas; 4. Área agropecuaria, pasto y sembrío de plátanos, colinas medianas; 5. Margen del río Bunche; 6. Desembocadura del río Bunche, en las márgenes Manglares del Chocó ecuatorial; 7. Manglar del Choco ecuatorial; 8. Playita de Bunche, barra litoral; 9. Interface playa - manglar - desembocadura de río, barra litoral; 10. Bosque del Chocó ecuatorial (Carrera Villacres, 2019). El patrimonio biocultural será identificado una vez se realice el MBP. Las capacidades turísticas del Recinto Bunche, con base en su diagnóstico paisajístico, se determinarán cuando se integre la información del MBP con los resultados anteriormente obtenidos.

## Palabras clave

Geoecología de los paisajes, Cartografía social, Mapeo Biocultural Participativo, Investigación dialógica participativa, Comunidades ancestrales.

## Bibliografía

Arias, M. (2015). La cartografía técnica y la cartografía social: dos propuestas metodológicas para el diagnóstico territorial. Una experiencia de mapeo participativo en la Parroquia Amaguaña. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Sede Ecuador.

Carrera Villacres, F. (2019). Alternativas de desarrollo de las comunidades ancestrales del litoral ecuatoriano caso de estudio comunidad de Bunche (Universidade Federal do Ceará). Retrieved from <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/42597>

Carrera Villacres, F., & Silva, E. (2019). Percepción ambiental de habitantes de comunidades que viven aledañas al ecosistema

- manglar . El caso de la comunidad de Bunche , en Muisne. *Espacio Abierto*, 28(4), 36–56. Retrieved from <https://produccioncientificaluz.org/index.php/espacio/article/view/30673/31723>
- Costa, N. O., Gorayeb, A., Silva, E. V., Santos, J. O., & Meireles, A. J. A.** (2016, August 26). Cartografía social: instrumento de luta e resistência no enfrentamento dos problemas socioambientais na reserva extrativista marinha da Prainha do Canto Verde, Beberibe Ceará. *Revista Equador*, Vol. 5, pp. 106–127. Retrieved from <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador/article/view/5217/3052>
- Guerrero, A.** (2014). Los métodos participativos: la experiencia en la caracterización del manejo de solares en una comunidad de San Felipe del Progreso. In *Patrimonio ambiental y conocimiento local: geografía de los actores sociales* (Primera, p. 292). Retrieved from <http://www.digitaliapublishing.com/visor/29434>
- Habegger, S., & Mancila, I.** (2006). El poder de la Cartografía Social en las prácticas contrahegemónicas o La Cartografía Social como estrategia para diagnosticar nuestro territorio. *Revista Araciegua*. Retrieved from [http://www2.fct.unesp.br/docentes/geo/girardi/Cartografia PPGG 2018/TEXTOS/TEXTO 28.pdf](http://www2.fct.unesp.br/docentes/geo/girardi/Cartografia%20PPGG%202018/TEXTOS/TEXTO%2028.pdf)
- Krause, M.** (2002). Investigación-acción participativa: una metodología para el desarrollo de autoayuda, participación y empoderamiento. In J. Durston & F. Miranda (Eds.), *Experiencias y metodología de la investigación participativa* (pp. 41–56). Retrieved from [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6023/S023191\\_es.pdf?se](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6023/S023191_es.pdf?se)
- Landeros, J. L., & Valdivia, A. R.** (2018). Cartografía social de Chapiquiña: reivindicando los derechos territoriales indígenas en los Altos de Arica, Chile. *Íconos - Revista de Ciencias Sociales FLACSO*, Vol. 22, pp. 91–114. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17141/iconos.61.2018.3384>
- Mateo, J. M., & da Silva, E. V.** (2007). La geoeología del paisaje, como fundamento para el analisis ambiental. *REDE - Revista Eletrônica Do Prodemá*, Vol. 1, pp. 77–98. <https://doi.org/1982-5528>
- Mateo, J., & Silva, E.** (2016). *Planejamento e Gestão Ambiental: Subsídios da Geoecologia das Paisagens e da Teoria Ecosistêmica*. Fortaleza: Edições UFC.
- Mehring, M., Bernard, B., Hummel, D., Liehr, S., & Lux, A.** (2017, January 24). Halting biodiversity loss: how social- ecological biodiversity research makes a difference. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, Vol. 13, pp. 172–180. <https://doi.org/10.1080/21513732.2017.1289246>
- Mendes, J. de S., Gorayeb, A., & Brannstrom, C.** (2015). Diagnóstico participativo e cartografia social aplicados aos estudos de impactos das usinas eólicas no litoral do ceará: o caso da praia de xavier, camocim. *Geosaberes*, 6(3), 243–254. Retrieved from <http://www.geosaberes.ufc.br/geosaberes/article/view/510>
- Neto, F. O. L., Silva, E. V. da, & Costa, N. O. da.** (2016, September 12). Cartografia social instrumento de construção do conhecimento territorial: reflexões e proposições acerca dos procedimentos metodológicos do mapeamento participativo. *Revista Da Casa Da Geografia de Sobral (RCGS)*, Vol. 18, pp. 56–70. Retrieved from <http://www.uvanet.br/rcgs/index.php/RCGS/article/view/302>
- Pohl, C., & Stauffacher, M.** (2018). Sustainability Learning Labs in Small Island Developing States. A Case Study of the Seychelles. 1–104. Retrieved from [www.ingentaconnect.com/content/oekom/gaia](http://www.ingentaconnect.com/content/oekom/gaia)
- Uribe, C.** (2012). Interdisciplinariedad en investigación: ¿colaboración, cruce o superación de las disciplinas? *Universitas Humanística*, 73, 147–172. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/unih/n73/n73a06.pdf>

# 10 SUSTENTABILIDAD URBANA S Y CAMBIO CLIMÁTICO

**MODERADORA:**

Viviana Buitrón - Asociación Geográfica del Ecuador

## ENTRE CONCEPTOS Y EXPERIENCIAS: COMPRENSIÓN DEL PÚBLICO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

**Iñiguez Gallardo Verónica**

Manejo y Gestión de Recursos Naturales/Ciencias Biológicas/Universidad  
Técnica Particular de Loja  
Campus Universitario San Cayetano alto/Loja/Ecuador  
Durrell Institute of Conservation and Ecology/School of Anthropology and  
Conservation/University of Kent  
CT2 7NR/Canterbury/United Kingdom  
mviniguez1@utpl.edu.ec

**Tzanopoulos Joseph**

Durrell Institute of Conservation and Ecology/School of Anthropology and  
Conservation/University of Kent  
CT2 7NR/Canterbury/United Kingdom  
Kent Interdisciplinary Centre for Spatial Studies/University of Kent  
CT2 7NZ/Canterbury/United Kingdom  
J.Tzanopoulos@kent.ac.uk

### RESUMEN

Durante décadas, el conocimiento de la gente sobre el cambio climático se ha considerado inexacto. Por ejemplo, se ha encontrado que el público a menudo falla en diferenciar 'clima' de 'tiempo' o 'calentamiento global' de 'cambio climático' (Bord et al., 1998; Bostrom, et al., 1994; Reynolds et al., 2010), así como le es difícil definir las causas y consecuencias de este fenómeno (Huxster et al., 2015; Lorenzoni & Pidgeon, 2006). Algunos estudios concluyen que tal conocimiento es influenciado

principalmente por medios de comunicación y actores políticos (Antilla, 2010; Boykoff, 2009; Carvalho, 2007), quienes distorsionan las definiciones oficiales para llegar a una audiencia más amplia, mientras que otros autores señalan a la dinámica humano-ambiente como aquella que guía la comprensión e interpretación de las condiciones climáticas cambiantes (Vedwan, 2006; Vedwan & Rhoades, 2001).

De esta forma, el cambio climático genera múltiples puntos de vista moldeados en un contexto cultural donde el individuo crece y se



desarrolla (Esbjörn-Hargens, 2010; Hoffman, 2015; Hulme, 2015), y donde las experiencias o actividades diarias dan significado al concepto de cambio climático (Myers et al., 2013; Weber, 2016). Aunque esto sugiere que el lugar de residencia (rural/urbano) podría configurar la comprensión sobre el cambio climático, el impacto de esta variable ha sido muy escasamente analizada. De hecho, la mayoría de estudios exploran la comprensión del público sobre el cambio climático en Estados Unidos, Europa y Australia (Capstick et al., 2015; Lee et al., 2015), y, sobre todo, centrados en testar conocimiento erróneo o correcto sobre este fenómeno climático. Así mismo, poco se conoce sobre cuál es la comprensión que tienen los agricultores sobre el cambio climático, a pesar de que sus medios de vida son altamente dependientes de factores del tiempo atmosférico (Mertz et al., 2009).

Con estos antecedentes, el presente trabajo busca explorar la comprensión del público sobre el cambio climático. Para ello se utilizaron métodos cualitativos y cuantitativos. Así, se aplicaron encuestas personales a 200 residentes urbanos y 200 residentes rurales en el sur del Ecuador, así como entrevistas semiestructuradas a 32 agricultores en la misma región ecuatoriana. Específicamente, se plantearon los siguientes objetivos: a) describir comprensiones comunes entre diferentes sectores del público sobre las causas, consecuencias y riesgos personales que representa este fenómeno, y b) investigar cómo estos varían entre el sector rural/urbano. Los resultados sugieren dos tipos de comprensión, una que se comparte en diversos contextos geográficos y otra desprendida de las experiencias diarias con el ambiente inmediato. En ambos casos, se encontraron ciertas diferencias respecto a los conceptos científicos oficiales, mostrando algunas confusiones fundamentales. Este

trabajo enfatiza en incluir tales confusiones como diversas comprensiones sobre un fenómeno cuya naturaleza intangible desafía las explicaciones simples. Moverse de una concepción estrecha de 'conocimiento' hacia un reconocimiento de la complejidad y contradicción en la comprensión pública de fenómenos globales es necesario (Harriet and Bulkeley, 2000), pues, pese a dichas confusiones, existe un fuerte involucramiento de los participantes del estudio con la problemática este fenómeno, que contrasta con un escaso interés en la literatura científica para entender la diversidad de interpretaciones y comprensiones sobre cambio climático, por lo que es un deber traer al debate climático la multiplicidad de comprensiones junto a la evidencia científica para diseñar campañas efectivas en contra del cambio climático. Los datos que se proporcionan en este trabajo dan valiosos aportes para mejorar nuestro entendimiento sobre cómo las personas dan un sentido significativo al cambio climático. El trabajo completo de esta investigación fue publicado en la revista *Public Understanding of Science* bajo el nombre *Between concepts and experiences: public understanding of climate change in southern Ecuador* (Iniguez-Gallardo et al., 2020), que se puede encontrar en: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0963662520936088>.

## Palabras clave

Comprensión, Conocimiento, Cambio Climático, Experiencias Diarias.



## Bibliografía

- Antilla, L.** (2010). Self-censorship and science: A geographical review of media coverage of climate tipping points. *Public Understanding of Science*, 19(2), 240–256. <https://doi.org/10.1177/0963662508094099>
- Bord, R. J., Fisher, A., Robert, E. O., & others.** (1998). Public perceptions of global warming: United States and international perspectives. *Climate Research*, 11(1), 75–84.
- Bostrom, Ann, Granger, Morgan, Fischhoff, Baruch, Read, D.** (1994). What do people know about climate change? 1. Mental Models.
- Boykoff, M. T.** (2009). We speak for the trees: Media reporting on the environment. *Annual Review of Environment and Resources*, 34, 431–457. <https://doi.org/10.1146/annurev.enviro.051308.084254>
- Bulkeley, H.** (2000). Public Understanding of Science in Newcastle, Australia. *Public Understanding of Science*, 9, 313–333.
- Capstick, S., Whitmarsh, L., Poortinga, W., Pidgeon, N., & Upham, P.** (2015). International trends in public perceptions of climate change over the past quarter century. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 6(1), 35–61. <https://doi.org/10.1002/wcc.321>
- Carvalho, A.** (2007). Ideological cultures and media discourses on scientific knowledge: Re-reading news on climate change. *Public Understanding of Science*, 16(2), 223–243. <https://doi.org/10.1177/0963662506066775>
- Esbjörn-Hargens, S.** (2010). Integral Pluralism and the Enactment of Multiple Objects. *Journal of Integral Theory and Practice*, 5(1), 143–174.
- Hoffman, A. J.** (2015). *How Culture Shapes the Climate Change Debate*. Stanford University Press. <http://www.sup.org/books/title?id=25621>
- Hulme, M.** (2015). Climate and its changes: a cultural appraisal. *Geo: Geography and Environment*, 2(1), 1–11. <https://doi.org/10.1002/geo.2.5>
- Huxster, J. K., Uribe-Zarain, X., & Kempton, W.** (2015). Undergraduate Understanding of Climate Change: The Influences of College Major and Environmental Group Membership on Survey Knowledge Scores. *Journal of Environmental Education*, 46(3), 149–165. <https://doi.org/10.1080/00958964.2015.1021661>
- Iniguez-Gallardo, V., Bride, I., & Tzanopoulos, J.** (2020). Between concepts and experiences: understandings of climate change in southern Ecuador. *Public Understanding of Science*, 29(7), 745–756. <https://doi.org/10.1177/0963662520936088>
- Lee, T. M., Markowitz, E. M., Howe, P. D., Ko, C. Y., & Leiserowitz, A. A.** (2015). Predictors of public climate change awareness and risk perception around the world. *Nature Climate Change*, 5(11), 1014–1020. <https://doi.org/10.1038/nclimate2728>
- Lorenzoni, I., & Pidgeon, N. F.** (2006). Public views on climate change: European and USA perspectives. *Climatic Change*, 77(1–2), 73–95. <https://doi.org/10.1007/s10584-006-9072-z>
- Mertz, O., Mbow, C., Reenberg, A., & Diouf, A.** (2009). Farmers' perceptions of climate change and agricultural adaptation strategies in rural sahel. *Environmental Management*, 43(5), 804–816. <https://doi.org/10.1007/s00267-008-9197-0>
- Myers, T. A., Maibach, E. W., Roser-Renouf, C., Akerlof, K., & Leiserowitz, A. A.** (2013). The relationship between personal experience and belief in the reality of global warming. *Nature Climate Change*, 3(4), 343–347. <https://doi.org/10.1038/nclimate1754>

**Reynolds, T. W., Bostrom, A., Read, D., & Morgan, M. G.** (2010). Now What Do People Know About Global Climate Change? Survey Studies of Educated Laypeople. *Risk Analysis*, 30(10), 1520–1538. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2010.01448.x>

**Vedwan, N.** (2006). Culture, Climate and the Environment: Local Knowledge and Perception of Climate Change among Apple Growers in Northwestern India. *Journal of Ecological Anthropology*, 10(1), 4–18. <https://doi.org/10.5038/2162-4593.10.1.1>

**Vedwan, N., & Rhoades, R. E.** (2001). Climate change in the western Himalayas of India: A study of local perception and response. *Climate Research*, 19(2), 109–117. <https://doi.org/10.3354/cr019109>

**Weber, E. U.** (2016). What shapes perceptions of climate change? New research since 2010. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 7(1), 125–134. <https://doi.org/10.1002/wcc.377>

# AGENDAS LOCALES PARA LA GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN CIUDADES INTERMEDIAS DE AMÉRICA LATINA

**Diana Calero, Andrea Carrión, Pere Ariza-Mottobbio**

Proyecto Liderazgo, Cambio Climático y Ciudades, FLACSO Ecuador-IDRC  
La Pradera E7-174 y Av. Almagro Quito, Pichincha, Ecuador  
dcalerofl@flacso.edu.ec  
acarrioh@flacso.edu.ec  
pariza@flacso.edu.ec

## RESUMEN

Esta investigación explora la difusión de políticas, instrumentos y herramientas para la gestión local del cambio climático en ciudades de América Latina, con particular énfasis en el enfoque de adaptación en contextos urbanos. Los niveles de exposición y sensibilidad de las ciudades frente a los efectos del cambio climático variarán de acuerdo a su localización geográfica y los escenarios climáticos futuros, incluidos los peligros y los diferentes niveles de vulnerabilidad (Oltra y Marín, 2013; Hardoy, 2013). Se añaden a estos aspectos la dependencia de las ciudades de su entorno rural inmediato o mediato para la provisión de agua y alimentos (Schaller et al., 2016). El enfoque de adaptación planificada analiza la capacidad de absorber los impactos, moderar los daños y adaptarse a las condiciones cambiantes, aprovechando al mismo tiempo las oportunidades que podrían devenir para maximizarlas (Barton, 2009; Carter et al., 2015; Schaller, Jean-Baptiste, & Lehmann, 2016). Este es un ejercicio motivado en esencia por la planificación pública; en consecuencia, la gestión del cambio climático en las ciudades recae en gran medida en la capacidad de los gobiernos locales y el tipo de respuesta

que estos ensayen para entender los riesgos, planificar en función de ellos y convocar esfuerzos de actores de distinta naturaleza para prepararlas frente al cambio climático (Hardoy, 2013; Oltra y Marín, 2013; Schaller, Jean-Baptiste, & Lehmann, 2016).

Numerosas iniciativas han favorecido la elaboración de agendas, planes de acción y estrategias locales para la resiliencia urbana en torno al cambio climático (por ejemplo, véase: <https://www.100resilientcities.org/> y <https://www.c40.org/>). En ciertos casos, las redes municipales, los compromisos de las ciudades y las prácticas localizadas sugieren una evolución del liderazgo urbano en la gobernanza climática global (Acuto, 2013; Johnson, Toly y Schroeder, 2015). No obstante, la mayoría de esas experiencias se han centrado en ciudades capitales, zonas urbanas de gran escala y regiones metropolitanas del Norte Global. En contraste, hay menor evidencia para ciudades pequeñas e intermedias, en especial desde una perspectiva comparada en América Latina (para una excepción, véase: <https://crclatam.net/>). A través de estudios de casos, esta investigación indaga en la forma en que las políticas climáticas se han difundido y aplicado en las ciudades intermedias de la

región andina, a saber: Pasto (Colombia), Santo Domingo de los Tsáchilas (Ecuador), Iquitos (Perú) y Santa Cruz (Bolivia).

En primer lugar, exploramos el marco internacional establecido a través del Acuerdo de París, la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Luego, analizamos los aspectos urbanos de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC), así como las directrices nacionales para integrar el cambio climático en la planificación urbana. La transición de lo internacional a lo local es especialmente significativa, dado que las decisiones de adaptación local requieren directrices y apoyos proporcionados desde el nivel nacional (Hardoy, 2013; Schaller, Jean-Baptiste, & Lehmann, 2016). Además, las autoridades locales y los gobiernos subnacionales introducen matices en los instrumentos de gobernanza climática, en función del conocimiento del clima, el acceso a financiamiento y los marcos institucionales/legislativos (Scardamaglia et al. 2019; Harris, Reveco, y Guerra 2016).

Por último, sobre la base de la labor empírica realizada con cuatro gobiernos locales, ofrecemos un ejercicio comparativo y crítico sobre la difusión de políticas y la mutación de la agenda de cambio climático, a fin de aproximarnos a la forma en que los conceptos se han operacionalizado en el nivel local. En este marco, exploramos cómo los procesos de coerción, imitación, aprendizaje y traducción influyen en la territorialización del paradigma del cambio climático. Este documento se concentra en la forma en que los conceptos, políticas e instrumentos climáticos son asumidos en lo local para la gestión del cambio climático. Los métodos incluyeron entrevistas semiestructuradas y la revisión sistemática de los documentos de política. El estudio se desarrolló como parte de los componentes

de investigación aplicada y de ejecución de intervenciones sobre cambio climático en ciudades intermedias de LAC del proyecto "Construyendo Liderazgo en Ciudades de Latinoamérica y el Caribe (LAC) frente al Cambio Climático" ejecutado por FLACSO Ecuador con el aporte del IDRC.

## Palabras clave

cambio climático, planificación urbana, gestión local, ciudades intermedias, América Latina

## Bibliografía

- Acuto, M.** 2013. The New Climate Leaders? Review of International Studies, 39, 835-857.
- Barton, J.** 2009. "Adaptación al cambio climático en la planificación de ciudades - regiones". Revista de Geografía Norte Grande, 45, 5-30.
- Bulkeley, H.** 2010. Cities and the Governing of Climate Change. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-072809-101747>
- Carter, J. G., Cavan, G., Connelly, A., Guy, S., Handley, J., & Kazmierczak, A.** (2015). Climate change and the city: Building capacity for urban adaptation. Progress in Planning, 95, 1-66. <https://doi.org/10.1016/j.progress.2013.08.001>
- Fisher, S.** 2014. Exploring nascent climate policies in Indian cities: a role for policy mobilities?. International Journal of Urban Sustainable Development, 6(2), 154-173. <https://doi.org/10.1080/19463138.2014.892006>
- Gordon, D. J.** 2013. Between local innovation and global impact: cities, networks, and the governance of climate change. Canadian Foreign Policy Journal, 19(3), 288-307. <https://doi.org/10.1080/11926422.2013.844186>

**Hardoy, J.** 2013. "Los desafíos de incorporar la adaptación al cambio climático en las agendas locales: algunas experiencias de América Latina". *Medio Ambiente y Urbanización*, 78(1), 9-32.

**Harris, J., Reveco, C. y Guerra, F.** 2016. Gobernanza climática y respuestas locales al cambio climático: Comparación de estudios de casos para ciudades de la Alianza del Pacífico, 78.

**Johnson, C., Toly, N., y Schroeder, H. (Eds.)**. 2015. *The Urban Climate Challenge: Rethinking the Role of Cities in the Global Climate Regime*. Routledge.

**Jordana, J., y Levi-Faur, D.** 2005. The Diffusion of Regulatory Capitalism in Latin America: Sectoral and National Channels in the Making of a New Order. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 598(1), 102-124. <https://doi.org/10.1177/0002716204272587>

**Latour, B.** (1986). The Power of Association. In *Power, Action and Belief*. En J. Law (Ed.), *A New Sociology of Knowledge?* (pp. 256-280). London: Routledge & Kegan Paul.

**Oltra, C. y Marín, R.** 2013. "Los retos en la adaptación al cambio climático en entornos urbanos". *Papers*, 98(2): 311-330.

**Scardamaglia, V., Dávalos, J., Estigarribia, S. y Sagüi, N. J.** 2019. "Estudio sobre el rol de gobiernos subnacionales y actores no estatales en la implementación de las NDC en Argentina, Ecuador y Paraguay". Quito.

**Schaller, S., Jean-Baptiste, N. y Lehmann, P.** 2016. "Oportunidades y obstáculos para la adaptación urbana frente al cambio climático en América Latina. Casos de la Ciudad de México, Lima y Santiago de Chile". *EURE*, 42(127), 257-278.



# AUTOMATIZACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DE CÓDIGO ABIERTO PARA LA EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD URBANA EN CIUDADES INTERMEDIAS INTERANDINAS DEL ECUADOR. CASO DE ESTUDIO: CUENCA

**Hermida María Augusta, Carrasco María Isabel, Astudillo Johnatan**

LlactaLAB Ciudades Sustentables, Departamento Interdisciplinario de Espacio y Población, Universidad de Cuenca  
Av. 12 de Abril/Azuay/Ecuador  
augusta.hermida@ucuenca.edu.ec  
isabel.carrasco@ucuenca.edu.ec  
johnatan.astudillo@ucuenca.edu.ec

## RESUMEN

La nueva agenda de desarrollo sostenible establecida por las Naciones Unidas en 2015 identifica a las ciudades como espacios prósperos y generadores de empleo; plantea así que estas deben ser mejoradas en su planificación y gestión, de forma que sean inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles, sin ejercer presión sobre la tierra y los recursos (Naciones Unidas, 2015). De esta forma, este estudio parte de la necesidad de crear un sistema de medición de sustentabilidad urbana ajustado a un territorio específico, como clave para comprender los retos actuales de nuestras ciudades (Hermida & Orellana, 2019). El objetivo principal de este trabajo es la creación de una herramienta semi-automática de código abierto, para la evaluación de sustentabilidad urbana en una ciudad andina intermedia del Ecuador, y la aplicación de una prueba piloto en la ciudad de Cuenca.

Dentro del marco de la medición de sustentabilidad urbana, se han implementado gran cantidad de indicadores que cubren

diversos campos vinculados al medio ambiente, economía, inclusión social, metabolismo urbano, políticas públicas, entre otros. Sin embargo, cada ciudad presenta características particulares de acuerdo a su escala, ubicación geográfica, economía, cultura, etc. Es así que, en primer lugar, este estudio planteó la creación de una batería de indicadores de sustentabilidad urbana adaptada a la localidad de una ciudad andina intermedia; en este caso, a la ciudad de Cuenca. La nueva batería se construyó a partir de la revisión de diferentes sistemas de evaluación de sostenibilidad urbana desarrollados para contextos similares al de Cuenca, y que luego fueron validados por expertos de diversas áreas, a través de la metodología Delphi. La batería resultante consta de 52 indicadores clasificados en los componentes: Ambiente construido, Ambiente biofísico, Sistemas urbanos y Dinámicas socio-espaciales. Cada indicador está definido con nombre, descripción, fórmula de cálculo y valor óptimo para el contexto de Cuenca.

La segunda parte del estudio se centró en la creación de una herramienta de análisis espacial, que instalada como complemento o “caja de herramientas” en el sistema de información geográfico abierto QGIS, nos ayude a automatizar el cálculo de los indicadores de sustentabilidad arriba indicados. Este complemento, nombrado SISURBANO por las siglas de Sistema de Indicadores de Sustentabilidad Urbana, es una herramienta semi-automática programada con base en los fundamentos teóricos arriba indicados y en el lenguaje de programación Python 3 y disponible para QGIS versión 3.10.2 o superior. El complemento permite el cálculo de cada indicador a partir del ingreso de información secundaria y de las operaciones automatizadas según la fórmula de cálculo de cada uno de ellos. Los resultados son representados en unidades espaciales de un mismo tamaño. Adicionalmente, la herramienta cuenta con otras funciones que permiten, por ejemplo, la creación de la malla de análisis, la normalización de los valores calculados en base a la definición de los valores óptimos de cada indicador, la unión de indicadores, entre otras.

Comúnmente, las mediciones de sustentabilidad urbana se realizan de forma global para toda la ciudad, mostrando valores generales que no reflejan su heterogeneidad, y que comprometen, así, una actuación equitativa de las políticas públicas en el territorio. Frente a esto, la herramienta SISURBANO permite alcanzar una mejor definición de la diversidad del territorio a través de la representación de sus resultados con el uso de una malla de celdas hexagonales, cuya dimensión es definida por el usuario, de acuerdo a su interés y especificidad de cada territorio. El uso de esta unidad espacial de un mismo tamaño permite la comparación e identificación de aquellos sectores o barrios de la ciudad donde

existirían tendencias positivas o negativas en términos de sustentabilidad, facilitando así la lectura de la relación entre el comportamiento urbano y la sustentabilidad.

Seguido, el estudio se planteó la creación de la herramienta MESUE (Modelo de Evaluación de Sustentabilidad Urbano Espacial), con la cual los indicadores de sustentabilidad calculados con SISURBANO pueden adicionalmente ser evaluados ajustando los valores de sustentabilidad según requerimientos específicos de un territorio. Este modelo está basado en las metodologías de análisis multicriterio y resume en un solo indicador todas las dinámicas antes definidas (Ambiente construido, Ambiente biofísico, Sistemas urbanos y Dinámicas socio-espaciales), otorgando diferentes pesos de valoración a cada una de ellas. MESUE se presenta, además, como una herramienta ideal para crear y evaluar escenarios de sustentabilidad, dependiendo del peso o importancia de cada indicador.

Para la prueba piloto, se contó con información secundaria proveniente de las entidades municipales y centros de investigación de la ciudad de Cuenca, la cual permitió el cálculo de 39 de los 43 indicadores automatizados en el complemento SISURBANO. A través del uso de esta herramienta, se pudo comprobar la reducción de operaciones repetitivas y el beneficio de no tener que contar con conocimientos avanzados en SIG, en comparación a procesos que usualmente se realizan para el cálculo por separado de los indicadores. Los resultados para la ciudad de Cuenca se representaron en una malla con celdas hexagonales de 346m. de diámetro; los mismos que posteriormente fueron normalizados y unidos, haciendo uso de las funciones de SISURBANO. Como producto final de estas operaciones, se



obtuvo un archivo (shapefile) con la geometría de la malla hexagonal, donde cada celda contiene los valores de los 39 indicadores de sustentabilidad calculados y normalizados. El presente trabajo es un estudio en curso, donde se espera que los resultados permitan una evaluación diferenciada de las condiciones de sustentabilidad presentes en cada sector de la ciudad; esto último posibilitaría una mirada específica para la discusión de políticas públicas pertinentes dirigidas a sectores menos beneficiados o menos sustentables.

La flexibilidad ante los cambios de los parámetros de entrada, la escalabilidad de las áreas de estudio, la fácil y libre distribución del complemento, los principios de simplicidad de uso para el usuario y la solidez teórica con los cuales se desarrollaron las cajas de herramientas SISURBANO y MESUE, permiten que diversos actores interesados puedan estudiar espacialmente la sustentabilidad en otras ciudades intermedias andinas del Ecuador. En un contexto donde el continente latinoamericano se clasifica como el más inequitativo en el mundo (Naciones Unidas, 2014), las herramientas creadas en este estudio harían posible evidenciar espacialmente las inequidades existentes en nuestras ciudades, en términos de la sustentabilidad y sus diferentes ámbitos.

## Palabras clave

Sustentabilidad urbana, Indicadores espaciales, Análisis espacial, QGIS, Python.

## Bibliografía

**Naciones Unidas** (2015), Ciudades sostenibles: ¿Por qué son importantes? Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperado de: [https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/11\\_Spanish\\_Why\\_it\\_Matters.pdf](https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/11_Spanish_Why_it_Matters.pdf)

**Hermida, M., & Orellana, D.** (2019). LlactaLAB: espacio académico para pensar la sustentabilidad y la resiliencia de las ciudades del Ecuador y América Latina. *QRU: Quaderns de Recerca en Urbanisme*, 9, 120-134.

**Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos**, (2014), Construcción de Ciudades más Equitativas, Políticas públicas para la inclusión en América Latina; Nairobi, 2014; ISBN 978-92-1-132605-5.



# LA UNIVERSIDAD Y EL PROCESO HACIA LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE-ODS. EL CASO DE LA PUCE-QUITO

**Mayorga Olga**

Escuela de Ciencias Geográficas/Facultad de Ciencias Humanas/  
Pontificia Universidad Católica del Ecuador  
Instituto Panamericano de Geografía e Historia-Sección Nacional  
Quito/Pichincha/Ecuador  
ohmayorga@puce.edu.ec

**Vásquez Soledad**

Escuela de Ciencias Geográficas/Facultad de Ciencias Humanas/  
Pontificia Universidad Católica del Ecuador  
Quito/Pichincha/Ecuador  
nsvasquez@puce.edu.ec

## RESUMEN

La Pontificia Universidad Católica del Ecuador-Quito, PUCE-Q, en sus casi 75 años de acción educativa, ha realizado un sinnúmero de actividades en beneficio de la comunidad, muchas de ellas con enfoque ambiental pero desarticuladas internamente y con esfuerzos no continuos, lo que ha dado como resultado un campus poco sostenible con costos elevados de consumo de energía, agua y disposición de desechos sólidos.

Ante la preocupación latente de conseguir una gestión adecuada del desarrollo sostenible en el campus y amparados bajo referentes como la encíclica papal Laudato Si, que afirma que no existen dos crisis separadas, una ambiental y otra social, propone la aplicación de la Ecología Integral para encontrar soluciones

a la pobreza y cuidado de la casa común; al igual que la agenda 2030 que persigue la implementación a nivel global de los 17 objetivos de Desarrollo Sostenible. En la misma línea, los otros referentes a tomarse en cuenta son la distinción ambiental-DAM, emitida por la Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito, y el Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021, que está alineado a la agenda 2030. Bajo ese contexto, la PUCE ha emprendido varias acciones para alcanzar un campus sostenible.

Una de las acciones más importantes ha sido la creación de la Comisión de Sustentabilidad y Responsabilidad Ambiental de la PUCE, el 27 de septiembre del 2019, siendo dependiente del Rectorado de la universidad, que tiene a su cargo la planificación, organización y seguimiento de todas las iniciativas que

contribuyan a hacer de la sede Matriz un campus sustentable, participativo y empoderado en materia ambiental. Los miembros de la comisión se han reunido en varias ocasiones y han delineado los planes operativos anuales para las diferentes actividades a desarrollarse en este año 2020.

Por otro lado, se han desarrollado varias actividades en ese sentido: El Proyecto PUCE VIVA; investigaciones sobre alineación de disertaciones y proyectos de vinculación con la colectividad con los Objetivos de Desarrollo Sostenible; transversalización de los ODS en la PUCE-Q- Fase II, a desarrollarse en el 2020 por las Escuelas de Ciencias Geográficas y la de Trabajo Social; y la evaluación del desempeño de la PUCE-Q en el área de sostenibilidad mediante los indicadores del ranking internacional Green Metric. Esta propuesta interdisciplinaria aglutina a docentes e investigadores de distintas facultades de la PUCE. Se busca la participación de la universidad en la consolidación de una ciudadela universitaria conjuntamente con la Escuela Politécnica y la Universidad Salesiana. Este proyecto tiene como objetivo la integración y recuperación urbana que permitan a la comunidad universitaria, y a la ciudadanía en general, contar con espacios públicos eco-eficientes, más verdes y que fomenten la movilidad sostenible.

Finalmente, se han llevado a cabo un sinnúmero de disertaciones con relación a este tema y que han dado como resultado información importante para tomar decisiones al respecto. Por ejemplo, ciertos aportes dan cuenta de la viabilidad de instalar paneles solares en la PUCE-Q; dicha investigación concluyó que el sistema eléctrico funcionaría como sistema de apoyo al sistema de generación actual, que la PUCE se encuentra en el rango más bajo de radiación global del DMQ y que su implementación generaría beneficios a largo plazo a través de la reducción de emisiones de efecto invernadero (Serrano, P.)

En el 2018, Melo, en su disertación sobre Medidas de Reducción y Mitigación de la Huella de Carbono en la PUCE, concluye que el uso de papel genera mayor impacto ambiental y aporta con el 80% de emisiones de CO<sub>2</sub> de la universidad, seguido del consumo energético y el resto de actividades que utilizan combustibles como gasolina y diésel.

Por otra parte, la disertación realizada en el 2019 por Dávila, con el tema Análisis del sistema de transporte y movilidad de la PUCE como propuesta para ingreso al UI Green Metric, con enfoque de sustentabilidad del campus Quito, evidenció que la universidad cumple con un 55% de acuerdo a las mediciones del Ranking Green Metric en este indicador. En esta misma línea, en el 2019, Romero, con el tema Análisis de gestión de los residuos en la PUCE como insumo al ranking mencionado, concluye que se requiere regular el volumen de impresiones en papel, ampliar la red de dispensadores de agua en el campus para usar envases personales, optimizar los equipos sanitarios y el tratamiento de residuos orgánicos, al igual que las aguas residuales.

Finalmente, en la disertación del 2020, Ruíz evidenció que existe un 56% de cumplimiento en el Plan ambiental de la PUCE.

Si bien todo lo anterior es cierto, lo que se presenta al momento son resultados preliminares, la PUCE-Q ha emprendido acciones con el fin de reducir los impactos de las actividades y se considera que podría convertirse en un referente para las otras sedes.

## Palabras clave

Campus sostenible, Ambiente, Objetivos de Desarrollo Sostenible, Ecología Integral, Casa Común.

## Bibliografía

**Dávila, A.** (2019). Análisis del sistema de transporte y movilidad de la PUCE como propuesta de ingreso al UI Green Metric. Disertación de grado de la carrera de Ciencias Geográficas y Gestión Ambiental de la PUCE.

**Melo, G.** (2018). Medidas de reducción y mitigación de la huella de carbono en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador matriz Quito. Disertación de grado de la carrera de Ciencias Geográficas y Gestión Ambiental de la PUCE.

**Romero, F.** (2019). Análisis de la gestión de los residuos en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador con sede en Quito como insumo para el ingreso en el ranking Green Metric. Disertación de grado de la carrera de Ciencias Geográficas y Planificación Territorial de la PUCE.

**Serrano, P.** (2017). Diseño y evaluación ambiental de un sistema de generación eléctrica fotovoltaica en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador-PUCE, sede Quito. Disertación de grado de la carrera de Ciencias Geográficas y Gestión Ambiental de la PUCE.

**PUCE**, 2019. Normativa procedimental interna. Constitución de la Comisión de Sustentabilidad de la PUCE. Quito, Ecuador.

**Quito Informa**, 2020, Municipio y Universidades dan vida al proyecto urbanístico "Campus Quito". Disponible en: <http://www.quitoinforma.gob.ec/2019/10/02/municipio-y-universidades-dan-vida-al-proyecto-urbanistico-campus-quito/>. Recuperado el 05 de febrero del 2020.

**UI Green Metric Ranking of World University Rankings.** (2018). Universidad de Indonesia . Disponible en: <http://greenmetric.ui.ac.id/wp-content/uploads/2015/07/Brosur-UI-GM-2019.pdf>. Recuperado el 5 de febrero del 2020.



# ASENTAMIENTOS HUMANOS: CRECIMIENTO Y MAPEO

**MODERADOR:**

Felipe Valdez - Pontificia Universidad Católica del Ecuador

## LAS CIUDADES A TRAVÉS DE LA LUZ: LA EVOLUCIÓN DE LA MORFOLOGÍA URBANA EN ECUADOR, A TRAVÉS DE LA LUMINOSIDAD NOCTURNA

**Verónica Mejía**

Departamento de Geografía/ Facultad de Letras/ Universidad Autónoma  
de Barcelona/Campus de la UAB, Bellaterra/ Barcelona/España  
veromejiaj@gmail.com

**Gina Rivera**

Instituto de Estudios Urbanos/ Pontificia Universidad Católica de Chile  
Campus, Región Metropolitana de Santiago/ Chile  
ggriverat@hotmail.com

### RESUMEN

Desde hace varios años, se ha generado un proceso de expansión urbana dentro del territorio ecuatoriano, al igual que en muchos países latinoamericanos. Este proceso, en su gran mayoría, se ha concebido de manera expansiva, caracterizado por la falta de planificación en los tejidos urbanos y propiciando desequilibrios interregionales. Es así que se considera imprescindible analizar el proceso evolutivo de los centros urbanos para entender cómo se ha constituido la ciudad actual y el territorio en el que se emplaza, por lo que este estudio presenta datos sobre el proceso urbano en Ecuador en los últimos 25 años, considerando como herramienta básica las imágenes satelitales nocturnas.

La primera parte explica la metodología empleada para determinar la evolución de la intensidad lumínica y la magnitud de las áreas con luminosidad urbana. Esta metodología nos permite extrapolar los valores de luminosidad para analizar la evolución del proceso de urbanización y presentar indicadores de lo que ha sido la ocupación urbana en estos años. Para ello, se han seleccionado 28 asentamientos importantes, la mayoría capitales de provincia y asentamientos con roles importantes en el entorno en el que se emplazan. Además, a fin de realizar un análisis general, se ha realizado una lectura general de la evolución de los usos urbanos en todo el territorio ecuatoriano, incluyendo tanto áreas urbanas principales, asentamientos menores y

el territorio rural. También se presenta un breve análisis sobre la evolución de la luminosidad artificial nocturna en las Islas Galápagos; de modo que la consideración de diversos ámbitos de estudio nos permite realizar análisis comparativos, primero entre ciudades, luego a nivel continental y, finalmente, al considerar un territorio específico con características particulares.

La investigación llevada a cabo emplea las imágenes procedentes del National Geophysical Data Center de la National Oceanic (NGDC) and Atmospheric Administration (NOAA) del gobierno de los Estados Unidos de América. Las imágenes empleadas forman parte de la serie de imágenes satelitales nocturnas multitemporales del Defense Meteorological Satellite Program-Operational Linescan System - DMSP-OLS, las cuales abarcan una temporalidad de 22 años, desde el año 1992 al 2013. Luego, se considera una segunda serie denominada Versión 1 VIIRS Day/Night Band Nighttime Lights Images, obtenidas de un nuevo satélite de la NASA y la NOAA, las cuales, por su mejor calidad y resolución, tienen un mayor potencial que las DMSP-OLS.

Como parte de los resultados, con el uso de imágenes DMSP-OLS, se analiza la evolución de la intensidad y la magnitud de las áreas con luminosidad urbana, considerando el crecimiento por periodos de 4 años. Luego, con el uso de imágenes VIIRS, que constituyen un producto de mejor calidad y resolución y abarcan un periodo del 2012 al 2018, se obtienen datos más precisos sobre la evolución de la radiancia y magnitud de áreas con luminosidad urbana, dándonos una idea clara de lo que ha sido el proceso de urbanización en estos últimos años. Los resultados corroboran que el proceso de urbanización genera una rápida extensión de usos urbanos, lo que puede resultar ineficiente y poco sustentable desde un punto de vista ambiental. También, a través de este análisis, se ha logrado visibilizar

profundas desigualdades territoriales y una marcada bicefalia, conformada por Quito y Guayaquil.

La imagen satelital nocturna presenta algunas ventajas frente a la imagen satelital diurna, puesto que nos permite realizar una aproximación más compleja de los usos de suelo. Así, además de proporcionarnos un indicador de las áreas artificializadas o no, nos permite observar la intensidad de los usos. También, gracias a la frecuencia de las imágenes, se pueden realizar estudios temporales, anuales, mensuales y diarios. Por otro lado, es pertinente señalar que la fuente presenta ciertas limitaciones debido a sus características técnicas que pueden influir en la toma de datos. Aun así, los datos son considerados como una aproximación de la ocupación real del suelo. De modo que, empleando imágenes desde el año 1992, se cuantifica la magnitud e intensidad de las emisiones lumínicas en el territorio y, a través de un umbral de luminosidad urbana, se analiza la evolución de las superficies que han alcanzado niveles de luminosidad considerados urbanos; lo cual, además de la intensidad lumínica, nos permite analizar la evolución de la morfología urbana en un periodo de tiempo establecido.

En definitiva, el estudio presenta una síntesis de la tendencia de la evolución morfológica de las áreas urbanas a nivel nacional. Por otra parte, desde el punto de vista metodológico, se presenta las potencialidades que se derivan de la utilización de la fuente principal para realizar análisis territoriales de diversa índole y las diversas reflexiones que pueden surgir con el uso de esta herramienta.

## Palabras clave

teledetección, proceso de urbanización, evolución de usos urbanos, luminosidad nocturna



# MODELO GEOGRÁFICO DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y MEDIOS CONSTRUIDOS EN EL ECUADOR

## Villagómez Martha

Gestión Geográfica/Instituto Geográfico Militar  
Senierges E4-676/Pichincha/Ecuador  
martha.villagomez@geograficomilitar.gob.ec

## Cuesta Rosa

Gestión Geográfica/Instituto Geográfico Militar  
Senierges E4-676/Pichincha/Ecuador  
rosa.cuesta@geograficomilitar.gob.ec

## RESUMEN

La población mundial ha crecido en forma sostenida durante el último siglo, según la Organización Mundial de las Naciones Unidas (ONU). Se estima que en 1950 la población alcanzaba 2.600 millones de habitantes, mientras que para el 2019 la cifra fue de 7.700 millones de personas. El caso de Ecuador no es diferente: en 1960, se estimaba un total de 4,4 millones de habitantes mientras que en la actualidad existen 17 millones de ecuatorianos; es decir, cuatro veces más. Este crecimiento se evidencia en el aumento de los asentamientos humanos, lo que ha incrementado el número de ciudades y, por tanto, la necesidad de proveerlas de productos, servicios e infraestructura. Ello implica la necesidad de impulsar una estrategia territorial clara y de carácter mandatorio, con el objetivo de implementar una adecuada gestión del territorio.

La distribución espacial de las grandes aglomeraciones urbanas obedece a varios factores tanto físicos como socio-espaciales. Los asentamientos poblacionales deben ser entendidos tanto desde un ámbito histórico como desde un punto de vista de localización estratégica, ya que se establecieron debido a las facilidades climáticas y de aprovechamiento de recursos; pero, además, se dio por procesos de migración desde las zonas rurales o de campo que no brindan las oportunidades que los habitantes necesitan para conseguir una calidad de vida adecuada.

La relación que mantienen unas ciudades con otras no son uniformes u homogéneas, existen ciudades que mantienen relaciones más fuertes o intensas que otras; se puede decir que se forman agrupamientos en función de las relaciones que mantienen entre sí y por la presencia de algunos factores que las interrelacionan. Históricamente, los asentamientos humanos del Ecuador

se distribuyen a lo largo de la serranía y la costa pacífica, principalmente en la cuenca baja del río Guayas. En la actualidad, existen asentamientos que se han apostado a lo largo de las arterias viales principales, donde se destaca el crecimiento urbano de las áreas localizadas junto a la troncal amazónica.

El objetivo de este estudio fue determinar un modelo geográfico de los asentamientos humanos del Ecuador que permita definir la jerarquización de ciudades del país, indistintamente de su condición político-administrativa. Se analizó 65 zonas urbanas, en función de las variables de población, conectividad, población económicamente activa (PEA), concentración de servicios de salud, concentración de servicios de educación, infraestructura de servicios financieros, comercios y disponibilidad de internet.

