

# INVESTIGACIONES Y ENSAYOS GEOGRÁFICOS

AÑO **XIX** - NÚMERO **19**

eISSN 1668-9208



**FORMOSA - ARGENTINA**

Universidad Nacional de Formosa  
Facultad de Humanidades  
Carrera de Geografía



eISSN 1668-9208 (Digital)

# IEG GEOVISTA UNAF      AÑO XIX – NÚMERO 19

REVISTA DE GEOGRAFÍA  
AÑO XIX – NÚMERO 19



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FORMOSA  
FACULTAD DE HUMANIDADES  
CARRERA DE GEOGRAFÍA

FORMOSA, Diciembre de 2022

**Universidad Nacional de Formosa** (Provincia de Formosa - República Argentina)

Rector: Prof. Esp. Augusto Parmetler

**Facultad de Humanidades**

Decano: Lic. Esp. José Luis Guillen

**Carrera de Geografía**

**EDUNaF: Editorial de la Universidad Nacional de Formosa**

**CONSEJO DE DIRECCIÓN:****DIRECTORA:**

MSc. Patricia Gabriela Pastor (Universidad Nacional de Formosa)

**SECRETARIAS DE REDACCIÓN:**

MSc. Florencia Muracciole (Universidad Nacional de Formosa)

Prof. Ruth Martina (Universidad Nacional de Formosa)

**EQUIPO EDITORIAL:**

Sr. Luis Vargas

Prof. Karina Evelin Bogado

**ASISTENTES DE EDICIÓN:**

Lic. Danice Tokarchuk Schelover

Prof. Marcos Fleitas

Prof. Claudia Zieseniss

Lic. Matías Martínez

Lic. Rodrigo Morel

Investigaciones y Ensayos Geográficos es una publicación de la Carrera de Geografía de la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional de Formosa. Campus Universitario. Avenida Gobernador Gutnisky 3.200. Formosa (3.600) Formosa. Argentina. Teléfonos (0370) 4454009 (Bedelía) – 4452473 (Secretaría Académica) – 4454004 (Decanato) Aparece anualmente. Precio del Ejemplar: suscripción individual U\$S 15, suscripción institucional U\$S 20. Envíos al exterior agregar U\$D 10. Diseño y diagramación: Carrera de Geografía. Los artículos son de exclusiva responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de la Revista. Sugerencias y correspondencia: **fermozageorevista@gmail.com** (Equipo editor)





## COMITÉ CIENTÍFICO DE EVALUACIÓN



**Eva Teixeira dos Santos**

Possui graduação em Geografia Licenciatura Plena e Bacharelado pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (1997), mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental pela Universidade de São Paulo (2000) e doutorado em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (2011). Atualmente é professora adjunta da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Aquidauana e atua como coordenadora do Mestrado em Geografia. Tem experiência na área de Geografia, com ênfase em Ensino de Geografia, atuando principalmente nos seguintes temas: educação ambiental, gestão ambiental, turismo, geografia da saúde, prática de ensino e estágio supervisionado.

Publicou capítulos de livros, artigos em revistas e trabalhos em eventos nacionais e internacionais.

Já orientou dissertações de mestrado e monografias de graduação e especialização.



**Antolin Ernesto Moral**

Universidad Nacional de Formosa (Arg.)

Dr. En Geografía USal. Docente en el área de la climatología aplicada a la actividad forestal. Docente investigador en diferentes aspectos de la geografía en particular de la climatología. Docente en Instituto de investigaciones en emergencias complejas de la Universidad del Salvador. Perito judicial en temas climáticos en áreas urbanas. Ha participado en numerosos encuentros científicos y ha realizado numerosas publicaciones.



**Ricardo Omar Conte**

Universidad Nacional de Formosa (Arg.)

Profesor de nivel medio, Profesor universitario y Licenciado en Geografía (Facultad de Humanidades-UNaF). Doctor en geografía (Facultad de Filosofía, Historia y Letras- Usal). Ph. D. en el programa de estudios posdoctorales de la Universidad Nacional de Tres de Febrero. Profesor titular ordinario de la carrera de Geografía de la Facultad de Humanidades de la UNaF. Docente – investigador categoría II de la SeCyT de la Universidad Nacional de Formosa.