La metodología utilizada consistió en el análisis de variables espaciales interrelacionadas, las cuales fueron analizadas estadísticamente mediante la técnica denominada: Análisis de Componentes Principales (ACP) con el software carto-estadístico Philcarto, lo que permitió jerarquizar las ciudades y definir las áreas de influencia o zonas polarizadas de los asentamientos humanos de más de 15.000 habitantes en el Ecuador. El ACP es una técnica utilizada para describir un conjunto de datos en términos de nuevas variables ("componentes") no correlacionadas. Los componentes se ordenan por la cantidad de varianza original que describen, por lo que la técnica es útil para reducir la dimensionalidad de un conjunto de datos denominados componentes principales hasta obtener un mapa de síntesis.

Los resultados alcanzados determinaron que el Ecuador posee dos ciudades (Quito y Guayaquil) categorizadas como "Metrópoli", cinco son "centros regionales", once "centros

provinciales", veintitrés "centros cantonales" y veinticinco "agrocidades". Estas zonas fueron determinadas en base a criterios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). El mapa de síntesis presenta las ciudades jerarquizadas y las zonas de influencia (sistemas urbanos) establecidas mediante las relaciones que la ciudad central establece con su entorno por medio de las comunicaciones y las interrelaciones con otras ciudades cercanas: lo que permite influir en el desarrollo económico de la zona. Es importante destacar la definición de las zonas de influencia, ya que por estas redes urbanas discurren las actividades económicas del país y sería un aporte importante impulsar una investigación profunda de cada una de estas, lo que permitirá promover de mejor manera el desarrollo nacional.

## Palabras clave

jerarquía de ciudades, asentamientos humanos del Ecuador, análisis de componentes principales.

## Bibliografía

**Allou, Serge, y otros.** El espacio urbano en el Ecuador, Red Urbana, región y crecimiento. Quito: ORSTOM, IPGH, IGM, 1986.

**Buzai, G. D.** (2010). Análisis Espacial con Sistemas de Información Geográfica: sus cinco conceptos fundamentales. Capítulo, 7, 163-195.

**Buzai, G. D., & Baxendale, C. A.** (2015). Análisis socioespacial con sistemas de información geográfica marco conceptual basado en la teoría de la geografía. *Ciencias Espaciales*, 8(2), 391-408.

**Buzai, G. D., Baxendale, C. A., Humacata, L., Cacace, G., Delfino, H., Lanzelotti, S., & Principi, N.** (2016). Sistemas de Información Geográfica en la investigación científica actual. En Geografía y análisis espacial Aplicaciones urbano-regionales con Sistemas de Información Geográfica.

**Gago, Cándida.** Jerarquía urbana en América Latina. Madrid: Universidad Complutense, 2002.

**Geopress.** Los sistemas urbanos y la jerarquía de ciudades. Madrid, 2016.

**Mac Donald, Joan, Francisco Otava, Daniela Simioni, y Michiko Komorizono.** Desarrollo sustentable de los desafíos de las políticas habitacionales y urbanas de América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: Naciones Unidas, 1998.

**Ministerio de Obras Públicas. Anuario estadístico de transporte. Quito,** 2016. Oficina Nacional de Estadísticas. Asentamientos Humanos urbanos y rurales concentrados. Cuba, 2006.

**Quazi.** Population Geography APH Publishing. 2010, s.f.

**SENPLADES.** Plan Toda una Vida 2017-2021. Quito, 2017.



# S12 HABITABILIDAD Y SEGURIDAD

**MODERADORA:**

Daniela Ballari - Universidad del Azuay

## PATRONES SOCIALES Y ESPACIALES DE SATISFACCIÓN RESIDENCIAL

**Valdez Gómez de la Torre Felipe**

Department of Geographic and Atmospheric Sciences/Northern Illinois  
University  
Escuela de Ciencias Geográficas/Pontificia Universidad Católica del  
Ecuador/Av. 12 de Octubre 1076 y Roca/Pichincha/Ecuador  
fmvaldezg@puce.edu.ec

### RESUMEN

La selección de una residencia constituye una decisión a la vez inevitable y compleja. Una residencia, además de tener múltiples funciones como refugio, centro de actividades domésticas y un nodo de las redes socio-espaciales; constituye un bien de consumo e inversión durable costoso, con un valor simbólico a nivel individual y social (Jansen, Coolen, & Goetgeluk, 2011). Desde el punto de vista espacial, la selección de una residencia es importante no solo por el alto costo que representa sino por el carácter de inmovilidad de la vivienda y sus relaciones causales con el entorno. De hecho, al elegir una vivienda, los hogares no solo adquieren la unidad habitacional sino un set de servicios públicos y un vecindario (W. A. V. Clark & Dieleman, 1996). Los estudios sobre las preferencias y la selección residencial son importantes debido a las diferencias regionales en los mercados de la vivienda inducidas por los cambios socio-demográficos y económicos. Los cambios culturales, como nuevos tipos de familias y

estilos de vida, han ampliado la variedad de comportamientos relacionados con la vivienda. Las nuevas investigaciones en este tema han cambiado de un énfasis en las limitaciones del mercado y las preferencias de la población, a un enfoque en las posibilidades del mercado y las preferencias en un nivel micro. Así, esta investigación se enmarca en los estudios de la vivienda orientados a nivel local a través de una aproximación cualitativa-cuantitativa, la consideración de la heterogeneidad espacial y la incorporación de un enfoque en los estilos de vida.

Esta investigación busca identificar el nivel de satisfacción residencial de los individuos con miras a describir y explicar los patrones espaciales de la misma como determinante de la movilidad residencial. Se midió el nivel de satisfacción residencial usando dos métodos: la comparación entre la situación actual de vivienda y vecindario con las preferencias declaradas; y el nivel subjetivo de satisfacción expresado por los individuos.

A pesar de que el ciclo de vida ha sido identificado como la razón principal detrás de la movilidad residencial (W. A. V Clark & Onaka, 2016) y el principal determinante para pasar de arrendatarios a propietarios de vivienda (Halket & Vasudev, 2014); otras investigaciones sostienen que las características socio-económicas y residenciales afectan a la movilidad a través de la satisfacción residencial (Brown & Moore, 1970; Speare, 1974). Cada individuo u hogar tiene un set preferido de características para su residencia que pueden ser satisfechas de manera parcial y temporal. Lo interesante de este enfoque es que, además de considerar que los hogares con diferentes características socio-económicas responderán de manera diferente al stress del entorno, no solo centra el análisis en los hogares e individuos que deciden moverse y cambiar de vivienda, sino también en aquellos que permanecen en los mismos lugares. De esta forma, Jansen (2014) clasifica los predictores de satisfacción residencial en aspectos objetivamente cuantificables (tenencia de la vivienda, calidad de la vivienda, tamaño de la unidad, densidad urbana); aspectos medidos de forma subjetiva (percepción del crimen, densidad, apariencia del vecindario); características personales (edad, ingreso, género, tamaño de la familia, grupo étnico, estado civil, cercanía a familiares, capital social); y discordancia entre las preferencias y la situación de la residencia actual. Según estos autores, se ha prestado una menor atención a los aspectos subjetivos y a la discordancia entre preferencias y situación actual en las investigaciones sobre movilidad residencial.

Así, para identificar si el grado de satisfacción residencial es un buen predictor de la movilidad residencial, el presente estudio tiene una aproximación transversal a través de un instrumento de encuesta que integra preguntas sobre la situación actual de la

vivienda, las preferencias declaradas, el nivel de satisfacción residencial percibido y el perfil socio-económico de los individuos/hogares. Se aplicó un muestreo estratificado en la ciudad de Quito para aplicar las encuestas. Cada submuestra contempla encuestados solteros sin hijos, solteros con hijos, pareja sin hijos, pareja con hijos. Cualquier individuo mayor de 18 años residente en la ciudad por los últimos 12 meses consecutivos es elegible para la encuesta. Un total de 900 encuestas se aplicaron entre los meses de noviembre y diciembre de 2019. Se utilizó geo-cuestionarios digitales para recopilar las respuestas, junto con la información espacial de los encuestados.

El resultado preliminar de análisis muestra ciertos patrones sociales y espaciales de satisfacción residencial en la ciudad de Quito. Se identifican perfiles de consumidores de vivienda que presentan similares preferencias residenciales agrupados en ciertos sectores de la ciudad. En general, los encuestados muestran un mayor grado de satisfacción con la vivienda, menor satisfacción con el barrio o vecindario en el que se ubica y, aun menor satisfacción con el contacto entre sus vecinos.

Los resultados preliminares muestran que el instrumento es eficiente para recoger información sobre el mercado de la vivienda, tanto desde la perspectiva de la oferta como de la demanda. Además, es importante considerar los patrones espaciales de satisfacción residencial para incorporarlos en las políticas de planificación urbana con miras a disminuir el déficit cualitativo de vivienda.

## Palabras clave

Satisfacción residencial, movilidad residencial, vivienda, heterogeneidad espacial, Quito.

## Bibliografía

- Brown, L. A., & Moore, E. G.** (1970). The Intra-Urban Migration Process: A Perspective. Source: *Geografiska Annaler. Series B, Human Geography* (Vol. 52). Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/pdf/490436.pdf>
- Clark, W. A. V., & Onaka, J. L.** (2016). Life Cycle and Housing Adjustment as Explanations of Residential Mobility. *Urban Studies*, 20(1983), 47-57. Retrieved from <http://www.ulib.niu.edu:2130/doi/pdf/10.1080/713703176>
- Clark, W. A. V., & Dieleman, F. M.** (1996). *Households and Housing. Choice and Outcomes in the Housing Market* (1st ed.). New Jersey: Center For Urban Policy Research.
- Halket, J., & Vasudev, S.** (2014). Saving up or settling down: Home ownership over the life cycle. *Review of Economic Dynamics*, 17, 345-366. <https://doi.org/10.1016/j.red.2013.06.002>
- Jansen, S. J. T.** (2014). The impact of the have-want discrepancy on residential satisfaction. *Journal of Environmental Psychology*, 40, 26-38. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.04.006>
- Jansen, S. J. T., Coolen, H. C. C. H., & Goetgeluk, R. W.** (2011). *The Measurement and Analysis of Housing Preference and Choice. The Measurement and Analysis of Housing Preference and Choice* (1st ed.). New York: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-90-481-8894-9>
- Speare, A.** (1974). Residential Satisfaction as an Intervening Variable in Residential Mobility. Source: *Demography*, 11(2), 173-188. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/2060556>

# MEDIO FÍSICO E INSEGURIDAD EN PROYECTOS DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL. EL CASO DE SOLANDA- DMQ

**Gallardo Nathalia**

Facultad de Arquitectura/Universidad Internacional del Ecuador  
Av. Jorge Fernández s/n y Av. Simón Bolívar /Pichincha/Ecuador  
nagallardoco@uide.edu.ec

**Pacheco Andrea**

Facultad de Arquitectura /Universidad Internacional del Ecuador  
Av. Jorge Fernández s/n y Av. Simón Bolívar /Pichincha/Ecuador  
anpachecoba@uide.edu.ec

## RESUMEN

Esta investigación corresponde a un trabajo de titulación en arquitectura cuyo objetivo es el aportar al análisis, identificación y evaluación de los factores o características del medio físico que influyen sobre la percepción ciudadana de inseguridad, específicamente en espacios públicos de barrios que nacieron a partir de una planificación. Para cumplir este objetivo, se adoptó una metodología de caso de estudio que permita realizar un análisis a profundidad del medio y la inseguridad. El caso seleccionado fue el barrio Solanda, que se encuentra ubicado en el sector sur del Distrito Metropolitano de Quito y que nació a partir de un proyecto de vivienda de interés social. Fue elegido debido a que, de manera constante, se escucha en medios de comunicación las denuncias que los moradores hacen sobre la inseguridad que atemoriza al barrio. (Rodríguez, L. 1990).

A partir del año 1973, se gestionó la alianza entre la Agency for International Development (AID), del gobierno de Estados Unidos, y el

Municipio de Quito, para llevar a cabo el diseño, financiamiento y construcción del "Barrio Modelo" Solanda, proyecto que buscaba beneficiar a 20.000 personas de nivel socio económico bajo, correspondiente a obreros, choferes, albañiles, entre otros (Kueva, F. 2017, pág.4). La entrega de las viviendas se inició en el año 1986, y desde entonces el barrio ha ido creciendo, densificándose y transformando en gran medida, su planificación inicial. El diseño proyectual utilizó conceptos de vivienda "progresiva" e "inacabada" (Trama, 1981) e incorporó algunas dotaciones como callejones, parqueaderos, canchas, entre otros elementos que en algunos casos cumplen con su función inicial, mientras que en otros han sido víctimas de la invasión, la privatización, el vandalismo. Así, las intenciones iniciales del diseño, unidas a las transformaciones que se han dado en más de 30 años, han fijado algunas características físicas que inciden sobre una percepción de inseguridad según sus pobladores (García, A, 2017). Estas características fueron objeto de un profundo análisis en este trabajo.

Para el desarrollo de la investigación, se aplicaron técnicas cualitativas y cuantitativas en varias fases metodológicas. En una primera fase, se realizó una revisión literaria en la que se incluyó alrededor de 35 artículos científicos sobre las características e influencia del medio físico sobre la percepción de inseguridad, lo que permitió realizar un primer listado de estas características. En una segunda fase, se realizó un trabajo de campo en el barrio que incluyó: a) grupos focales con los habitantes para validar la lista obtenida a través de la revisión literatura y complementarla con aquellos factores que, desde su percepción, influyen en la inseguridad. En esta fase, el conjunto de factores recibió un valor numérico no ponderado para facilitar su cuantificación. b) Auditorías espaciales de todo el espacio público del barrio, acorde a un cálculo muestral, evaluando la magnitud en la que las características físicas de inseguridad estaban presentes en callejones, calles, canchas, parques. Las auditorías se llevaron a cabo por medio de análisis de cartografía, recorridos en callejones, parques, calles o a través del uso de plataformas como Google Street View. En una cuarta fase, se realizó el análisis de datos cualitativos y cuantitativos según los valores numéricos preestablecidos de cada factor, lo que permitió representar de forma numérica los resultados, comparar zonas barriales, sus elementos, y establecer niveles de afectación.

Los resultados obtenidos nos brindan una amplia visión sobre las características del medio físico de la inseguridad, mismas que se clasifican en este trabajo en: informalidad, inacabados estructurales, privatización de espacios públicos, proximidad y rol de género. Mediante los resultados cuantitativos, se pudo evidenciar que existen tres niveles de inseguridad y afectación en el medio físico: el alto, que está sobre todo marcado por privatizaciones, inacabados estructurales y

vandalismo y que se encuentra más presente en la zona barrial con mayor número de equipamientos y mayor movimiento, pero que es poco caminable. El medio, que está disperso en todas las zonas barriales y responde, sobre todo, a los cambios o transformaciones que han hecho las personas para incrementar el tamaño de su vivienda o adaptarla a su gusto y/o necesidades. El bajo, que se encuentra, sobre todo, en las zonas barriales con menor cantidad de equipamientos y comercio, altamente residenciales y con menor nivel de informalidad comercial.

Sobre el diseño inicial de la vivienda, los resultados evidencian que los conceptos de progresividad e inacabado, pueden acarrear problemas de informalidad e invasión del espacio público, lo que es notorio en callejones que, si bien en un inicio pretendían facilitar la movilidad peatonal, al momento se encuentran oscuros, sucios, con grafitis, con techos, con vehículos parqueados, con comercio informal, entre otros. Además, sobre el diseño urbano se evidencia que más que la cantidad de espacios públicos, que fue generosa en el plan de vivienda, debe primar su ubicación, visibilidad y mantenimiento, ya que muchos parques y canchas se encuentran abandonadas, mal mantenidas o "privatizadas" por algunos grupos. Finalmente, los resultados resaltan que algunos factores identificados desde la literatura, al estar tan presentes en el medio, han sido naturalizados por los habitantes, quienes no ven un problema en la privatización, en la lejanía, en los inacabados estructurales. Sobre los ejercicios participativos, se puede notar que existe un apego importante sobre el barrio que viabiliza el actuar de las personas, así como un afán de mejora sobre su medio.

A partir de este trabajo, se identifica una necesidad de profundizar y ampliar el estudio en barrios con similares características, de

planificación o de autoconstrucción, como herramienta para evidenciar y sustentar de mejor manera la planificación o regeneración de barrios.

## Palabras clave

violencia, medio físico, inacabado, invasión, informalidad.

## Bibliografía

**Bucheli, J., Realpe, G.** (2018). Estudio de Diagnóstico - Preliminar "Asentamientos de viviendas en el Barrio de Solanda, en la ciudad de Quito de la provincia de Pichincha".

**García, A.** (2017) Dirigentes, Policía y Municipio se reunieron para delinear el plan de seguridad de Solanda. El comercio, <https://www.elcomercio.com/actualidad/dirigentes-policia-municipio-seguridad-solanda.html>

**Kueva, F.** (2017). CIUDAD MODELO: memoria del Barrio Solanda. Recuperado el 15 de diciembre del 2019 desde <http://www.paralaje.xyz/ciudad-modelo-memoria-del-barrio-solanda/>

**Rodríguez, L.** (1990). Las Mujeres de Solanda. Mujer, Barrio Popular y Vida Cotidiana. Quito, Ecuador: CEPAM. Obtenido de <https://archive.org/details/lasmujeresdesola0000rodr/page/n33>

**Trama.** (1981). Plan Solanda de Vivienda de Interés Social. Trama, 36-39.

# PERCEPCIÓN DE SEGURIDAD DE LAS MUJERES EN LAS CALLES Y VEREDAS DE CUENCA, ECUADOR

**Palacios Sofía, Hermida Carla**

Escuela de Arquitectura/Facultad de Diseño, Arquitectura y Arte  
Universidad del Azuay /Av. 24 de Mayo 7-77/Cuenca-Ecuador  
spalacios@es.uazuay.edu.ec  
chermida@uazuay.edu.ec

## RESUMEN

### Problemática y justificación

La experiencia de la caminata depende del entorno tangible e intangible de la ruta. Es decir, la percepción de las personas varía en función de diferentes variables como la calidad de la infraestructura, las actividades que se desarrollan alrededor, la existencia de vegetación, entre otras (Mora, 2018). Una de las variables más importantes es el usuario; sin embargo, el derecho de la ciudad ha sido restringido a un solo tipo de usuario: hombre, sano, trabajador activo y de mediana edad. Como consecuencia, las ciudades se rigen por planes y normas que benefician únicamente a la figura masculina. (Muxí et al, 2011).

Es por ello que estudios que exploren a otros sujetos -mujeres, niños, ancianos, discapacitados- son vitales para repensar los espacios públicos. De acuerdo a Suhaila, Hussaini y Wanh (2017), el género es uno de los factores más importantes que se asocia con el miedo al crimen. En este sentido, el Collectiu Punt 6 (2016) demuestra que para que el espacio público sea seguro para las mujeres, este debe tener seis características: señalización, visibilidad, concurrencia de personas, vigilancia formal, mantenimiento de

los lugares y participación de la comunidad. En los últimos años, se han realizado algunos estudios sobre la relación entre la calidad urbana y la percepción de seguridad de las mujeres en el espacio público (Suhaila, Hussaini y Wanh, 2017; López, 2012; Filardo, 2007; Turrado, 2018); no obstante, muy poco se ha ahondado en esta temática en Latinoamérica. El texto a continuación relata, entonces, un proyecto de investigación llevado a cabo en la ciudad intermedia de Cuenca, Ecuador, en donde se analiza la percepción de seguridad basada en la calidad urbana y perspectiva de género.

### Metodología

Para el estudio, se seleccionaron dos barrios ubicados en la misma parroquia de la ciudad de Cuenca: la Ciudadela Eucaliptos y la Urbanización Río Sol. Estos barrios se seleccionaron debido a que, a pesar de que ambos tienen características similares en cuanto a ubicación, área, accesibilidad al transporte público, cercanía al río y a equipamientos, difieren en el índice de condiciones de vida. La Urbanización Río Sol posee un índice más alto que el de la Ciudadela Eucaliptos.

La investigación se desarrolló utilizando una metodología mixta que combina el método cuantitativo con el cualitativo, con un diseño secuencial explicativo (Creswell, 2013). En la fase cuantitativa, se obtuvo información a través de un levantamiento geo-espacial de la calidad urbana de los dos casos de estudio utilizando la herramienta e-MAPS; y se realizó una auditoría de la percepción de seguridad de mujeres en el espacio público, tomando como base la herramienta propuesta por el colectivo Col.lectiu Punt 6 (2014). El cuestionario se aplicó a mujeres residentes y usuarias del espacio público de los dos barrios. Además, con el fin de corroborar la información obtenida con instrumentos cuantitativos, se aplicó una bitácora de campo basada en la observación directa no participante.

## Resultados

Como resultados del instrumento e-MAPS, se puede asegurar que la Urbanización Río Sol tiene un mayor índice de calidad urbana que la Ciudadela Eucaliptos, especialmente en la orilla del río. A pesar de ello, al cruzar con la auditoría de percepción de seguridad, se evidencia que las mujeres se sienten más seguras en la Ciudadela Eucaliptos que en la Urbanización Río Sol. Este es un resultado contrario a la hipótesis inicial y podría deberse a aspectos como, por ejemplo el hecho de que la Ciudadela Eucaliptos no está compuesta únicamente por viviendas, sino por edificaciones con diferentes usos como tiendas, bazares y lavanderías; cosa que no ocurre en la Urbanización Río Sol. En la Ciudadela Eucaliptos existen varios sitios que facilitan el encuentro de las personas, como las tiendas o lugares con mobiliario urbano que han sido creados por los mismos habitantes, mientras que en la Urbanización Río Sol no existen lugares en donde la gente pueda tomar asiento en el espacio público.

Otro dato interesante es que, a pesar de que la valoración de la calidad urbana de la Ciudadela Eucaliptos sea menor, existen varias calles peatonales o plataformas únicas dentro del barrio que aseguran -objetivamente- un muy buen entorno para los peatones. De igual manera, la Urbanización Río Sol cuenta con varios lotes vacíos, casas en venta y puntos ciegos, mientras que la Ciudadela Eucaliptos -donde las mujeres se sienten más seguras- tiene un solo lote vacío.

## Conclusiones

Los hallazgos de la investigación permiten establecer que existe una necesidad de profundizar sobre la temática de la percepción del espacio con perspectiva de género en países de Latinoamérica. Entre los resultados obtenidos, la hipótesis planteada desde el inicio de la investigación no se puede validar, esto se debe a que la percepción de seguridad de las mujeres depende de varios factores además de la calidad del entorno construido. Entre los factores más importantes, la presencia de gente en el espacio público es uno de los más importantes.

Como complemento a la investigación, se propusieron diferentes estrategias que se pueden aplicar en barrios de Cuenca para mejorar la percepción de seguridad del espacio público. Estas recomendaciones se desarrollan en diferentes escalas que conforman el barrio: escala de barrio, escala de manzana, escala de segmento y escala de lote.

## Palabras clave

calidad urbana, espacio público, percepción de seguridad, urbanismo de género, ciudades inclusivas.



## Bibliografía

- Ciacoletto, A.** (2014). Espacios para la vida cotidiana: Auditoría de calidad urbana con perspectiva de género.
- Creswell, W.** (2013). John. 2013. Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches.
- Filardo, V.** (2007). Miedos urbanos y espacios públicos en Montevideo. El Uruguay desde la Sociología V, 259-74.
- López, M.** (2012). Los espacios "del miedo", ciudad y género. Experiencias y percepciones en Zaragoza. Geographicalia, (61), 25-45.
- Mora, G.** (2018). Criar hijas, crear ambientes (paper). Recuperado de: [https://www.academia.edu/37198740/Caminando.\\_Prácticas\\_corporalidades\\_y\\_afectos\\_en\\_la\\_ciudad](https://www.academia.edu/37198740/Caminando._Prácticas_corporalidades_y_afectos_en_la_ciudad)
- Mujeres Trabajando.** Guía de reconocimiento urbano con perspectiva de género. Barcelona: Col. lectiu Punt 6 Comanegra.
- Muxí Martínez, Z., Casanovas, R., Ciacoletto, A., Fonseca, M., & Gutiérrez Valdivia, B.** (2011). ¿Qué aporta la perspectiva de género al urbanismo?
- Osorio, P.** (2013). Las condiciones de vida de los hogares urbanos en Ecuador: una aproximación desde la urbanización y las necesidades humanas. México DF: Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales.
- Rashid, S. A., Wahab, M. H., & Rani, W. N. M. W. M.** (2019). Designing safe street for women. International Journal of Recent Technology and Engineering, 8(2 Special Issue 2), 118-122. <https://doi.org/10.35940/ijrte.B1022.0782S219>
- Rashid, Suhaila & Wahab, Mohammad Hussaini & Wan Mohd Rani, Wan.** (2017). Street design and women's safety perception. Journal of the Malaysian Institute of Planners. 15. 10.21837/pmjournal.v15.i4.313.
- Turrado, I. A.** (2018). Entornos habitables. Lectura para la acción. Hábitat y Sociedad, (11)



# PERCEPCIÓN DE LOS PADRES DE FAMILIA ACERCA DEL ENTORNO ESCOLAR Y SU INCIDENCIA SOBRE LOS MODOS DE DESPLAZAMIENTO DE LOS NIÑOS

**Hermida Carla**

Escuela de Arquitectura/Facultad de Diseño, Arquitectura y Arte  
Universidad del Azuay/Av. 24 de mayo 7-77/Cuenca-Ecuador  
chermida@uazuay.edu.ec

**Orellana Daniel**

LlactaLAB - Ciudades Sustentables/Facultad de Ciencias Agropecuarias  
Universidad de Cuenca/Av. 12 de Abril/Cuenca-Ecuador  
daniel.orellana@ucuenca.edu.ec

**Peña Jaime**

Escuela de Arquitectura/Facultad de Diseño, Arquitectura y Arte  
Universidad del Azuay/Av. 24 de mayo 7-77/Cuenca-Ecuador  
jmepr@es.uazuay.edu.ec

## RESUMEN

### Introducción

En los últimos años, la movilidad como un nuevo paradigma ha tomado relevancia, y se ha conectado con otras áreas y disciplinas como la salud, la educación, la geografía, la arquitectura, el urbanismo, entre otros. Dentro de estas últimas, estudios han encontrado que existe una relación entre el entorno urbano y construido, y la manera en que las personas se desplazan (D'Haese et al., 2015; Ewing y Cervero, 2017). Así también, existe un cuerpo teórico que demuestra que, cuando esta relación no es la adecuada alrededor de instituciones educativas, se disminuye la movilidad activa desde y hacia ellas (Rothman L, Macpherson AK, Ross T, Buliung RN, 2017; Davison KK, Werder JL, Lawson CT, 2008)

La literatura demuestra que varias de las decisiones sobre los desplazamientos de los niños en edad escolar son tomadas por los padres, madres o representantes (en lo sucesivo padres) (Davidson et al., 2008; McMillan, 2005); por un lado, debido a sus propias percepciones relacionadas con el entorno, y por otro, por la conveniencia de rutas y horarios. En cuanto a la percepción, los padres tienden a ver el barrio donde sus hijos deben desplazarse de una manera más negativa que la de su hijo/a (Banerjee et al.; 2014). Joelsson (2019), al respecto, afirma que, dependiendo del contexto espacial, social y cultural de los padres, estos se convierten en "expertos en riesgos", creando límites para la movilidad de sus hijos en base a juicios de percepción. Mc Millan (2005) sostiene que las decisiones de los padres están influenciadas

por la forma urbana y mediadores (tráfico real y percibido, seguridad), y moderadores (características socio-económicas y actitudes hacia diferentes modos).

Estudios demuestran que una de las principales barreras para que los niños no acudan a la escuela a pie o en bicicleta es la percepción, por parte de los padres, acerca de la inseguridad, tanto vial del entorno inmediato de las instituciones como del riesgo de ser víctimas de actos delincuenciales o de acoso (Ikeda et al., 2019; Ferri-García et al., 2019; Wridt, 2010; Huertas et al., 2018; Palma et al., 2019). En el contexto latinoamericano, los trabajos de Huertas-Delgado et al. (2018) y Palma et al. (2019), en Riobamba-Ecuador y Valparaíso-Chile, respectivamente, encontraron como principales preocupaciones de los padres: la velocidad, el volumen de tráfico, y la ausencia de adultos que acompañen a los niños; pero también consideran una barrera las emisiones vehiculares y la distancia entre la casa y la unidad educativa.

Para profundizar en esta reflexión y debate, se planteó como objetivo explorar cuáles son las principales barreras para la movilidad activa de los niños, percibidas por los padres de familia, en cuatro casos de estudio de escuelas públicas de la ciudad de Cuenca.

## Metodología

Para explorar la temática, se adaptó la encuesta para familias del proyecto PACO (Pedalea y Anda al COle), realizado por el grupo de investigación "PROFITH" de la Universidad de Granada. De este cuestionario se tomaron 17 preguntas y se agregaron otras 5 tomadas del estudio de Ikeda et al. (2019). Si bien la encuesta para familias del proyecto PACO está validada, fue necesario hacer

ciertas adaptaciones en cuanto a expresiones y situaciones propias de la realidad local. La adaptación y validación de la encuesta se realizó mediante una validación transcultural (Mokkink et al. 2010), la revisión de temas y preguntas por un grupo de expertos, y el desarrollo de pruebas piloto (Kallio et al. 2016).

Como casos de estudio para aplicar la encuesta, se escogieron cuatro escuelas públicas que forman parte de tejidos urbanos diferentes dentro de la ciudad de Cuenca. Estas escuelas fueron: Escuela Luis Cordero Crespo (tejido tipo damero), Escuela Abelardo Tamariz Crespo (tejido tipo quasi damero), Escuela Nicolás Sojos (tejido tipo orgánico) y Escuela Isabel Moscoso Dávila (tejido tipo proceso de consolidación).

Los cuestionarios se aplicaron a padres de niños en edades de 10 a 12 años que firmaron el consentimiento informado. Finalmente, se contó con 156 encuestas válidas. Los datos se procesaron a través de estadística descriptiva e inferencial; y se realizaron análisis de correlación y de chi-cuadrado. Se utilizó el programa R para el cálculo y visualización estadística.

## Resultados

Los resultados más interesantes radican en la diferencia marcada por la ubicación y el tejido urbano de las escuelas; de manera contradictoria se evidencia que aquellas escuelas localizadas en el centro de la ciudad tienen un gran porcentaje de estudiantes que no pertenecen al barrio; mientras que en las escuelas periféricas, los alumnos son residentes de la localidad. Esto afecta directamente las decisiones sobre el modo de transporte; siendo las escuelas más centrales aquellas con un porcentaje menor de niños que caminan.

Con respecto a la percepción de los padres sobre los modos de desplazamiento, la tendencia indica que, si bien gran parte de ellos estarían dispuestos a que sus hijos caminen a la escuela si las condiciones del entorno urbano mejoraran, no permitirían bajo ninguna circunstancia que sus hijos cicleen a la escuela. Así también, se puede inferir que tanto la seguridad vial como la seguridad personal (ante actos vandálicos o de acoso), tienen una importancia similar al momento de tomar las decisiones sobre el modo de transporte de los escolares; no así aspectos que influyen en menor grado como la lluvia, la temperatura, el peso de la mochila o bolso. Contrariamente a la hipótesis inicial, no hubo resultados extremadamente diferentes al cruzar la variable de género.

## Conclusiones

Con estudios como este, se espera poder encontrar las principales barreras por parte de los padres de familia que limitan la movilización activa de sus hijos a las unidades educativas. Con base en los resultados, se pueden plantear posibles soluciones en el entorno construido para potenciar los modos de desplazamiento activos. Así también, el estudio espera que la metodología aplicada pueda replicarse en otros tejidos urbanos de la ciudad, y en otras ciudades intermedias del país, para consolidar un cuerpo metodológico en la temática.

## Palabras clave

Desplazamiento, escuelas, entorno urbano, percepción

## Bibliografía

- Banerjee, T., Uhm, J. A., & Bahl, D.** (2014). Walking to School: The Experience of Children in Inner City Los Angeles and Implications for Policy. *Journal of Planning Education and Research*, 34(2), 123-140. <https://doi.org/10.1177/0739456X14522494>
- Davison, Kirsten K.; Werder, Jessica L.; Lawson, C. T.** (2018). Children's Active Commuting to School: Current Knowledge and Future Directions. *Preventing Chronic Disease. Public Health Research, Practice, and Policy*, 5(3). <https://doi.org/10.4324/9781315129648>
- D'Haese S, Vanwolleghem G, Hinckson E, De Bourdeaudhuij I, Deforche B, Van Dyck D, et al.** Cross-continental comparison of the association between the physical environment and active transportation in children: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act* [Internet]. 2015;12:14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12966-015-0308-z>
- Ferri-García, R., Fernández-Luna, J. M., Rodríguez-López, C., & Chillón, P.** (2019). Data mining techniques to analyze the factors influencing active commuting to school. *International Journal of Sustainable Transportation*, 14(4), 308-323. <https://doi.org/10.1080/15568318.2018.1547465>
- Huertas-Delgado, F. J., Chillón, P., Barranco-Ruiz, Y., Herrador-Colmenero, M., Rodríguez-Rodríguez, F., & Villa-González, E.** (2018). Parental perceived barriers to active commuting to school in Ecuadorian youth. *Journal of Transport and Health*, 10(May), 290-296. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2018.05.102>
- Ikeda, E., Hinckson, E., Witten, K., & Smith, M.** (2019). Assessment of direct and indirect associations between children active school travel and environmental, household and child factors using structural equation modelling.

International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 16(1), 1–17. <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0794-5>

**Joelsson, T.** (2019). 'So that we don't spoil them': understanding children's everyday mobility through parents' affective practices. *Children's Geographies*, 17(5), 591–602. <https://doi.org/10.1080/14733285.2019.1582752>

**McMillan, T. E.** (2005). Urban form and a child's trip to school: the current literature and a framework for future research. *Journal of planning literature*, 19(4), 440–456.

**Palma, X., Chillón, P., Rodríguez-Rodríguez, F., Barranco-Ruiz, Y., & Huertas-Delgado, F. J.** (2019). Perceived parental barriers towards active commuting to school in Chilean children and adolescents of Valparaíso. *International Journal of Sustainable Transportation*, 0(0), 1–8. <https://doi.org/10.1080/15568318.2019.1578840>

**Rothman, L., Macpherson, A. K., Ross, T., & Buliung, R. N.** (2018). The decline in active school transportation (AST): A systematic review of the factors related to AST and changes in school transport over time in North America. *Preventive Medicine*, 111(October), 314–322. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.11.018>

**Wridt, P.** (2010). A qualitative gis approach to mapping urban neighborhoods with children to promote physical activity and child-friendly community planning. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 37(1), 129–147. <https://doi.org/10.1068/b35002>



# 13 HISTORIA

**MODERADORA:**

Maria Gabriela Neira - Universidad de Cuenca

## UN NUEVO CONTEXTO HISTÓRICO USANDO DOS MAPAS DE LA COLONIA, VINCULADOS A UN FONDO DOCUMENTAL. LOS MAPAS COMO TEXTOS Y LA HERMENÉUTICA ANALÓGICA COMO UN SISTEMA DE INTERPRETACIÓN

**Arteaga Gustavo**

Departamento de Arte Arquitectura y Diseño/Facultad de Humanidades/  
Pontificia Universidad Javeriana de Cali  
Calle 18 No. 118-250/Valle del Cauca/Colombia  
Gustavo.arteaga@javerianacali.edu.co

### RESUMEN

En los últimos años, diferentes investigaciones que intentan comprender fenómenos específicos dados durante la colonia en Colombia han encontrado algunas limitaciones que tienen que ver con que las bases documentales y los archivos históricos (entre otras fuentes disponibles) cuentan con grandes volúmenes de información, pero con sesgos, principalmente generados por la intencionalidad de los documentos en el sentido de la visión de quien los realizaba o la finalidad con que eran pensados. Con ello, estos documentos terminan siendo instrumentos de un poder que, usándolos como herramientas, eran medio para diferentes tipos de dinámicas que se implementaron en dicho periodo histórico.

La corona española como propietaria de gran parte de las superficies en América supo disponer de estos medios en el sentido descrito. Por lo tanto, el poder ejercido por la monarquía y sus socios coloniales, supo desarrollar la documentación sistemática como una tecnología propia del periodo que contaba con los códigos apropiados para acompañar en los primeros momentos la exploración de los nuevos territorios, la explotación, momentos después, y la administración en periodos que van hasta la independencia y la configuración de las Repúblicas en suelo americano.

Bajo esta perspectiva, se puede comprender que la construcción del discurso histórico debía incorporar estos escenarios históricos con las intencionalidades, soportadas en los documentos escritos que se realizaban, tradición que hasta la fecha resulta la lógica

imperante. Es de interés referenciar que en los territorios donde esta visión documental escrita se pretendía imponer, ya estaban desde siglos atrás comunidades naturales con tradiciones amplias y antiguas con procesos culturales propios que tenían imaginarios que no respondían a las lógicas europeas, con lo que principalmente las tradiciones orales perdieron en este proceso y las realidades propias de estos grupos se fueron perdiendo como relatos menores de grupos poco significantes en las estructuras de poder y se fueron consolidando las categorías propias que hoy reconocemos como indígenas, indios o esclavos.

En estas categorías ya inmersas en el proceso de colonización, las comunidades que tenían otras lecturas propias del territorio no se referenciaron, pero al ser un conocimiento necesario para los europeos, terminaron migrándolo al sentido de codificación en algunos documentos específicos como los mapas, dando cuenta en estos, por ejemplo, de las redes de caminos, los puentes, los ríos o algunos poblados. Estos pasaron a ser hitos en la elaboración de las cartografías. Es en este punto que los mapas del momento toman especial valor para ampliar contextos históricos específicos que den cuenta de otros actores y que, a manera de traducciones, puedan encontrar formas para vincular los relatos ausentes a las dinámicas resumidas en los documentos depositados en la actualidad en archivos, fondos o bases de datos.

Bajo esta perspectiva, la hermenéutica analógica (Beuchot, 2008) es una condición de interpretación que se presenta como un recurso metodológico para construir nuevas dimensiones discursivas y analíticas soportadas en el estudio de cartografías de la colonia como: Castilla Aurifera cum vicinis provincias.

Mapof Castilla de Oro, 1597 ("Castilla Aurifera cum vicinis provincias," 1600) y Terra Firma et Novum Regnum Granatense et Popayan (Sanson, 1657).

## Palabras clave

Colonia, Colombia, Mapas antiguos, Hermenéutica.

## Bibliografía

**Beuchot, M.** (2008). Perfiles esenciales de la hermenéutica: hermenéutica analógica. (F. de C. Económica, Ed.), La hermenéutica analógica. México.

**Castilla Aurifera cum vicinis provincias.** (1600). Retrieved April 20, 2017, from <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/geografia/cahce/cahce03b.htm>

**Sanson, N.** (1657). Terre Ferme, Nouveau Royme de Grenade, & c. - David Rumsey Historical Map Collection. Retrieved July 3, 2019, from [https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~295205~90066292:Terre-Ferme,-Nouveau-Royme-de-Grena?sort=pub\\_list\\_no\\_initialsort%2Cpub\\_date%2Cpub\\_list\\_no%2Cseries\\_no&qvq=w4s:/](https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~295205~90066292:Terre-Ferme,-Nouveau-Royme-de-Grena?sort=pub_list_no_initialsort%2Cpub_date%2Cpub_list_no%2Cseries_no&qvq=w4s:/)



# ARQUITECTURA VERNÁCULA COMO TESTIGO DE LA HISTORIA Y LAS TRANSFORMACIONES ESPACIALES ENTRE 1980 Y 2016

**Calle Andrea, Tamayo Julia**

Facultad de Arquitectura y Urbanismo Universidad de Cuenca  
Cda. Universitaria, y 12 de Abril, Azuay, Ecuador.  
andrea.calle@ucuenca.edu.ec  
jtamayoabril@gmail.com

**Malo Genoveva, Heras Verónica**

Facultad de Diseño, Arquitectura y Arte Universidad del Azuay  
Av. 24 de Mayo 7-77 y Hernán Malo, Azuay, Ecuador.  
vheras@uazuay.edu.ec  
gmalot@uazuay.edu.ec

## RESUMEN

### Introducción

En la actualidad, la mayor parte del territorio rural de las provincias del Azuay y el Cañar presentan importantes muestras de Arquitectura Vernácula (AV), conformando un paisaje único que se integra a la topografía propia, y que otorga valores de identidad a cada comunidad, pues nace de la relación hombre - entorno. Así, la geografía juega un papel fundamental en un inventario que registra y visualiza las transformaciones espaciales del contexto de la AV, pues refleja factores relacionados con la permanencia de esta arquitectura, entre los que están la demografía, la economía, los movimientos migratorios, el crecimiento de la urbe, entre otros (Luque, Pulido, 2014).

En este sentido, esta investigación entenderá a la AV, como “un cúmulo de experiencias que satisfacen las necesidades básicas

de adaptación al medio natural; ... es un conocimiento dinámico, es constantemente readaptado, renovado y expandido” (Lárraga, et al, 2014, p. 217). El Ecuador, dentro de sus riquezas culturales y su identidad, cuenta con varias muestras de AV que no solo enriquecen el paisaje y lo llenan de características sublimes, sino que además es una muestra de arquitectura sostenible, ya que “destaca la utilización de recursos locales sin poner en riesgo sus ecosistemas, ... y la adaptación a las condiciones medioambientales” (Lobos, 2017, p. 97).

El presente estudio parte del proyecto de investigación “Arquitectura Vernácula en las provincias del Azuay y del Cañar, en los años 1978 y 1979”, dirigido por el Arq. Patricio Muñoz Vega (CIDAP, 1980). En él, se registra edificaciones vernáculas existentes, con detalles constructivos y espaciales; para establecer como un nuevo objetivo de investigación el identificar cuánto y cómo se



han transformado las edificaciones vernáculas desde 1980 al 2016 y qué ha quedado de estas edificaciones para configurar una nueva cartografía.

## Metodología

La presente investigación hizo uso de una metodología cualitativa en donde se partió por:

### 1. Contextualización histórica

Identificación, revisión y digitalización del archivo CIDAP 1980. Delimitación de la muestra de estudio conformada por 1.003 edificaciones, ubicadas en 48 parroquias de la provincia del Azuay y 30 parroquias de la provincia del Cañar.

### 2. Fichaje y constatación de edificaciones

Levantamiento en campo de las edificaciones de 1980, registros de ubicación e información a través sistemas de información geográficas y bases de datos.

### 3. Documentación de transformaciones espaciales

Identificar las edificaciones que han perdurado y analizar las causas de deterioro (procesos de sustitución y pérdida), mediante un análisis comparativo entre los datos de 1980 y 2016.



## Resultados y Discusión

A partir de la información levantada en campo, se desarrolló una base de datos generada en el análisis comparativo entre 1980 y 2016, cuyos resultados indican que el 46% de las edificaciones permanecen (Figura 1), aunque en su mayoría en malas condiciones de conservación. Sin embargo, el 37% de las edificaciones han sido sustituidas o demolidas.

En el análisis, la cartografía apoyó significativamente a la localización y registro de las edificaciones. Los sistemas de información geográfica (SIG), permitieron georeferenciar las edificaciones para un inventario que determina con exactitud su ubicación. Las imágenes satelitales ayudaron a entender y visualizar los cambios del crecimiento de la urbe con los factores poblacionales y económicos que conllevan a reflejar las transformaciones espaciales entorno a la arquitectura vernácula y el perfil – paisaje conformado (Figura 2).

Las transformaciones espaciales reportan que en 1980, el 49% del entorno era rural y el 51% era urbano. En el 2016, esta situación ha cambiado, ya que el 15% del entorno es rural y el 85% es urbano. Esto refleja que la arquitectura vernácula está en constante amenaza.

**Figura 1:** Edificación que permanece 1980 – 2016, parroquia Honorato Vásquez – Cañar.



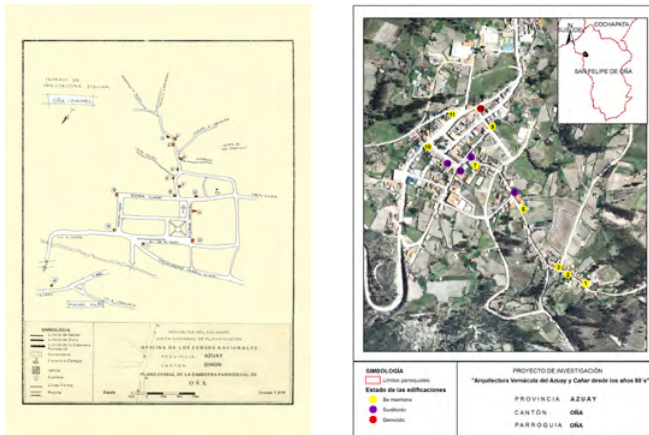


Figura 2. Mapas de localización y perfil - paisaje de edificaciones vernáculas 1980 - 2016, parroquia Oña - Azuay



## Conclusiones

El paisaje conformado en la AV crea una lectura urbana equilibrada entre lo natural y lo construido. La cartografía permite observar una homogeneidad que no irrumpe con el relieve y la topografía propia. Esta arquitectura se adapta y transforma, creando un balance. Sin embargo, la investigación ha identificado que estas edificaciones están en constante amenaza de desaparecer, generando así transformaciones espaciales que marcan cambios importantes y rompen con el entorno, eliminando un paisaje natural con riqueza geográfica nativa.