Director de proyectos de investigación de la secretaría general de ciencia y tecnología de la UNaF. Director de becas de pregrado y codirector de becas de posgrado. Director de tesis de grado (licenciatura) y de posgrado (doctorado). Miembro permanente del comité arbitral de las revistas de Geografía con referato investigaciones y ensayos geográficos (UNaF), Geográfica Digital (UNNE) y eventual de la Revista Nordeste (UNNE). Ex director de la Revista de Geografía Investigaciones y Ensayos Geográficos (UNaF). Ex presidente de la Junta de Estudios Históricos y Geográficos de Formosa. Miembro de tribunales evaluadores de concursos docentes, reválidas docentes, proyectos de investigación, libros, autoridades de institutos, becas etc.



**Roberto Bustos Cara**

Universidad Nacional del Sur (Arg.)

Licenciado en Geografía por Universidad Nacional de Cuyo. Doctor en Geografía y Maitrise, Universidad de Bordeaux III, Francia. Es profesor de Geografía Regional Argentina y Geografía Regional Aplicada en la Universidad Nacional del Sur. Ex Director Decano del Departamento de Geografía y Turismo y del Centro de Investigaciones Urbano Regionales (Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, Argentina). Representante y co-coordinador del Laboratorio Internacional AGRITERRIS (Actividad Agropecuaria, Territorio y Sistemas Agroalimentarios Localizados) (INTA-INRA- UNS-UNLP.UNMDP). Es investigador en proyectos internacionales y nacionales relacionados con el territorio, innovación, gobernabilidad y desarrollo. Director del Doctorado en Geografía de la Universidad nacional del Sur. Ha dictado clases en doctorados y maestrías de Argentina, España, Francia y Ecuador y dirigido numerosas tesis. Es miembro de número de la Academia Nacional de Geografía.





**Pablo Martin Bender**

Universidad Federal de Santa Catarina-Brasil  
 Profesor en Geografía, Universidad Nacional del Litoral – UNL. Magister en Geografía, Universidade Federal de Santa Catarina- UFSC. Dr. en Geografía, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC Sus líneas de Investigación se orientan a los espacios rurales, actividades agropecuarias y seguridad alimentaria.  
 Doutor em Geografia Humana UFSC - UNIBO. Pós-doutorando no GAsPERR - UNESP



**Silvia Carolina Nogueira**

Universidad Nacional de Formosa (Arg.)  
 Licenciada en Educación, egresada de la Universidad Nacional de Quilmes. Provincia de Buenos Aires. Consultora Psicológica (Counselor), Especializada en Desarrollo Personal y Educación. Egresada del Centro de Estudios Organizacionales "CEO", Instituto dependiente del Ministerio de Educación de la Provincia de Buenos Aires, auspiciado por la UNESCO, y en convenio con la Universidad Marítima de Buenos Aires. 2007. Profesora en Matemáticas y Cosmografía, egresada de la Facultad de Humanidades (UNAF). Magister Summa Cum Laude en Psicología Educacional, de la Universidad Nacional de Tucumán. Especialista en Docencia Universitaria, dictado por la Universidad Nacional del Formosa, en convenio con la Universidad nacional del Nordeste, la Universidad Nacional de Misiones, la Universidad Nacional de Santiago del Estero. Especialista en psicoanálisis y prácticas socioeducativas de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. (FLACSO), en curso.



**Adrian Carlos Iulita**

Universidad de Tres de Febrero (Arg.)  
 Geógrafo egresado de la UBA. Estudios de posgrado en curso en la Maestría en Sociología de la Cultura y Análisis Cultural de IDAES- Universidad de San Martín. Becario de investigación de la CIC en temáticas relacionadas con segregación urbana y residencial en Tres de Febrero y otros partidos, con sede en la Universidad de San Martín, donde también ha realizado trabajo de tipo técnico en detección de áreas socio-habitacionales en riesgo y vulnerabilidad social. Se ha desempeñado como docente en esa universidad y en el profesorado terciario de Campana.