La aplicación de SIG en procesos de registro y análisis de transformaciones espaciales aportan sustancialmente al generar referencias geográficas con información de cada edificación. Además, permiten la creación de múltiples evaluaciones, obteniendo reportes permanentes que orienten a la toma de decisiones y aseguren su conservación en el tiempo.

La investigación de Muñoz y la actualización en el presente estudio son un punto de partida para la creación de un inventario actualizado de AV en las provincias de Azuay y Cañar. Los resultados obtenidos dejan abierta la investigación a muchos campos para entender desde una visión multidisciplinar los beneficios y virtudes que ofrece el preservar esta arquitectura.

## Palabras clave

Arquitectura Vernácula, transformaciones, edificaciones, inventario, análisis espacial.

## Bibliografía

- CIDAP, Universidad de Cuenca.** (2015). *Arquitectura Popular en Azuay y Cañar 1977-1978. Cuadernos de trabajo de Patricio Muñoz Vega y compilación gráfica.* Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Montero, K.** (2016). El patrimonio vernáculo edificado en poblaciones rurales con ascendencia indígena. La parroquia de Chuquiribamba, Loja – Ecuador. *Apuntes*, 29(1), 80-95.
- Lárraga, R., Aguilar, M., Reyes, H. y Fortanelli, J.** (2014). La sostenibilidad de la vivienda tradicional: una revisión del estado de la cuestión en el mundo. *Revista de Arquitectura*, 16, 126-133.
- Lobos, M.** (2017). Nociones de sostenibilidad en el patrimonio vernáculo del Valle del Choapa. *Gremium*, 4(8), 97-110.
- Luque, R., y Pulido, R.** (2014). Metodología y fuentes para el estudio de una arquitectura rural desaparecida: las chozas del Norte de la provincia de Córdoba. *Cuadernos Geográficos*



# 14 S CULTURA Y PATRIMONIO

**MODERADORA:**

Maria Gabriela Neira - Universidad de Cuenca

## MODELOS DE GESTIÓN DEL PATRIMONIO EDIFICADO DE CUENCA MEDIANTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

**Ochoa Paul**

IERSE/Universidad del Azuay  
Av. 24 de Mayo 7-77 y Hernán Malo / Cuenca / Ecuador  
pochoa@uazuay.edu.ec

**Delgado Andrés**

IERSE/Universidad del Azuay  
Av. 24 de Mayo 7-77 y Hernán Malo / Cuenca / Ecuador  
adelgado@uazuay.edu.ec

### RESUMEN

En la conformación de las ciudades, concurren elementos que otorgan singularidad al entorno construido. En el centro histórico de Cuenca, es notoria la arquitectura con influencia de diferentes estilos: Art Nouveau, Neoclásico Francés, Art Déco, Árabe Español y Colonial, (Roura, Ochoa 2014). En esta diversidad constructiva, sobresalen ciertos tramos de paisaje urbano y edificaciones de mejor estética, lo cual permite destacar el carácter patrimonial de la ciudad, categoría que fue otorgada por la UNESCO en el año 1999, cuando se reconoció a Cuenca por "... la belleza de su centro histórico, con un tipo particular de arquitectura republicana ..." y "...la armonía que guarda con su entorno geográfico..." (UNESCO, 2019).

La declaratoria establece la delimitación de 4 áreas de valor patrimonial: área de primer orden, área de respeto, áreas especiales y área arqueológica (Fig. 1).

El mencionado expediente agrupa las edificaciones en el área definida en 1994, de acuerdo a las categorías:

- Edificaciones de valor Monumental: 26
- Edificaciones de Valor Arquitectónico I: 179
- Edificaciones de Valor Arquitectónico II: 423
- Edificaciones de Valor Ambiental: 830
- Total: 1458

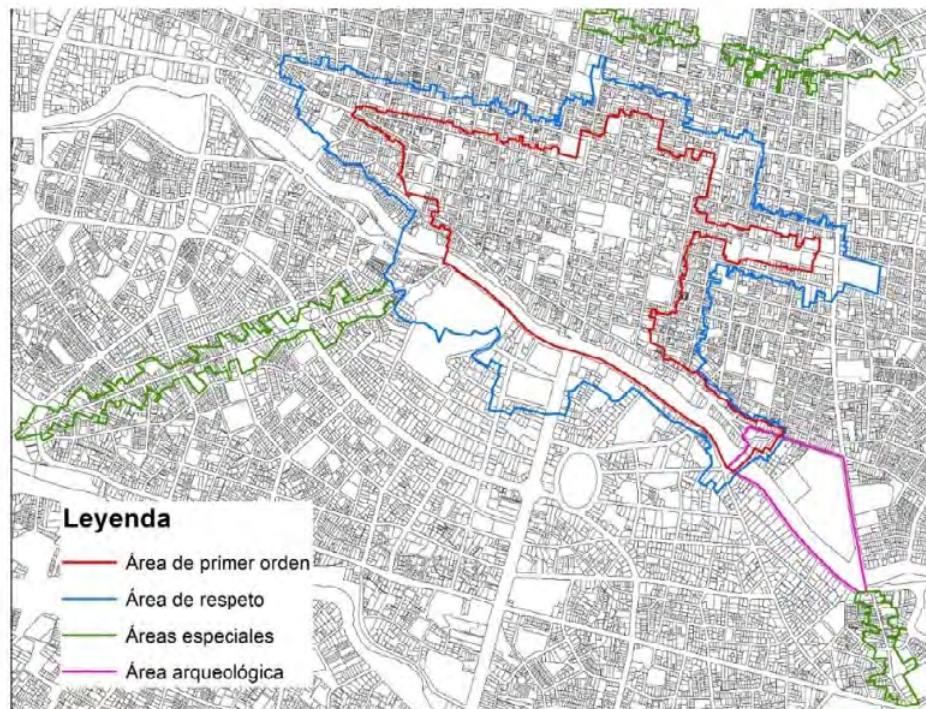


Figura 1. Categorización del centro histórico de Cuenca (Fuente: elaboración propia a partir de información del GAD Municipal de Cuenca del año 1998)

La necesidad de contar con información gráfica de precisión que permita intervenir adecuadamente en la catalogación, clasificación, mantenimiento, valoración, recuperación y promoción de los bienes de importancia patrimonial ha motivado a la Universidad del Azuay, a incursionar en un trabajo en el que se modela la gestión de las edificaciones patrimoniales mediante un Sistema de Información Geográfica. Para ello, se establecen repositorios compartidos, información fiable y registros almacenados cuidadosamente para evitar su pérdida, conforme recomendaciones de autores (Santana, 2013).

Para la generación del modelo se ha utilizado el software ArcGis y las diferentes capas de información que se describen a continuación: Cartografía base: fotografía aérea tomada en 1994 por el Instituto Geográfico Militar del Ecuador (IGM), para usarla en la actualización del catastro urbano a escala 1:1000.

Catastro predial: información recogida mediante la ficha catastral que se usó en el proyecto de actualización catastral del año 1997 (Salgado Arteaga & Ochoa Arias, 2011) en la que constan la información de los predios de la ciudad y su descripción.

Modelo de base de datos y atributos gráficos: información recogida en la ficha catastral, generada en el proyecto: Modelo del Sistema de Información Geográfica de Cuenca (Universidad del Azuay, 1997).

Delimitación de las áreas históricas, según la ordenanza 28-04-1983 del municipio de Cuenca.

Caracterización de las edificaciones del área del Centro Histórico y el Ejido según su valor patrimonial (Municipalidad de Cuenca, 2016).

Identificación de las edificaciones modeladas digitalmente, y sus respectivos vínculos web para descripción detallada (IERSE, Universidad del Azuay, 2019).

Ortofotografía de Cuenca, escala 1:5000 provenientes del Proyecto SIGTierras (MAG-SIGTierras, 2019)

Toda la información cartográfica originalmente utilizada para la preparación del expediente UNESCO se migró desde el datum PSAD56 al WGS84, y con ello se compatibilizó con otros mapas temáticos.

La información de la caracterización de las edificaciones, según su valor patrimonial, se generó digitalizando el mapa disponible en el portal de Cuenca Digital (Fig. 2) (Municipalidad de Cuenca, 2019).

Como resultado de la sistematización de la información geográfica del patrimonio edificado de Cuenca, mediante un Sistema de Información Geográfica, se ha obtenido un modelo de gestión de información de edificaciones de valor patrimonial para el área de primer orden, (Fig. 3).

La valoración del sistema generado se puede establecer a partir de los aspectos relativos:

**Relevancia:** Las aplicaciones y simulaciones realizadas en ejercicios trabajados con el sistema madre, sobre el que se basa el desarrollo específico propuesto en este artículo, dan cuenta de su significación (Salgado Arteaga & Ochoa Arias, 2011), tanto así que el sistema actual usado en el GAD Municipal de Cuenca (Municipalidad de Cuenca, 2019) está trabajado sobre el mismo modelo, pues tienen un origen común resultado del proyecto "Modelo del Sistema de Información Geográfica de Cuenca" (Universidad del Azuay, 1997).

**Efectividad:** El origen común que tiene el sistema propuesto con el existente en la Municipalidad de Cuenca asegura su interoperabilidad, permitiendo posibilidades de conexión a partir del código catastral, demostrando su potencial para que otras aplicaciones temáticas puedan sumarse con facilidad a futuro.

**Eficiencia:** Únicamente debe gestionarse la capa temática de las Edificaciones Patrimoniales sin requerir de inversiones adicionales que supondrían la gestión de todo el sistema catastral.

**Sostenibilidad:** El modelo permite que la administración de la información se gestione de forma distribuida o descentralizada en cada una de las entidades involucradas.

A manera de conclusiones, se podría mencionar que, las disponibilidades técnicas y metodológicas han permitido generar un modelo de información documentada digitalmente a partir de un Sistema de Información Geográfica; el cual dispone de información predial, delimitación de áreas patrimoniales, un amplio potencial para la catalogación, clasificación, mantenimiento, recuperación, estudio y promoción del patrimonio edificado.

Los resultados obtenidos del análisis de información que brinda el modelo permiten caracterizar el patrimonio edificado de la ciudad de Cuenca en los siguientes ámbitos:

- Temporalidad.
- Influencia arquitectónica.
- Calidad estética
- Grado de conservación, relevancia, etc.

Un siguiente paso deseable sería generar una IDE (Infraestructura de Datos Espaciales), para obtener la confluencia de la visualización e interacción en la Web de la información proveniente de diferentes fuentes. Un primer prototipo se puede observar en la figura 3.

Para ello, resulta necesario realizar un trabajo articulado de manera que cada entidad, dependencia u organismo contribuya con su información temática de manera compartida, con lo cual multiplicamos los beneficios de la información.

## Palabras clave

Patrimonio Edificado, Sistemas de Información Geográfica, Gestión Patrimonio.

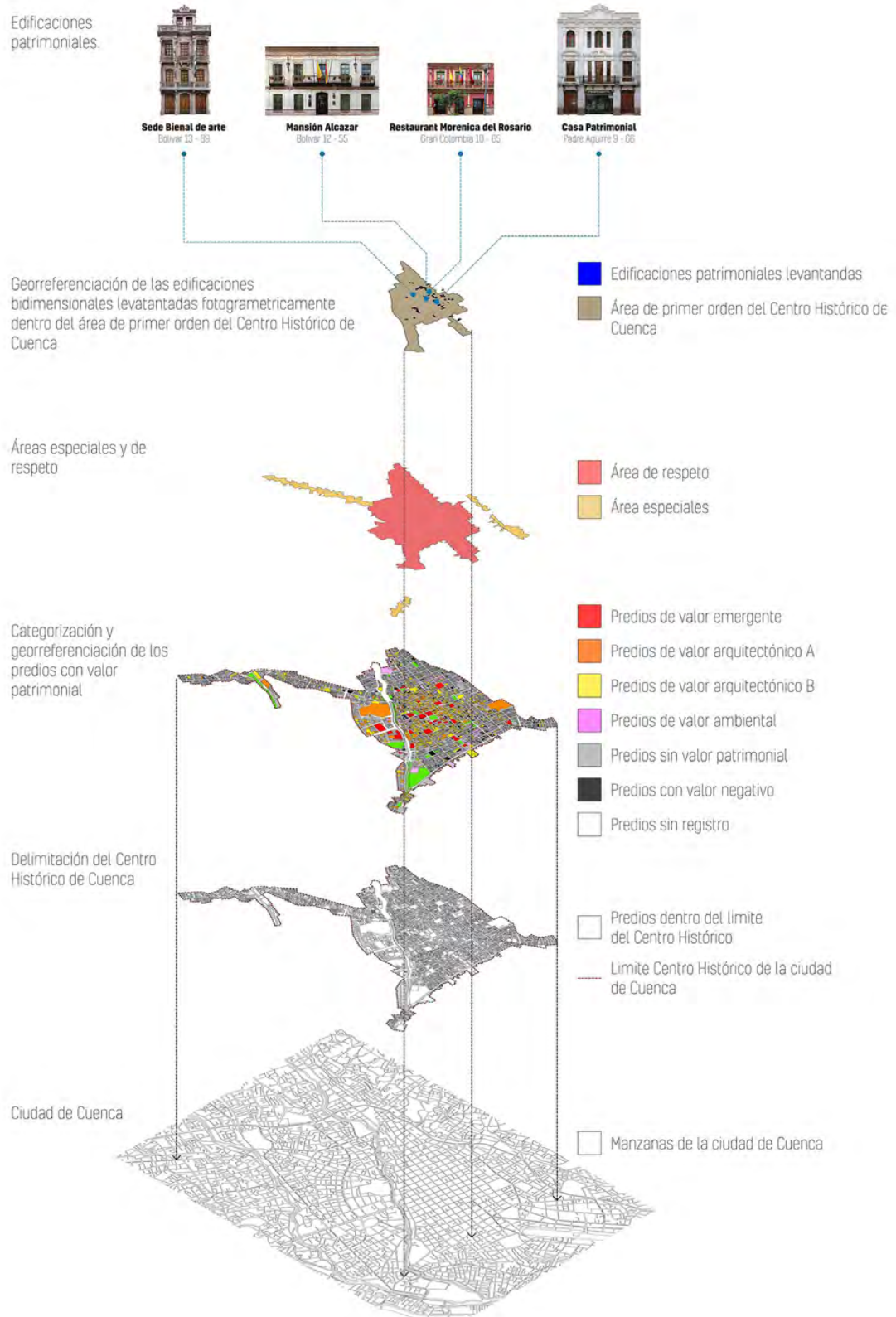


Figura 2. Resumen de capas temáticas migradas desde al datum WGS84 y digitalización de las edificaciones patrimoniales. (Fuente: elaboración propia a partir de información del GAD Municipal de Cuenca)

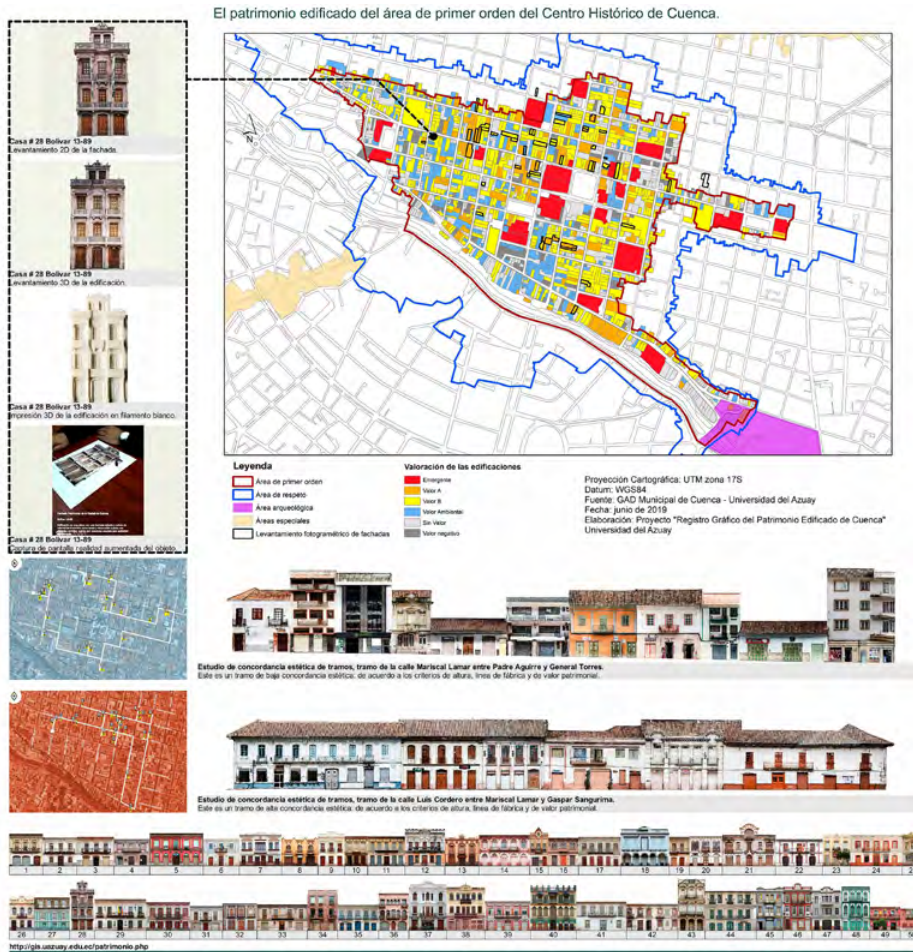


Figura 3. Modelo de IDE Patrimonial (Fuente: elaboración propia)

## Bibliografía

- IERSE, Universidad del Azuay. (2019). El patrimonio Edificado de Cuenca. Obtenido de <http://gis.uazuay.edu.ec/patrimonio.php>
- MAG-SIGTierras. (2019). Geoportal SIGTierras. Obtenido de <http://ide.sigtierras.gob.ec/geoportal/>
- Municipalidad de Cuenca. (2016). Plan Especial del Centro Histórico. Cuenca.
- Municipalidad de Cuenca. (2019). IDE Geoportal Web. Obtenido de <http://bit.ly/38MRSun>
- Roura, A., & Ochoa, P. (2014). Influencias de estilos arquitectónicos en el Centro Histórico de Cuenca. Universidad Verdad, 99-117.
- Salgado Arteaga, F., & Ochoa Arias, P. (2011). Modelo del Sistema de Información Geográfica de Cuenca: validación y actualización transcurridos 15 años de su creación. En F. Salgado Arteaga, Ingeniería y Territorio (pág. 168). Cuenca.
- Santana, M. (2013). Antecedentes, rol y desafío de la digitalización del patrimonio arquitectónico. Estoa No. 3, 7-21.
- UNESCO. (2019). Historic Centre of Santa Ana de los Ríos de Cuenca. Obtenido de <http://whc.unesco.org/en/list/863/>
- Universidad del Azuay. (1997). Modelo del Sistema de Información Geográfica de Cuenca. (U. del Azuay, Ed.) Cuenca, Ecuador: Universidad del Azuay.



# LAS EXTERNALIDADES LOCALES QUE GENERA EL FESTIVAL INTERNACIONAL DE ARTES VIVAS LOJA, COMO INSTRUMENTO PARA GENERAR RENTAS DEL SUELO

**Ordóñez Jessica**

Departamento de Economía/ Universidad Técnica Particular de Loja  
San Cayetano Alto s/n/Loja/Ecuador  
jaordonezx@utpl.edu.ec

**Reyes-Bueno Fabián**

Departamento de Ciencias Biológicas/Universidad Técnica Particular de Loja/San Cayetano Alto s/n/Loja/Ecuador  
frreyes@utpl.edu.ec

## RESUMEN

Los festivales culturales constituyen un recurso importante para ciudades y regiones, por sus atractivos destacados dentro del turismo; este sector económico es uno de los más grandes del mundo, porque genera grandes beneficios como el incremento del empleo y la diversificación productiva (World, Travel & Tourism Concil, 2020), son promotores de lugares y creadores de imagen (Negruşa, Toader, Rus, & Cosma, 2016), incrementan el turismo, actividad que influye directamente en el ámbito económico, social, ambiental (Boyle, Amaro, Wu, Murad, 2015).

En el caso de las ciudades del Ecuador, se han creado espacios culturales como el Festival Internacional de Artes Vivas Loja, en el año 2016 (FIAVL) que cada año, por el lapso de 10 días en el mes de noviembre, genera un fuerte flujo de turistas y movimiento, especialmente

en las calles aledañas al centro de la ciudad, generando impactos positivos, así como algunos negativos, en la ciudad. El objetivo del presente estudio fue evaluar el impacto que genera el FIAVL sobre la renta del suelo en la ciudad de Loja, así como la disposición a pagar (DAP) de las personas por este evento cultural.

Para realizar esta investigación, se utilizó el método de valoración contingente para conocer la disposición a pagar, a través de un modelo probabilístico, y árboles de decisión para conocer el impacto sobre la renta del suelo. Se aplicó el instrumento de la encuesta a 727 residentes de la ciudad de Loja, diferenciando entre habitantes con y sin comercios dentro de la ciudad. En la encuesta, se recopiló información relacionada con el nivel de satisfacción con el FIAVL, la disposición a pagar por mantener este festival, los ingresos históricos y actuales percibidos por actividades comerciales, y, finalmente, el



perfil socioeconómico del encuestado. Para aplicar la encuesta, se segmentó a la ciudad en cinco anillos con 200 metros de distancia cada uno, desde las calles en las que se desarrolla el festival de las artes. En cada encuesta se capturó la localización, lo que permitió incorporar dos variables espaciales: la distancia hacia las calles en las que se desarrolla el festival y el azimut medido desde la plaza central de la ciudad.

Para identificar los determinantes de la demanda del bien y su relación con el nivel de satisfacción, se utilizó un modelo probabilístico. Entre los principales resultados, se puede evidenciar una relación inversamente proporcional entre la distancia y la DAP. Las variables que determinan la DAP son: género, nivel de educación, asistencia al evento, vivir en el centro de la ciudad. Adicionalmente, se pudo evidenciar que en las zonas próximas a las calles en las que se desarrolla el FIAVL (600 m aproximadamente), pero específicamente en un segmento localizado al sur este de la plaza central, existe un aumento porcentualmente alto de los ingresos en los locales comerciales.

## Palabras clave

disposición a pagar, festival de las artes vivas de Loja, regeneración urbana, renta del suelo.

## Bibliografía

**Boyle, Stephen, AMARO, CR., Wu, C., Murad , MW.** Factors Correlated with Visitors' Interest in the Best International Show: Evidence from Hong Kong Arts Festivals. *The Journal of Developing Areas*, 2015, vol. 49, no 5, p. 101-113. doi:10.1353/jda.2015.0064.

**Negrusa, Adina Letiția, TOADER, Valentin., RUS, Rosalia Verónica, COSMA, Smanda.** Study of perceptions on cultural events' sustainability. *Sustainability*, 2016, vol. 8, no 12, p. 1269. Disponible en Internet: <https://www.mdpi.com/2071-1050/8/12/1269>

**Universidad Técnica Particular de Loja,** Encuesta para conocer la satisfacción y las externalidades del Festiva Internacional de Artes Vivas. 2019. Documento no publicado.

**World Travel Tourism Council,** Global Economic Impact & trends.2020. Disponible en: <https://wttc.org/Research/Economic-Impact>.

# S15 RESISTENCIA Y PRODUCCIÓN SOCIAL

**MODERADORA:**

Daniel Orellana - Universidad de Cuenca

## CONTRA MAPEO Y CARTOGRAFÍAS DE RESISTENCIA: CARTILLAS SOBRE LA VIOLENCIA GENERADA EN TERRITORIO SHUAR A CAUSA DEL MEGAPROYECTO MINERO PANANTZA-SAN CARLOS

**Tello Borja Paola**

Antropología, Historia y Humanidades/Antropología Visual/FLACSO-  
Ecuador /Macas/Morona Santiago/Ecuador  
paos\_697@hotmail.com

### RESUMEN

El espacio será entendido como un producto social donde confluyen modos de producción y relaciones sociales de producción e identidad que configuran sus prácticas en él. Históricamente, también ha sido un espacio de conflictos de interés de orden capitalista y pieza fundamental para el control sobre las poblaciones que lo habitan. Es así como, a partir de los nuevos debates desde la geografía, nos encontramos con diferentes formas de entender al espacio; estas geografías realizan un cuestionamiento sobre el uso tradicional y hegemónico de la geografía como una ciencia exacta desde aparatos de poder como el Estado. Así, la Geografía Crítica apunta al desarrollo de una teoría donde el sujeto es entendido en un espacio social, dialéctico e interrelacionado. Estos procesos son llevados desde lo colectivo hacia

la construcción de lo que hoy denominamos el contra mapeo; aquello que cuestiona los límites de la cartografía tradicional y evidencia nuevas cartografías dinámicas que se acercan a la realidad material y simbólica de los seres humanos y el espacio que habitan.

Está Geografía Crítica está ligada a un saber visual, donde las imágenes producidas en el contra mapeo poseen una herencia que deriva de nuestro bagaje cultural. Sus resultados muestran una hibridación de discursos desde la experiencia de sus actores. Existen dos momentos donde las imágenes cobran un significado en un tiempo y espacio determinado; el primer momento se ubica al generarse estas imágenes desde una acción material y el segundo momento está ligado a la memoria, cuando su discurso narrativo cobra nuevos significados que responden a su contexto actual. Por tanto, el contra mapeo es una práctica de resistencia que rompe con

el uso hegemónico de los mapas cuyo fin es el ordenamiento territorial desde un interés de acumulación y reproducción de capital. La producción desde esta herramienta muestra al espacio-territorio como articulaciones de experiencias, donde los procesos de producción son colectivos en las comunidades, creando conexiones y relaciones dinámicas con el espacio. Desde estas nuevas cartografías, el análisis personal y colectivo crean relecturas sobre su territorio.

En este marco, el uso de la cartografía social como un método de producción colectiva para intervención e investigación al producir contra mapeos dentro de las comunidades o grupos sociales es una apuesta de creación de nuevas narrativas y lenguajes visuales; el caso particular trabajado es en la comunidad indígena Shuar Tiink, de la provincia de Morona Santiago, donde se realizó un proceso de cartografía social y visual como parte de la investigación Prácticas de Resistencia ante el Desplazamiento Forzado del Megaproyecto Minero Panantza - San Carlos, en la Comunidad Shuar Nankints. Junto a las personas desalojadas de su territorio, se elaboró una cartilla denominada Mapa Social de la Memoria y Resistencia, donde se evidencia, desde el dibujo colectivo, la huella de violencia generada por el desalojo, articulándose con el testimonio oral de los sucesos. De esta manera se logra entender al espacio como un proceso de conflictos, dialéctico y de nuevas articulaciones que responden a intereses y modos de producción capitalista que se contraponen con el uso que las personas le dan a su espacio, al habitarlo y producirlo.

El denominado mapa social que deriva de la cartografía social es un proceso lleno de experiencias y consensos en la comunidad que, desde sus diversos lenguajes, lo fueron

construyendo. Así, al hablar de diversas cartografías sociales, nos encontramos con aquellas que nos hablan de la memoria, de un pasado, historia y el regreso al presente desde una materialidad, como es la técnica del contra mapeo. El mapa social se convierte en un archiv, y un encuentro donde el montaje de este es creando texturas y símbolos que datan la dialéctica del espacio. Cuando se realizó esta cartilla acerca del desplazamiento del territorio, se crearon espacios de lucha y propias cartografías de procesos que se han llevado desde territorios en resistencia. La metodología participativa fue desde la etnografía en territorio, con herramientas como la cartografía social, el collage, la fotografía y el dibujo. Estas dos últimas herramientas fueron utilizadas debido al significado que posee la imagen, relacionado con el tema de la memoria y el pasado, que se construyen desde fragmentos, marcas y huellas.

El objetivo de realizar las cartillas como contra mapeos deriva de la importancia política y social que tiene el poder construir la historia desde sus propios actores, donde los límites geográficos que implanta el Estado-Nación son difusos y están envueltos en dinámicas relacionales propias de cada lugar. El poder crear su propia historia desde la cartografía social, memoria, recuerdo y resistencia, indica una relevancia desde un trabajo que consiste en poder utilizar algo colectivo, como la construcción de un mapa donde se pueda representar no solo un espacio geográfico, sino un encuentro de relaciones, experiencias y conflictos. El construir la identidad a partir de la memoria es una suerte de reordenación de nuestro pasado en el presente, que implica un esfuerzo de rescate del archivo individual y colectivo, que en este caso sirve como proceso de denuncia ante la violencia generada por el Estado y las empresas extractivistas al sur de la Región Amazónica, en el corazón de la Cordillera del Cóndor.

La confrontación de imágenes en mesas de trabajos definió cartografías propias desde su experiencia, provocando un entendimiento colectivo de lo que implica el espacio y el conflicto dentro de su comunidad, el sentido de pertenencia que poseen aún con la comunidad destruida, posterior al desalojo, y nuevas prácticas de resistencia en una lucha anti minera. Esta cartilla sirvió para evidenciar la violencia que genera el sistema capitalista en busca de la expansión, reproducción y acumulación de capital en países de nuestra región latinoamericana. Esta es una herramienta de denuncia continua desde miembros de la comunidad desalojada, los protagonistas y relatores de su historia, evidenciando la relevancia política, teórica y práctica, al utilizar nuevos procesos desde la visualidad y geografía.

## Palabras clave

cartografía social, contra mapeo, memoria, resistencia.

## Bibliografía

**Alcalá, F.** (2016). Cuerpo, acontecimiento y política en Gilles Deleuze. *Revista Internacional de Filosofía*, 583-592.

**Ares, P., & Rister, J.** (2013). *Manual de Mapeo Colectivo: Recurso cartográficos críticos para procesos territoriales de creación colaborativa*. Buenos Aires : Tinta Limón.

**Benjamin, W.** (2010) «Desenterrar y recordar.» En *Archivos de Walter Benjamin: Fotografías, textos y dibujos*, de Erdmunt Wizisla y Ursula Marx. Madrid: Edición de Walter Benjamin Archivo.

**Cabnal, L.** (2010). *Feminismos diversos: el feminismo comunitario*. 2010.a ed. ACSUR.

**Deleuze, G.** (1983). *La imagen-movimiento: Estudios sobre cine 1*. España: Paidós Comunicación.

**Frantz, F.** (1973). *Piel Negra, Máscaras Blancas*. Traducido por Abad Angel. 1973.a ed. Buenos Aires: Editorial Abraxas.

**Giralt, J. A.** (Mayo de 2013). Walter Benjamin, una cartografía de la memoria. *Constelaciones - Revista de Arquitectura de la Universidad CEU San Pablo*, 71-82.

**Marx, K.** (1979). *EL Capital* (9na Edición ed., Vol. Tomo I/Vol. 2, págs. 409-449). Madrid.

**Ruiz, C. T., & Garcia, R. G.** (2013). CARTOGRAFÍAS DE LA MEMORIA. ABY WARBURG Y EL ATLAS MNEMOSYNE. EGA - expresión gráfica arquitectónica, 226-234.

**Santos, M.** (2001). *A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo. Razão e Emoção*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo - (Coleção Milton Santos; 1).



# LA GLORIETA DEL PARQUE CALDERÓN, UN ESPACIO DE RESISTENCIA Y MANIFESTACIÓN: UNA MIRADA DESDE LA INTERCULTURALIDAD

**Quichimbo Fausto Fabricio**

Departamento de Estudios Interculturales/Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación/Universidad de Cuenca  
Av. 12 de Abril y Av. Loja /Azuay/Ecuador  
fabricio.quichimbo@ucuenca.edu.ec

## RESUMEN

Esta investigación es el resultado del trabajo titulado "La distribución del espacio público desde una mirada intercultural. El caso del Parque Calderón y sus alrededores en la ciudad de Cuenca", previo a la obtención del grado de magister en Educación, mención educación intercultural. El objetivo de la investigación fue analizar la distribución del espacio público desde una perspectiva de interculturalidad, a través de procesos de regeneración urbana y las relaciones entre los grupos que convergen en esos espacios, enfocados en el parque Calderón y sus alrededores. En este marco de referencia, la presente ponencia tiene la finalidad de mostrar la importancia de la glorieta del Parque Calderón como un espacio de resistencia, encuentro y confrontación durante situaciones de protesta social: en favor y en contra del aborto, en la defensa del agua, en contra de las políticas neoliberales del gobierno, por citar unos ejemplos. Ante estas situaciones, resulta necesario identificar las relaciones de poder, clase y género presentes en el espacio público, y cómo un enfoque de interculturalidad ayuda a hacer frente a estas

asimetrías que perduran hasta la actualidad en la sociedad; asimetrías que son producto de una realidad histórica cultural colonizadora.

En esta investigación se entiende el espacio público como el de la representación, donde la sociedad se hace visible (Jordi Borja y Maxi, 2000), dejando a un lado las teorías urbanísticas que lo muestran como un ente físico, estático y regulado. Aquí, más bien, se concibe como dinámico, donde cumple diferentes funciones a lo largo del tiempo (Carrión, 2016). Dicho en palabras de Ramírez y López (2015), pasa de ser una entidad existente en sí misma a ser una construcción social. En cuanto a la interculturalidad, se toma una postura crítica; es decir, cuestiona las relaciones de poder (Altmann, 2017) que se encuentran presentes en la sociedad y como procesos prácticos contrahegemónicos para hacer frente a las asimetrías sociales. En la perspectiva de Walsh (2010) la interculturalidad crítica busca la transformación de las estructuras, instituciones y relaciones sociales. De ahí, la importancia de la interculturalidad como proceso de lucha de reivindicaciones social y política. A partir de lo expuesto, se analiza al espacio público y su articulación con la interculturalidad.

## Bibliografía

Metodológicamente, la investigación tiene un enfoque etnográfico; visto este como el ejercicio de una “descripción densa” basada en la búsqueda de estructuras de significación (Geertz, 2003) que nos permite generar conocimiento a través del trabajo de campo y la aplicación de métodos (Ingold, 2017). Se realizó observación directa y participante, registros mediante notas de campo y entrevistas semiestructuradas – especialmente artesanos, comerciantes, líderes y lideresas – durante los meses de mayo a octubre de 2019. Se pone atención en las prácticas y significados que ocurren en la glorieta del parque Calderón. Las prácticas se refieren a lo que la gente hace; mientras que los significados, a las perspectivas de la gente acerca de esas prácticas particulares. Sumado a esto, se realizó la revisión de literatura en la temática planteada, tanto de fuente primarias como secundarias.

Los resultados muestran que la glorieta del parque Calderón ha sido núcleo de acontecimientos políticos y sociales de la ciudad y del país. Además que su funcionalidad ha cambiado en el tiempo. También, se ha visto cómo la glorieta ha sido utilizado para fines de manifestación, resistencia y lucha de problemas de índole actual, donde se reclama los derechos de los trabajadores, de los estudiantes, de las mujeres y de la naturaleza, mediante pancartas, lemas y proclamas. En este orden de ideas, la glorieta se ha convertido en un espacio de lucha anticapitalista, anticolonial, antipatriarcal para hacer frente a la segregación espacial, a la fragmentación de la cotidianidad, a la injusticia social, entre otros.

## Palabras clave

Espacio, Interculturalidad, Protesta social, Resistencia y manifestación. .

**Altmann, P.** (2017). La interculturalidad entre concepto político y one size fits all. En J. Gómez. Repensar la interculturalidad. (pp. 13 - 36). Guayaquil: Uartes Ediciones.

**Borja, J., & Muxi, Z.** (2000). El espacio público, ciudad y ciudadanía. Barcelona.

**Carrión, F.** (2016). “Espacio público: punto de partida para la alteridad”. En Olga Segovia (Ed.). Espacios públicos y construcción social. Hacía un ejercicio de ciudadanía (pp.79-97). Santiago de Chile: Ediciones Sur.

**Geertz, C.** (2003). La Interpretación de las Culturas. (12 a ed). Barcelona: Gedisa, S.A.

**Ingold, Tim** (2017). ¡Suficiente con la etnografía! Revista Colombiana de Antropología, 53(2), (pp. 143-159). Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1050/105052402007>

**Walsh, C.** (2010). Interculturalidad crítica y educación intercultural. En J. Viaña, L. Tapia, & C. Walsh. Construyendo interculturalidad crítica. Lima: Instituto Internacional de Integración del Convenio Andrés Bello. (pp. 75 - 96). Recuperado de [http://www.aulaintercultural.org/IMG/pdf/Interculturalidad\\_Critica\\_y\\_Educacion\\_Intercultural1.pdf](http://www.aulaintercultural.org/IMG/pdf/Interculturalidad_Critica_y_Educacion_Intercultural1.pdf)



# LA PRODUCCIÓN SOCIAL DEL TERRITORIO EN EL PERIURBANO SUR DE LA CIUDAD DE QUITO. PERIODO 1990-2020

**Monserrath Mejía Salazar**

Escuela de Ciencias Geográficas /Facultad de Ciencias Humanas/  
Universidad Católica del Ecuador/Asociación Geográfica del Ecuador  
Quito/Pichincha/Ecuador  
mmejias@puce.edu.ec

## RESUMEN

La presente investigación profundiza el estudio de la producción social del territorio mediante los procesos de territorialización. En particular, se analiza la relación entre el proceso de configuración de los barrios de Cutuglagua y Uyumbicho, con la apropiación del territorio por parte de los actores locales en el contexto de la periurbanización del conurbano sur de Quito, con el Cantón Mejía, entre 1990 y 2020. Se trata de asentamientos humanos donde se evidencian las lógicas de exclusión, marginalidad y pobreza urbana.

Para entender la producción social del territorio, y específicamente las estrategias de apropiación del espacio en el periurbano sur de Quito, la investigación se enmarca en el análisis de las problemáticas territoriales resultantes de la expansión urbana, y de las relaciones sociales de poder, así como los procesos culturales que generan el sentido de pertenencia y apropiación del territorio sobre la continua conformación del periurbano.

Además, se considera dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo se constituye el proceso de apropiación y

representación social del territorio por parte de los actores locales de los barrios de Cutuglagua y Uyumbicho (periurbano sur de Quito) durante el período 1990 - 2020?

El objetivo general se enfoca en contribuir a la explicación teórica de cómo los actores locales de los barrios de Cutuglagua y Uyumbicho generan sus estrategias de apropiación y representación social del territorio en el contexto de la periurbanización del conurbano sur de Quito entre 1990-2020.

Los objetivos específicos consisten en identificar los procesos que configuraron el modelo urbano de crecimiento de la ciudad de Quito para la producción material de su periurbano; analizar los espacios periurbanos de Cutuglagua y Uyumbicho en el contexto de la transformación espacial por la dinámica de ocupación y distribución de los asentamientos humanos. Además, establecer las relaciones de poder material (económicas - políticas) y de poder simbólico en los procesos de apropiación del territorio de los actores locales de Cutuglagua y Uyumbicho en el contexto de la "nueva ruralidad", para explicar los procesos de territorialización, desterritorialización y reterritorialización.



## Bibliografía

Los objetivos serán alcanzados mediante la aplicación del método geográfico que se ocupa de la ubicación de cualquier fenómeno sobre un territorio. El enfoque espacial que se desarrollará en la presente investigación es desde la geografía humanística y estará centrado en el estudio de la producción social del territorio con la utilización de métodos cuantitativos, propios del análisis espacial y cualitativo, principalmente con la aplicación de entrevistas semiestructuradas a los actores claves que viven en los sectores de estudio.

La hipótesis que guía la investigación señala que los habitantes de Cutuglagua y Uyumbicho tienen un bajo grado de apropiación y pertenencia en su territorio, debido a la pobreza que se consolidó en el periurbano de Quito y su transformación.

Tiene relevancia como insumo para la Estrategia Territorial Nacional que se enmarca en el “Plan Nacional de Desarrollo del Ecuador 2017-2021”, específicamente con los aportes para los lineamientos de articulación para la gestión territorial y gobernanza multinivel, así como también, los resultados de la presente investigación servirán como información de referencia para la actualización de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Cutuglagua y Uyumbicho.

### Palabras clave

producción social del territorio, periurbano, geografía humanística, territorio, desterritorialización, reterritorialización.

**Mejía, Monserrath** (2020). Dinámicas en la producción social del territorio en el periurbano Sur de la ciudad de Quito. Casos de estudio: parroquias de Cutuglagua y Uyumbicho (Cantón Mejía – Ecuador). Período 1990-2020. Tesis doctoral en Geografía, Universidad Nacional de Cuyo (UnCuyo) Mendoza – Argentina.

# INFORMACIÓN GEOGRÁFICA VOLUNTARIA PARA LA DETECCIÓN DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES DE LA ACTIVIDAD PETROLERA EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA

## **Daniel Pabón Salazar**

Maestría en Cambio Climático, Sustentabilidad y Desarrollo/Universidad  
Andina Simón Bolívar/Av. Toledo/Pichincha/Ecuador  
danielpabonsalazar@gmail.com

## **Cristabell Aguirre Saula**

Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador - IERSE/  
Universidad del Azuay/Av. 24 de Mayo 7-77/Azuay/Ecuador  
c.aguirre@uazuay.edu.ec

## **Massimo De Marchi**

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale/Università degli  
Studi di Padova/Via Marzolo n. 9/Padova/Italia  
maximo.demarchi@gmail.com

## **Daniele Codato**

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale/Università degli  
Studi di Padova/Via Marzolo n. 9/Padova/Italia  
danielcod@hotmail.it

## RESUMEN

La Amazonía comprende 7.4 millones de km<sup>2</sup> y se extiende por 9 países (Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guayana Francesa, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela) (Borja, Aragón y Josse, 2017). Se caracteriza por su capacidad para regular fenómenos climáticos globales y almacenar carbono (CEPAL, 2013), además de ser hogar de poblaciones campesinas e indígenas, quienes, a su vez, son poseedoras de un amplio conocimiento ancestral.

La Amazonía ecuatoriana comprende el 1.75% del total del territorio amazónico (Charity et al., 2016), en el que la explotación de madera y crudo a gran escala son las principales actividades económicas (Codato et al., 2019). Tales actividades representan una importante amenaza para el territorio, generando problemáticas socioambientales. La industria hidrocarburífera, por ejemplo, tiene un alto impacto en el agua, debido a las perforaciones de ductos, fugas, y a la alta cantidad de agua necesaria para la producción (Fontaine,

Narváez y Cisneros, 2008).. Adicionalmente, la extracción de crudo y la construcción de vías de acceso para su producción incrementan notablemente la deforestación, habiéndose reducido la cubierta forestal de Ecuador en un 1.1% entre 2005 y 2010 (Borja et al., 2017).

En este contexto, con el fin de identificar los impactos ambientales vinculados a la industria petrolera en el noroeste de la Amazonía ecuatoriana (provincias de Orellana y Sucumbíos), se levantó Información Geográfica Voluntaria (VGI). VGI hace referencia al “uso del internet para crear, gestionar y difundir información geográfica aportada voluntariamente por usuarios de la propia red” (Olaya, 2014, s.p), mediante una participación bottom up, sin restricciones y de manera libre.

Para el desarrollo de este trabajo se identificaron áreas en las provincias de Orellana y Sucumbíos, en las que se realizan o se han realizado actividades petroleras, y se recorrió el denominado Toxic Tour de la Mano Negra de Chevron. Habiendo construido un módulo de recolección de datos desde la plataforma de almacenamiento ONA, se descargó el formulario de preguntas sobre impactos ambientales en los smartphones utilizando la ge-app GeoODKCollect. Se recorrió la zona y se georreferenciaron puntos donde se identificaron alteraciones ambientales asociadas a actividades y elementos petroleros. Se levantaron 121 puntos mediante observación directa, y en algunos casos se complementó la información a través de testimonios proporcionados por los habitantes del lugar.

Finalmente, la base de puntos se descargó en ONA y se exportó en formato CSV para ser procesada en ArcGis. A partir de esto, se identificaron los siguientes

elementos petroleros: almacenamiento de químicos, carreteras petroleras, derrames de hidrocarburo, mecheros, piscinas, plantas de generación de energía, plataformas, pozos de aguas de formación, puentes, sitios antiguos contaminados y tuberías.

Los principales impactos se relacionan con la alteración de la vida silvestre, debido a las infraestructuras de hierro y otros materiales para la elaboración de plataformas de extracción. Incluso cuando el proceso de extracción ha concluido, se identificaron lugares en los que aún existen estructuras de hierro, lo que demuestra una deficiente implementación de los planes de cierre de las plataformas al finalizar los proyectos. Entre otros, se identificaron impactos como deforestación, contaminación de fuentes de agua, y contaminación del suelo debido a derrames. Se evidenció la perforación de un oleoducto que vierte crudo sobre el suelo, lo que se asocia a la alteración del crecimiento vegetal (Rivera et al., 2005) y al incremento de metales en el área (Siebe et al., 2005). Finalmente, se advirtió que las petroleras queman el gas residual para separarlo del petróleo, generando impactos sobre la flora y fauna del área (Faccinelli et al., 2020).

Tomando en cuenta que la industria extractivista, en general, continúa siendo administrada en beneficio de los poderes económicos y políticos, mientras que las consecuencias son desiguales e injustas (Widener, 2011), se discutieron los posibles efectos sociales del extractivismo petrolero e impactos que esta industria ha tenido sobre la salud de los pobladores del área. Los principales resultados de dicha discusión se relacionan con el empobrecimiento de las comunidades y con la reducción de oportunidades laborales, en comparación con los sectores agrícola y manufacturero



(Chimienti y Ray, 2015). Adicionalmente, la cercanía a la zona intangible de los elementos detectados en campo limita la posibilidad de recolección de las comunidades y produce conflictos entre estas y las petroleras. En cuanto a salud, se sugiere que la exposición de mujeres y hombres a la industria petrolera genera altas tasas de cáncer, desnutrición, problemas respiratorios, erupciones cutáneas y diarreas (Widener, 2011).

Visibilizar las problemáticas analizadas ante las concesiones petroleras otorgadas en Ecuador es importante con el fin de formular acciones de sostenibilidad ambiental efectivas, fortalecer la formación de técnicos profesionales y científicos que garanticen que los impactos socioambientales sean mínimos y observen las condiciones de salud de los habitantes de estos territorios. Adicionalmente, en próximos trabajos se espera que, a partir de imágenes satelitales, se analicen secuencias temporales de este territorio desde la década de los 70 (inicio del boom petrolero ecuatoriano) hasta la actualidad, y la pérdida de cobertura vegetal en el área, para sustentar estas problemáticas en un contexto de pérdida de biodiversidad.

## Palabras clave

VGI, ONA, GeoODKCollect,  
Amazonía, Petróleo, Ecuador

## Bibliografía

**Borja, M., Aragón, J., y Josse, C.;** "Bosques de la Región Amazónica Ecuatoriana: ¿Qué nos dicen las cifras de deforestación de los últimos 15 años?," presentada en la XVI Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica-CONFIBSIG, Cuenca, Ecuador, 2017.

**Charity, S., Dudley, N., Oliveira, D. y Stolton, S.,** "Amazonía Viva - Informe 2016. Un enfoque regional para la conservación en la Amazonía.," Iniciativa Amazonía Viva de WWF, Brasilia y Quito, 2016.

**Chimienti A. Y Ray, R.** "A Line in the Equatorial Forests: Chinese Investment and the Environmental and Social Impacts of Extractive Industries in Ecuador." Global Economic Governance Initiative, 2015.

**Codato, D., Pappalardo, E., Diantini, A., Ferrarese, F., Gianoli, F. y De Marchi, M.,** "Oil production, biodiversity conservation and indigenous territories: Towards geographical criteria for unburnable carbon areas in the Amazon rainforest." *Applied Geography*, vol. 102, pp. 28-38, 2019, doi: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2018.12.001>.

**Facchinelli, F. et al.,** "Unburnable and Unleakable Carbon in Western Amazon: Using VIIRS Nightfire Data to Map Gas Flaring and Policy Compliance in the Yasuní Biosphere Reserve.," *Sustainability*, vol. 12, pp. 1-26, 2020, doi: 10.3390/su12010058.

**Fontaine, G., Narváez, I. y Cisneros, P.,** "Geo Ecuador 2008: Informe sobre el estado del medio ambiente." FLACSO - MAE - PNUMA, 2008.

**NU. CEPAL, Amazonía posible y sostenible.**  
Patrimonio Natural-Fondo para la biodiversidad  
y áreas protegidas, 2013.

**Olaya, V.,** Sistemas de Información Geográfica.  
V. Olaya, 2014.

**Rivera, M., Trujillo, A., De la Cruz, M. y  
Maldonado, E.,** "Evaluación toxicológica de  
suelos contaminados con petróleos nuevo  
e intemperizado mediante ensayos con  
leguminosas. Interciencia.," 2005.

**Siebe, C., Cram, S., Herré, A. y Fernández, N.,**  
"Distribución de metales pesados en suelos  
de la llanura aluvial baja del activo Cinco  
Presidentes, Tabasco." 2005.

**Widener, P.,** Oil Injustice. Resisting and  
conceding a pipeline in Ecuador. Rowman and  
Littlefield Publishers, Inc., 2011.



# S16 MOVILIDAD Y RUIDO

**MODERADORA:**

Carla Hermida - Universidad del Azuay

## ANALIZANDO LA INCIDENCIA DE FACTORES SOCIOECONÓMICOS, DE PERCEPCIÓN Y DE MESOESCALA URBANA SOBRE LOS MODOS DE MOVILIDAD DE LOS NIÑOS EN EDAD ESCOLAR, USANDO RANDOM FOREST

**Francisco Salgado Castillo, Daniela Ballari**

IERSE / Facultad de Ciencia y Tecnología / Universidad del Azuay  
Avda 24 de Mayo 7-77 / Cuenca / Azuay / Ecuador  
fdsalgado@uazuay.edu.ec; dballari@uazuay.edu.ec

**Carla Hermida**

Escuela de Arquitectura / Facultad de Diseño, Arquitectura y Arte /  
Universidad del Azuay/Avda 24 de Mayo 7-77 / Cuenca / Azuay / Ecuador  
chermida@uazuay.edu.ec

**Daniel Orellana**

LlactaLab/ Departamento de Espacio y Población/ Facultad de Agronomía/  
Universidad de Cuenca/Avda 12 de Abril / Cuenca / Azuay/ Ecuador  
daniel.orellana@ucuenca.edu.ec

**Augusta Hermida**

LlactaLab/ Departamento de Espacio y Población/ Facultad de  
Arquitectura/ Universidad de Cuenca  
Avda 12 de Abril / Cuenca / Azuay/ Ecuador  
augusta.hermida@ucuenca.edu.ec

## RESUMEN

La incidencia de los factores urbanos y el nivel socioeconómico en la forma de movilidad de los ciudadanos ha sido un tema de análisis

en las últimas décadas. Se ha demostrado, por ejemplo, que existe una relación entre factores como la densidad, la mixtura de usos, la conectividad, y los modos de transporte utilizados (McCormack, y Shiell, 2011; Wang

y Zhou, 2017). Así también, se ha explorado cómo el nivel socioeconómico juega un rol determinante en las decisiones sobre los desplazamientos (Klinger, Kenworthy y Lanzendorf, 2013; Liu y Shen, 2011). No obstante, si bien existen estudios que enfocan esta relación a los niños y niñas en edad escolar (Rothman et al., 2018; Davison, Werder y Lawson, 2018; McMillan, 2005), son muy pocos los realizados en Latinoamérica (Huertas-Delgado et al., 2018; Palma et al., 2019).

La movilidad activa en los niños tiene beneficios para mejorar las condiciones físicas (McMillan, 2005), el desarrollo de habilidades para la interacción social, un mejor desempeño en los estudios y el desarrollo de la cognición espacial (Mokkink et al., 2012). Por lo tanto, conocer la incidencia de factores socioeconómicos, de percepción y de mesoescala urbana sobre los modos de movilidad de los niños en edad escolar es fundamental para incrementar y mejorar su movilidad activa. Este estudio explora la relación entre factores socioeconómicos, de percepción y de mesoescala urbana (variables espaciales) y los modos de movilidad diaria de niños y niñas en edad escolar (6 a 12 años) en la ciudad de Cuenca, Ecuador.

Para ello, se utilizó la encuesta de movilidad realizada a los hogares de Cuenca en 2019 para los proyectos REDU-FUT y GIZ. Las encuestas se georreferenciaron a partir de la dirección de hogares, se filtraron los registros (familias) que contaban con escolares entre 6 y 12 años. Cada escolar se convirtió en un nuevo registro, heredando los datos socioeconómicos y de percepción de la persona que respondió la encuesta. Así, de 995 encuestas, se obtuvieron 347 registros de menores.

Si bien existen varias técnicas para determinar los factores que influyen en la movilidad de los escolares, como análisis de clúster o árboles de decisión (Ferri-García et al., 2020), en este trabajo se seleccionó Random Forest (RF) (Breiman, 2001). RF es un método de aprendizaje automático supervisado que emplea una colección de árboles de decisión estructurados en sub-muestras seleccionadas de forma aleatoria. RF divide el espacio de predictores (variables independientes) en regiones distintas y no superpuestas. La fortaleza radica en que existen muy pocas suposiciones y permite trabajar con datos categóricos y numéricos. Además, devuelve un orden de importancia de las variables. Sin embargo, se tiene poco control en la interpretación del modelo (modelo caja negra para modeladores estadísticos). Se utilizó RF para clasificar los modos de movilidad en Caminar, Autobús y Automóvil, y para analizar la importancia de factores para cada modo de movilidad.

Los resultados mostraron que RF es un enfoque prometedor para predecir los modos de movilidad e identificar los factores que tienen incidencia en cada modo de movilidad. Se obtuvo que el mejor modelo para los modos de movilidad de caminar y autobús fue el compuesto por todos los factores (socioeconómico, percepción y mesoescala), mientras que, para el del automóvil, fue el modelo socioeconómico. Los factores más importantes fueron el número de automóviles y el nivel socioeconómico. Adicionalmente, para incentivar el caminar como modo de movilidad, se deben tener en cuenta los factores de percepción; mientras que para incentivar el modo de movilidad en autobús, se deben analizar los factores de mesoescala urbana.

Es importante señalar que la encuesta se realizó antes de la crisis sanitaria provocada por el COVID-19 desde marzo de 2020. Por lo tanto, será interesante repetir la encuesta en el futuro para explorar posibles cambios en los patrones de movilidad. Finalmente, los resultados obtenidos permiten focalizar las investigaciones futuras y las políticas públicas en torno a la movilidad escolar.

## Palabras clave

Modos de movilidad, Niños de 6 a 12 años, Importancia de Factores, Random Forest.

## Bibliografía

**Breiman, L. Random Forests. Machine Learning 45, 5–32 (2001).** <https://doi.org/10.1023/A:1010933404324>

**Davison, Kirsten K.; Werder, Jessica L.; Lawson, C. T. (2018).** Children's Active Commuting to School: Current Knowledge and Future Directions. *Preventing Chronic Disease. Public Health Research, Practice, and Policy*, 5(3). <https://doi.org/10.4324/9781315129648>

**Huertas-Delgado, F. J., Chillón, P., Barranco-Ruiz, Y., Herrador-Colmenero, M., Rodríguez-Rodríguez, F., & Villa-González, E. (2018).** Parental perceived barriers to active commuting to school in Ecuadorian youth. *Journal of Transport and Health*, 10(May), 290–296. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2018.05.102>

**Ferri-García, R., Fernández-Luna, J. M., Rodríguez-López, C., & Chillón, P. (2020).** Data mining techniques to analyze the factors influencing active commuting to school. *International Journal of Sustainable Transportation*, 14(4), 308–323. <https://doi.org/10.1080/15568318.2018.1547465>

**Klinger, T., Kenworthy, J. R., & Lanzendorf, M. (2013).** Dimensions of urban mobility cultures – a comparison of German cities. *Journal of Transport Geography*, 31, 18–29. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.05.002>

**Liu, C., & Shen, Q. (2011).** An empirical analysis of the influence of urban form on household travel and energy consumption. *Computers, Environment and Urban Systems*, 35(5), 347–357. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2011.05.006>



**McCormack, G. R., & Shiell, A.** (2011). In search of causality: a systematic review of the relationship between the built environment and physical activity among adults. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(1), 125. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-125>

**McMillan, T. E.** (2005). Urban form and a child's trip to school: the current literature and a framework for future research. *Journal of planning literature*, 19(4), 440-456. <https://doi.org/10.1177/0885412204274173>.

**Mokkink, L. B., Terwee, C. B., Patrick, D. L., Alonso, J., Stratford, P. W., Knol, D. L., ... & de Vet, H. C.** (2012). *COSMIN checklist manual*. Amsterdam: University Medical Center.

**Palma, X., Chillón, P., Rodríguez-Rodríguez, F., Barranco-Ruiz, Y., & Huertas-Delgado, F. J.** (2019). Perceived parental barriers towards active commuting to school in Chilean children and adolescents of Valparaíso. *International Journal of Sustainable Transportation*, 0(0), 1-8. <https://doi.org/10.1080/15568318.2019.1578840>

**Rothman, L., Macpherson, A. K., Ross, T., & Buliung, R. N.** (2018). The decline in active school transportation (AST): A systematic review of the factors related to AST and changes in school transport over time in North America. *Preventive Medicine*, 111(October), 314-322. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.11.018>

**Wang, D., & Zhou, M.** (2017). The built environment and travel behavior in urban China: A literature review. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 52(Part B), 574-585. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.10.031>



# s17 SALUD

**MODERADORA:**

Maria Fernanda López Sandoval - Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales

## EL IMPACTO PSICOLÓGICO DE LAS CARACTERÍSTICAS NATURALES EN UN CAMPUS UNIVERSITARIO URBANO DE ALTA DENSIDAD: UN ESTUDIO SOBRE LA TEORÍA DE REDUCCIÓN DE ESTRÉS, UTILIZANDO EEG MÓVIL EN MELBOURNE, AUSTRALIA

**Espinosa Diego**

College of Design and Social Context /School of Global, Urban and  
Social Studies/RMIT University  
124 La Trobe Street, Melbourne/Victoria/Australia  
ds.espinosa@gmail.com

### RESUMEN

La relación entre los humanos y el entorno natural ha sido investigada durante muchas décadas. Este interés ha resultado en una extensa literatura académica que muestra la relación positiva entre la salud y la exposición a la naturaleza en entornos urbanos (Velarde, Fry y Tveit, 2007). Sin embargo, la planificación urbana, junto con el diseño urbano, han desaprovechado la oportunidad de brindar innumerables beneficios favorables a la población urbana, ya que la mayoría de los espacios han diezmado intencionalmente la naturaleza. Esta inclinación en las prácticas mencionadas ha expuesto a los habitantes de todas las edades a entornos que provocan altos niveles de estrés, lo que puede dar lugar a una mala orientación y desorientación

(Evans, 1982) y contribuir a la carga de salud mental en nuestras comunidades. Una de las áreas urbanas más afectadas por esto guarda relación con las instituciones universitarias y sus campus; donde se ha visto que este problema ha sido más significativo, ya que los estudiantes dependen mucho más de la infraestructura del campus que de cualquier otro entorno construido. La investigación muestra que los estudiantes universitarios y el profesorado padecen afecciones como altos niveles de mala calidad del sueño, altos niveles de estrés y bajo acceso a una nutrición saludable y actividad física (Di Benedetto, 2019), todos relacionados con el impacto negativo en la salud mental. Sin embargo, según lo descrito por Hajrasouliha (2017), la academia ha contribuido poco a la revisión crítica de los planes maestros de los campus

que fomentan la necesidad de enfoques objetivos, basados en evidencia, para cuantificar las cualidades del campus. Como resultado, el entorno construido y el paisaje de un campus universitario, que puede servir como un recurso de promoción de la salud, ha sido poco estudiado y socavado. El estudio actual, entonces, se centrará en una carga real de salud y evaluará cómo el diseño de los espacios abiertos del campus impacta, o no, en la restauración de sus estudiantes.

Esta tesis tuvo como objetivo examinar los conceptos principales y la investigación actual realizada en relación con los entornos restaurativos y, más específicamente, las teorías que respaldan la necesidad de la interacción humana con la naturaleza. Igualmente, se enfoca explícitamente en los campus universitarios y explora sus orígenes y el enfoque tomado de los estudios relevantes para comprender sus atributos. Esta exploración nos llevó a comprender las técnicas de medición convencionales en este campo, manifestando la necesidad de la tecnología emergente como una herramienta complementaria, y tal vez principal, que se utilizará para evaluar el efecto de los espacios abiertos del campus en los estudiantes. Esta tecnología ha adquirido importancia recientemente en los estudios urbanos, ya que revela información que durante algún tiempo no se consideró posible medir e interpretar. Para demostrar la validez entre EEG y psicofisiología, Debener (2012) descubrió que esta nueva tecnología puede obtener mediciones confiables de EEG mientras interactúa directamente con el espacio exterior. En consecuencia, varios investigadores han utilizado este equipo para medir la cognición espacial (Ehinger et al., 2014) y en aplicaciones como el reconocimiento de emociones (Aspinall et al., 2015) y los comportamientos urbanos (Mavros, 2016).

El método del estudio probó la recuperación del estrés psicológico después de un estresante agudo en tres entornos de campus con diferentes niveles de características naturales en una universidad del centro de la ciudad. Los participantes (N = 12) fueron estudiantes universitarios reclutados entre agosto y septiembre del 2019, en un campus en Melbourne, Australia. El estrés fue inducido por la exposición al ruido de tráfico registrado al completar una tarea cognitiva exigente en un período de tiempo específico. Los ambientes evaluados incluyeron: (1) características naturales que incluyen al agua; (2) características naturales que excluyen el agua; y (3) sin características naturales. El estrés se midió objetivamente en tiempo real, usando un auricular EEG portátil. La exposición al ruido de tráfico grabado, combinado con una tarea cognitiva, aumentó el estrés sustancialmente.

Las características más naturales se asociaron con una mayor recuperación. La inclusión de hasta niveles modestos de características naturales se asoció positivamente con una reducción del estrés medida objetivamente en tiempo real. Alguna recuperación fue evidente en todos los entornos, sin embargo, ningún espacio fue restaurativo en su totalidad.

Este estudio proporciona una metodología novedosa y confiable que puede incorporarse en disciplinas adyacentes que actualmente están destinadas a encontrar la influencia de las características del entorno construido en los que los utilizan. A través del concepto de psicofisiología ambiental, se muestra cómo se puede medir, comprender y diseñar objetivamente el campus universitario para minimizar el impacto de los niveles de estrés y así fomentar la restauración a corto plazo para el bienestar de los estudiantes a largo plazo. En primer lugar, esta tesis aborda la necesidad de una investigación que vincule los resultados



de salud con un examen en profundidad de los comportamientos y experiencias de las personas en espacios verdes específicos (Ward, 2010). Los resultados confirman la importancia y la necesidad de diseñar entornos de campus con cualidades para reducir el estrés. En segundo lugar, contribuye a las conclusiones de que las experiencias generales del campus de los estudiantes deberían incluir estudios experimentales con un enfoque en datos subjetivos y objetivos (Hipp et al., 2016). Las implicaciones de esta investigación sugieren que se deben incluir características naturales en entornos urbanos de alta densidad, especialmente espacios verdes y cuerpos de agua. Estos hallazgos son particularmente importantes debido a la alta prevalencia de estrés psicológico entre los estudiantes, y se debe ver reflejado en las futuras pautas de planificación y diseño de campus.

## Palabras clave

Psicología Ambiental, Teoría de Reducción Stress, EEG Móvil, Campus Universitario, Entorno Construido

## Bibliografía

**Aspinall, P., Mavros, P., Coyne, R., & Roe, J.** (2013). The urban brain: analysing outdoor physical activity with mobile EEG. *British Journal of Sports Medicine*, 49(4), 272-276. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091877>

**Debener, S., Minow, F., Emkes, R., Gandras, K., & de Vos, M.** (2012). How about taking a low-cost, small, and wireless EEG for a walk? *Psychophysiology*, 49(11), 1617-1621. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2012.01471.x>

**Di Benedetto, M., Towt, C. J., & Jackson, M. L.** (2019). A Cluster Analysis of Sleep Quality, Self-Care Behaviors, and Mental Health Risk in Australian University Students. *Behavioral Sleep Medicine*, 18(3), 309-320. <https://doi.org/10.1080/15402002.2019.1580194>

**Ehinger, B. V., Fischer, P., Gert, A. L., Kaufhold, L., Weber, F., Pipa, G., & König, P.** (2014). Kinesthetic and vestibular information modulate alpha activity during spatial navigation: a mobile EEG study. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 20-21. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00071>

**Evans, G. W.** (2003). The Built Environment and Mental Health. *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 80(4), 536-555. <https://doi.org/10.1093/jurban/jtg063>

**Hajrasouliha, A.** (2017). Campus score: Measuring university campus qualities. *Landscape and Urban Planning*, 158, 166-176. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.10.007>

**Hipp, J. A., Gulwadi, G. B., Alves, S., & Sequeira, S.** (2016). The Relationship Between Perceived Greenness and Perceived Restorativeness of University Campuses and Student-Reported Quality of Life. *Environment and Behavior*, 48(10), 1292-1308. <https://doi.org/10.1177/0013916515598200>

**Mavros, P., Austwick, M. Z., & Smith, A. H.** (2016). Geo-EEG: Towards the Use of EEG in the Study of Urban Behaviour. *Applied Spatial Analysis and Policy*, 9(2), 191-212. <https://doi.org/10.1007/s12061-015-9181-z>

**Velarde, M. D., Fry, G., & Tveit, M.** (2007). Health effects of viewing landscapes – Landscape types in environmental psychology. *Urban Forestry & Urban Greening*, 6(4), 199-212. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2007.07.001>

**Ward Thompson, C.** (2010). Landscape quality and quality of life. In C. Ward Thompson, P. Aspinall, & S. Bell (Eds.), *Innovative Approaches to Researching Landscape and Health: Open Space: People Space 2* (pp. 230-255). Abingdon: Routledge. <http://www.routledge.com/books/details/9780415549110/>



# EVOLUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DEL EXCESO DE MORTALIDAD DURANTE LA PANDEMIA DE COVID-19 EN ECUADOR

**Orellana Daniel**

LlactaLAB Ciudades Sustentables, Facultad de Ciencias Agropecuarias,  
Universidad de Cuenca/Cuenca, Ecuador  
daniel.orellana@ucuenca.edu.ec

**Gómez Andrea**

Escuela de Salud Pública, Universidad de Chile  
Santiago de Chile, Chile  
andrea.gomez@ug.uchile.cl

## RESUMEN

En la presente contribución, presentamos un análisis espaciotemporal del exceso de mortalidad en Ecuador durante el período Marzo - Julio de 2020, correspondiente a los 6 primeros meses de la epidemia de COVID-19 en el país. Los resultados evidencian fases diferentes en las diversas regiones del territorio. Un análisis de autocorrelación espacial permitió observar clústers de valores altos y bajos, evidenciando los patrones espaciales de la epidemia. Los resultados de análisis de exceso de mortalidad pueden ser incorporados al análisis epidemiológico para mejorar las estrategias de manejo de COVID-19 en Ecuador y otros países.

## Introducción

El 29 de febrero de 2020, se confirmó en Ecuador el primer caso de COVID-19, la pandemia producida por el virus SARS-Cov2

que ha tenido un gigantesco impacto en la vida, salud y economía de la mayor parte de países del mundo y, especialmente, en Latinoamérica. Desde entonces, la epidemia ha avanzado inexorablemente en el país, presentando casos en todas las provincias y cantones con impactos directos e indirectos en la vida de las personas. En Ecuador, aproximadamente el 11% de las personas diagnosticadas con COVID-19, a la fecha, han fallecido. El Comité de Operaciones Emergentes Nacional reporta diariamente los casos y muertes de COVID-19 en el país; sin embargo, los investigadores han resaltado las dificultades de estos datos para un adecuado análisis epidemiológico debido a la limitada capacidad de testeo, rezago en el procesamiento de pruebas y reporte de resultados, inconsistencia en la inclusión de pruebas rápidas y PCR y diferencias en los números de pruebas aplicadas en provincias y cantones. Estos problemas están presentes en varios países y regiones en el mundo.

## Resultados

Frente a las limitaciones de datos provenientes de pruebas COVID-19, se ha propuesto analizar el “exceso de mortalidad” como una variable proxy para estudiar el proceso espacial y temporal del avance de la pandemia. El exceso de mortalidad se define como el número de personas fallecidas durante la epidemia, comparado con un promedio histórico (usualmente de 5 años) para el mismo período y lugar (Our World in Data, 2020). La lógica del análisis de exceso de mortalidad se basa en que las muertes adicionales son causadas de forma directa o indirecta por la enfermedad. El exceso de muertes, tanto directas como indirectas, puede elevarse considerablemente cuando se sobrepasa la capacidad hospitalaria pues, por un lado, las personas con síntomas de COVID-19 que presentan complicaciones y no pueden ser atendidas aumentan su riesgo de fallecer, mientras que por otro lado, los recursos y personal de salud destinados para atender otras causas se ven disminuidos debido a la demanda para atender pacientes con COVID-19.

En la presente contribución, presentamos un análisis espacio-temporal de exceso de mortalidad en Ecuador durante el período Marzo – Julio de 2020, correspondiente a los 5 primeros meses de la epidemia de COVID-19 en el país.

## Métodos

El análisis se enfoca en el cálculo del número de muertes en exceso a nivel cantonal con respecto al promedio histórico 2015-2019, para la misma semana del año (Gómez y Orellana, 2020). Se calculó además la autocorrelación espacial global y local para determinar la dependencia espacial de los datos y los resultados se representaron en mapas y gráficos.

Los resultados evidencian que, hasta el 15 de Julio de 2020, se han producido en el país 27 mil muertes adicionales a las esperadas con respecto al promedio histórico, lo que representa un aumento de la mortalidad del 72% en lo que va del año. La distribución espacial del exceso de mortalidad por cada 100 mil habitantes presenta un patrón espacial determinado por un clúster de valores altos en la cuenca del Río Guayas (Figura 1). El índice I de Moran indica la presencia de autocorrelación espacial (Moran's I= 0.578) (Figura 2). En el núcleo de este clúster está Guayaquil, donde se han producido, hasta mediados de julio, 11 mil muertes más de las esperadas con respecto al promedio histórico. Este número implica que en Guayaquil, 43 de cada 10 mil habitantes han perdido la vida como consecuencia directa o indirecta de COVID-19.

Así mismo, hasta el 15 de Julio, se evidencia la existencia de clústers de valores bajos, principalmente en los extremos Sur y Norte del país. Galápagos no fue considerado en el análisis espacial debido a su aislamiento geográfico.

El análisis temporal evidencia el avance del proceso epidemiológico en el país a partir del núcleo de la cuenca del Guayas, donde se observa una tendencia a la baja. En otras provincias del Ecuador, la epidemia aún está en fase de expansión hasta el corte del 15 de Julio (Figura 2).

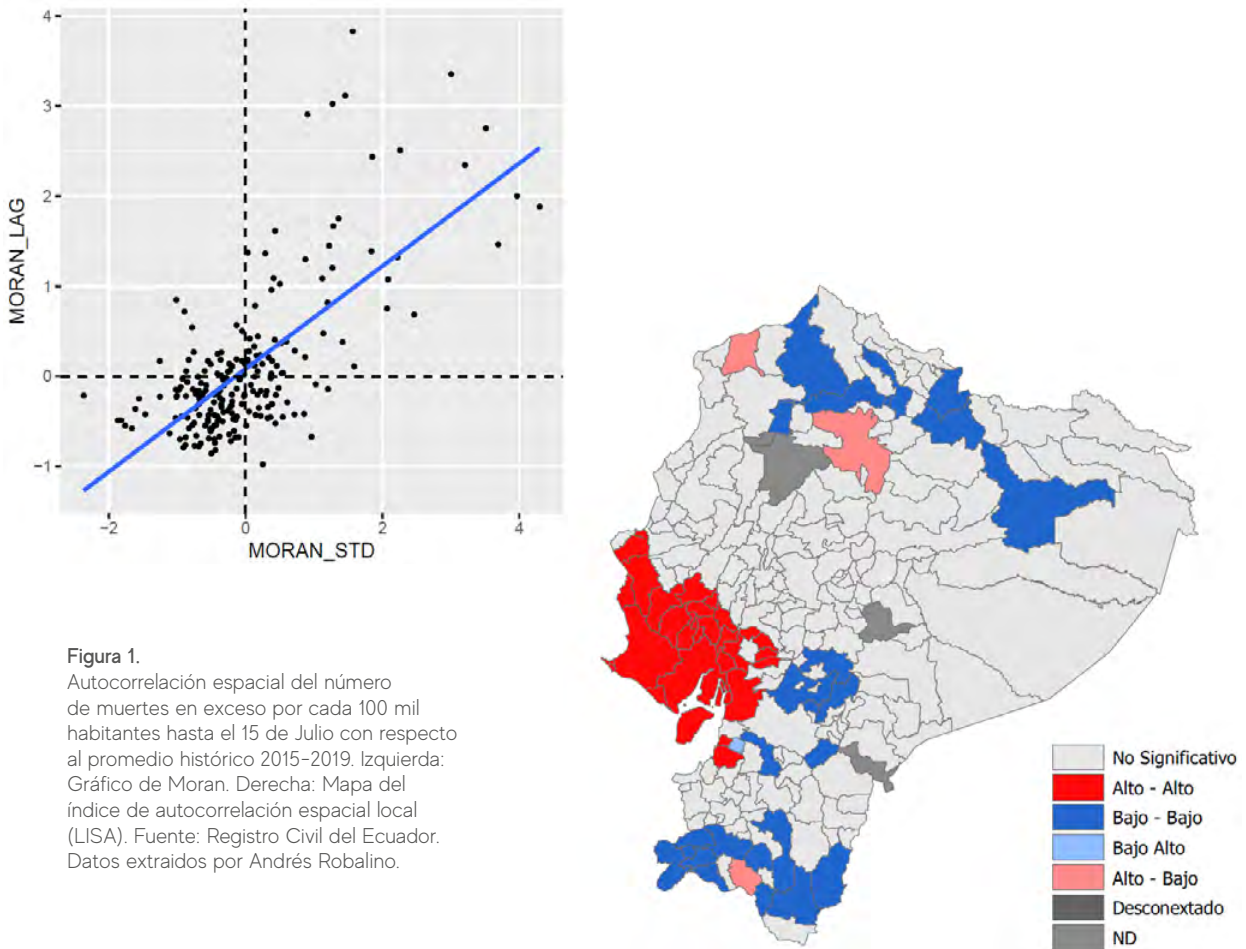
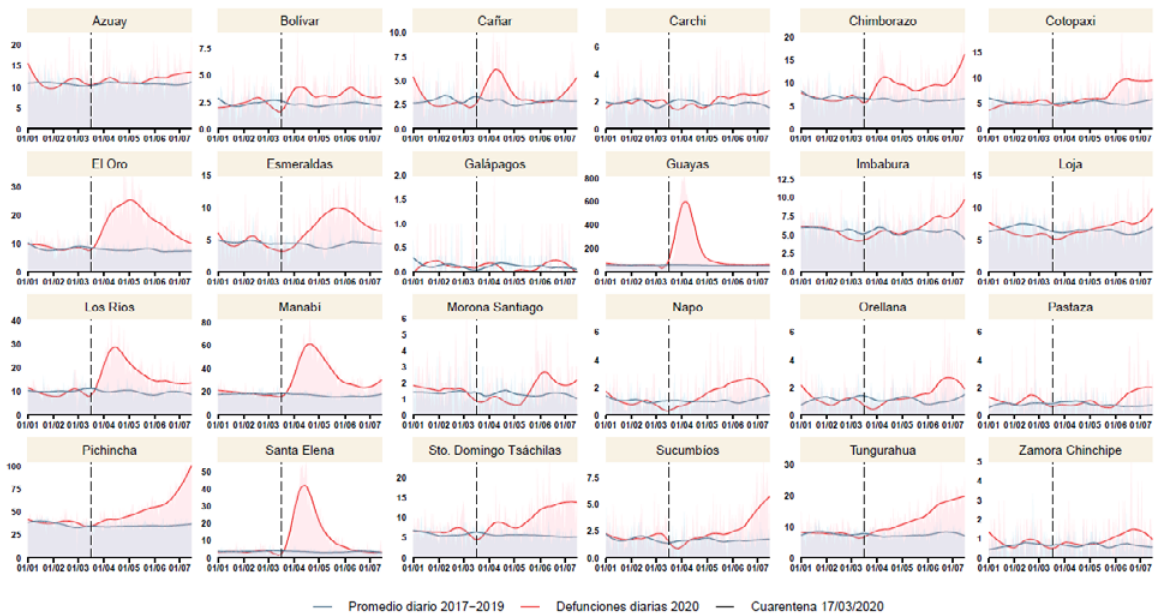


Figura 1. Autocorrelación espacial del número de muertes en exceso por cada 100 mil habitantes hasta el 15 de Julio con respecto al promedio histórico 2015-2019. Izquierda: Gráfico de Moran. Derecha: Mapa del índice de autocorrelación espacial local (LISA). Fuente: Registro Civil del Ecuador. Datos extraídos por Andrés Robalino.

Defunciones inscritas en el Registro civil por provincia. Ecuador, fecha de corte: 15/07/2020



Fuente: Registro civil. Base de datos: Ecuacovid, Andrés N. Robalino, Andrab. <https://github.com/andrab/ecuacovid>. Gráfico: Andrea Gómez Nyora

Figura 2. Exceso de muertes por provincia hasta el 15 de Julio con respecto al promedio histórico 2015-2019. Gráfico: Andrea Gómez. Fuente: Registro Civil del Ecuador. Datos extraídos por Andrés Robalino (<https://github.com/andrab/ecuacovid>).



## Conclusiones

El análisis espacio-temporal del exceso de mortalidad es una herramienta útil para el seguimiento de procesos epidemiológicos como el de COVID-19. Esta herramienta, aplicada al caso de Ecuador, ha permitido detectar patrones espaciales diferenciados a nivel cantonal, así como las diferentes fases de la epidemia a nivel provincial.

## Palabras clave

COVID-19, Epidemiología Espacial, Autocorrelación Espacial, Mortalidad

## Bibliografía

**Gómez, A., & Orellana, D.** (2020). Situación epidemiológica de la Covid-19 y exceso de mortalidad en Ecuador (Núm. 1). Universidad de Chile. [http://www.saludpublica.uchile.cl/documentos/situacion-epidemiologica-de-covid-19-y-exceso-de-mortalidad-en-ecuador-pdf\\_166204\\_0\\_2631.pdf](http://www.saludpublica.uchile.cl/documentos/situacion-epidemiologica-de-covid-19-y-exceso-de-mortalidad-en-ecuador-pdf_166204_0_2631.pdf)

**Our World in Data.** (2020). A pandemic primer on excess mortality statistics and their comparability across countries. <https://ourworldindata.org/covid-excess-mortality>



# MODELAMIENTO DE ZONAS SUSCEPTIBLES A CONTAGIOS POR COVID-19 EN LAS CAPITALS DEL ECUADOR

**Cachimuel Stalin, Buitrón César, Villagómez Marthaz**

Instituto Geográfico Militar  
Seniergues E4-676 y Gral. Telmo Paz y Miño, Sector El Dorado  
Pichincha/Ecuador  
stalin.cachimuel@geograficomilitar.gob.ec  
cesar.buitron@geograficomilitar.gob.ec  
artha.villagomez@geograficomilitar.gob.ec

## RESUMEN

Las zonas susceptibles a contagios de Covid-19 se han desarrollado con la finalidad de presentar una herramienta que apoye a la toma de mejores decisiones, y también a focalizar las acciones de prevención y atención a la ciudadanía. Para ello, el análisis espacial y el geoprocésamiento resultan importantes en la identificación de las zonas (hexágonos) en las que el virus podría resultar más peligroso, considerando criterios espaciales.

A manera de antecedentes, el 16 de marzo se declaró Estado de Excepción en todo el territorio nacional, por lo que, el COE Nacional instaló la Sala Situacional, conformada por Instituciones del Estado, entre las cuales figura el Instituto Geográfico Militar (IGM), el mismo que lidera el Grupo de Geo-analítica referido al análisis de la información relacionada a la emergencia por el COVID-19.

El método aplicado es el Análisis Multicriterio (AMC), aplicando herramientas de análisis espacial que poseen las plataformas GIS como son:

- Distancias Euclidianas: esta herramienta permite conocer la distancia existente desde un punto en concreto a cualquier otro punto de la zona de estudio.
- Densidades de Kernel: esta herramienta permite conocer la densidad de las entidades (variables) por kilómetro cuadrado.
- Interpolación de Distancia Inversa Ponderada (IDW): esta herramienta se emplea por la necesidad de determinar que los puntos (variables) que se representan cartográficamente disminuyen su influencia a mayor distancia desde su ubicación.

Este método se ha utilizado en diversas áreas, y en el análisis geográfico en particular, para evaluar diversos criterios de solución a un determinado problema, considerando que este análisis va a apoyar a la toma de decisiones de las autoridades. Entre las principales variables utilizadas para generar los modelos geográficos de este estudio enfocados al análisis y criterio epidemiológico están: Geolocalización de personas infectadas por medio del rastreo del dispositivo móvil, geolocalización de personas contagiadas por unidad de salud (Hospitales,

centros de salud, clínicas, etc.), aglomeraciones de personas (mayor a 30 personas), ubicación geográfica de establecimientos de salud, mercados y supermercados y, finalmente, las llamadas del 171 (Aplicación del Ministerio de Salud Pública).

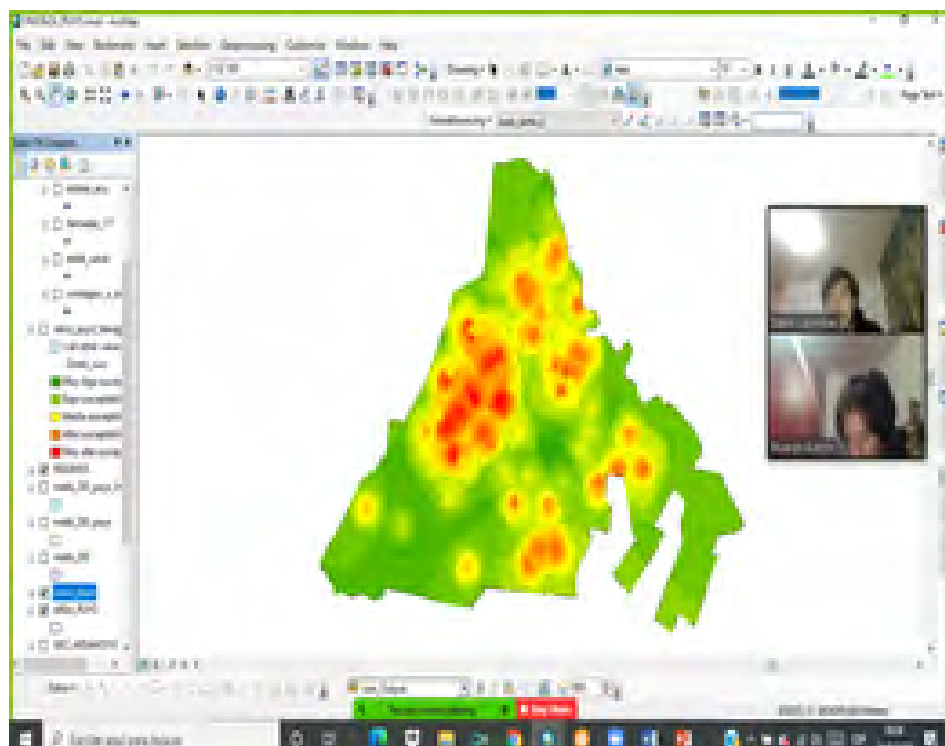
El resultado principal es una cobertura que identifica las zonas con mayor grado de influencia al contagio por COVID-19, en donde se obtienen los siguientes grados de susceptibilidad:

El ámbito espacial o unidad espacial a considerarse en el modelamiento de este trabajo fue el consolidado urbano de las principales cabeceras provinciales del territorio nacional.

Tabla 1. Grados de susceptibilidad a contagio

RANGO	GRADO DE SUCEPTIBILIDAD
3 - 5	Muy baja susceptibilidad
6 - 7	Baja susceptibilidad
8 - 9	Media susceptibilidad
10 - 11	Acta susceptibilidad
11 - 15	Muyalta susceptibilidad

Figura 1. Resultado preliminar. Zonas (irregulares) susceptibles a contagios



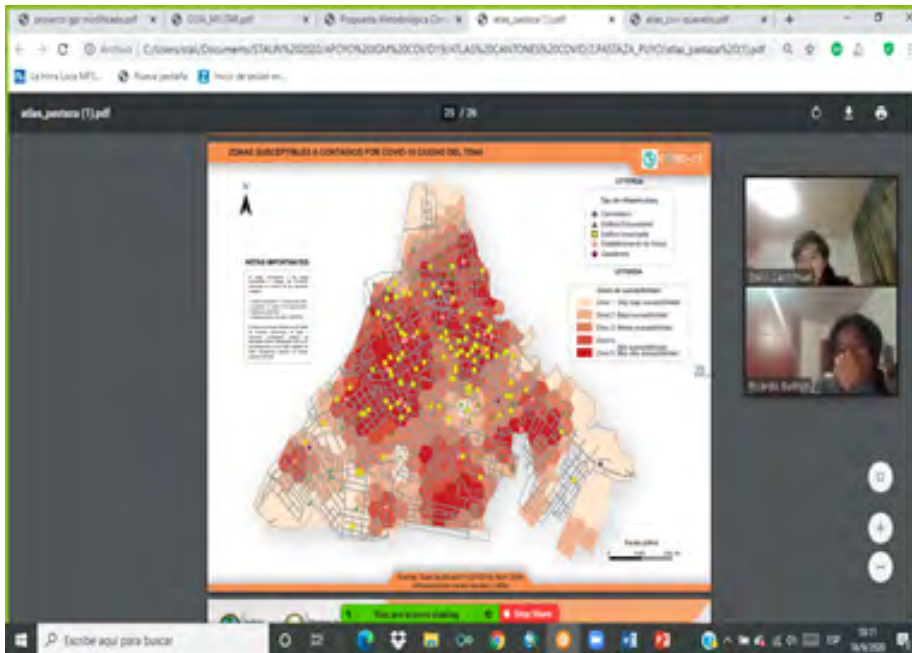


Figura 2. Producto final. Zonas Susceptibles a contagios por Covid-19 Ciudad del Puyo

Como resultado preliminar, se obtiene una cobertura de áreas circulares irregulares, en donde se puede apreciar las zonas de mayor a menor grado de contagio del virus. Sin embargo, esta representación resulta ambigua, y de cierta manera compleja, para la interpretación y planificación realizada por las autoridades en la toma de decisiones, como se puede observar en la imagen de resultado preliminar.

Por la dificultad de interpretación dicho anteriormente, se procede a realizar una homogenización del resultado preliminar por medio de una malla hexagonal de 200 metros de altura, la cual nos permite tener una mejor relación de población versus espacio, considerando la teoría de los lugares centrales típico de las mallas.

Entre los principales usos y aplicaciones que el producto ha logrado, se pueden mencionar:

- Desinfección de las áreas de mayor grado de susceptibilidad al virus, por parte del Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito.

- Control y patrullaje de áreas con mayor aglomeración de personas, por parte de las Fuerzas del orden público.

- Recorrido del personal del Ministerio de Salud pública, encargada de la toma de datos de personas contagiadas.

## Conclusiones

Debemos entender que la toma de decisiones con el Análisis Multicriterio es un conjunto de aproximaciones, modelos y métodos para auxiliar a los analistas a describir, evaluar, ordenar, jerarquizar, seleccionar o rechazar soluciones con base en una evaluación expresada de acuerdo a varios criterios.

El producto ha sido utilizado por las autoridades competentes para el manejo de esta emergencia sanitaria, como producto de una investigación emergente y a corto plazo.

La presencia de nuevas variables y criterios que se puedan adicionar al modelo potenciará un nuevo producto que refleje el dinamismo de la pandemia, por lo que queda abierto la inclusión de nueva información.

## Palabras clave

GPS, ANÁLISIS ESPACIAL,  
SIG, SUSCEPTIBILIDAD, COVID-19

## Bibliografía

**Buzai, G. D.** (2014). Evaluación multicriterio y análisis espacial de los servicios de salud: conceptos centrales y aplicaciones realizadas a la ciudad de Luján (Provincia de Buenos Aires, Argentina).

**Christaller, W.** (1933): Die zentralen Orte in Süddeutschland. Jena. Gustav Fischer

Datos del MSP, ECU911, IGM



UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY

Casa   
Editora











**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

Casa  
Editora



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**Facultad de Ciencias**  
**Agropecuarias**



**AGEc**  
Asociación Geográfica  
del Ecuador

Durante las últimas décadas, las ciencias geográficas se han visto impactadas por un sinnúmero de cambios e innovaciones: el desarrollo de nuevas tecnologías de obtención de datos geográficos, nuevos métodos de análisis, altas capacidades computacionales y de visualización; pero, ante todo, por un creciente interés de investigadores y profesionales de las más diversas disciplinas en los aspectos geográficos y espaciales de sus dominios de conocimiento. En este contexto, la Asociación Geográfica del Ecuador, la Universidad del Azuay y la Universidad de Cuenca, convocaron al 2do Congreso Nacional de Geografía, con el tema central "Geografías interdisciplinarias", con la intención de integrar a investigadores, profesionales y estudiantes de diferentes áreas del conocimiento en un intercambio académico de experiencias en la investigación, la práctica, la enseñanza-aprendizaje y la aplicación de los conceptos, métodos y herramientas de la geografía. Este libro organiza gran parte de los trabajos presentados en dicho congreso, organizados en 17 sesiones temáticas, mostrando la diversidad interdisciplinar de la geografía. En las diferentes sesiones, se trataron aplicaciones tan diversas como salud, cambio climático, gestión de riesgos, calidad urbana, hidrología, historia, sustentabilidad urbana, paisaje urbano y periurbano, entre otros. Esperamos que esta recopilación de memorias contribuya al debate de las geografías, y brinde reconocimiento a la pluralidad de aproximaciones y saberes de esta área de conocimiento.

ISBN: 978-9942-847-34-8



9 789942 847348