**Gabriel Horacio Álvarez**

Universidad de Tres de Febrero (Arg.)  
 Licenciado en Geografía (UBA) Magister en Sociología de la Cultura y el Análisis Cultural (IDAES – UNSAM). Titular regular concursado en la UNCPBA en la materia Geografía Urbana. Docente titular interino en UNTREF y en UNSAM en áreas del urbanismo, la teoría de la geografía y la didáctica de la geografía. Miembro de la dirección del Centro de Estudios Geográficos (GEGeo - UNSAM). Es docente de posgrado en UNLZ. Docente del Depto. Geografía FFyL-UBA desde el año 1987 actualmente con licencia por cargo de mayor jerarquía. Es director de numerosos proyectos de investigación sobre problemáticas urbanas metropolitanas sobre el derecho a la ciudad y división social del espacio urbano. En el área de educación de la geografía ha participado como Asesor Técnico para la autoría de los diseños curriculares de la geografía de la escuela secundaria y la formación docente en la provincia de Buenos Aires. Entre 2011 y 2012 fue director provincial de Educación Superior en PBA. Es autor de numerosos artículos, documentos oficiales, ponencias y capítulos de libros. Cuenta con numerosas direcciones de tesis de la disciplina y formación de recursos en carácter de becarios.





#### **Sebastián Arnoldo de la Rosa Carbajal**

Doctor en Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste y Médico Veterinario, Universidad Nacional del Nordeste 1995-2001.

Actualmente se desempeña como Director del Centro de Validación de Tecnologías Agropecuarias de Laguna Yema, Formosa y como JTP de la Cátedra de Producción de Pequeños Rumiantes y Cerdos de la Facultad de Ciencias Veterinarias, U.N.N.E. Investigador Categoría 3 en el Sistema Nacional. Coordinador en Argentina de la Red Iberoamericana para la conservación de la Biodiversidad de los Animales Domésticos (CONBIAND). Premio Balseiro al Investigador Joven del año, Edición 2009.

Posee numerosos trabajos publicados en libros, revistas y presentados a congresos nacionales e internacionales. Ha dirigido y codirigido tesis de doctorado, maestría, becarios, proyectos de Investigación y Extensión y a numerosos tesis de grado en las carreras de Veterinaria (U.N.N.E) e Ingeniería Zootecnista (UNAF).



#### **Patricia Gabriela Pastor**

Universidad Nacional de Formosa (Arg). Profesora y Licenciada en Geografía. Magister en Dirección y Gestión Pública Local, Universidad Carlos III de Madrid. Especialista en Desarrollo Local y Economía Social por FLACSO. Capacitadora en el nivel superior y universitario.

Docente de grado ordinaria en la UNaF y de posgrado en la UNaM, la UNaF y la UNQ. Ha escrito numerosos trabajos sobre la planificación estratégica, participación ciudadana, desarrollo local y educación de la provincia de Formosa. Es coautora del libro Cuadernos para el fortalecimiento del desarrollo de contenidos en Geografía, publicado por el Instituto Pedagógico Provincial y de otras publicaciones relacionadas a la capacitación docente. La última publicación: "Procesos Territoriales en la Provincia de Formosa", fue presentada en la Feria del Libro de Formosa en septiembre de 2.019. Presidente de la Asociación de Geógrafos de Formosa desde 2.018. Ha participado de numerosos encuentros, congresos y jornadas, en calidad de asistente como expositora.



#### **Gustavo Buzai**

Profesor de Geografía (UBA), Licenciado en Geografía (UBA) y Doctor en Geografía (UNCUYO). Estancias de investigación postdoctoral (UAM-España y UIBK-Austria). Investigador Independiente (CONICET). Directo del Instituto de Investigaciones Geográficas (INIGEO) de la Universidad Nacional de Luján.



#### **Juan Esteban Baridón**

Ingeniero Forestal. Doctor de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. Actualmente es profesor adjunto de Edafología en la misma institución. Dirige el CEDEVA de Ibarreta desde el año 2014. Es autor y co-autor de numerosos artículos y publicaciones. Fue docente de la UNaF hasta el año 2018.



#### **Magdalena Moreno**

Profesora en enseñanza media y superior de Geografía, por la Universidad de Buenos Aires (UBA) y doctoranda en Geografía en la misma universidad. Es becaria doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y del Instituto de Geografía, Historia y Ciencias Sociales (IGEHCs) de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA). Su tema de investigación doctoral es "Las tramas espaciales de la trata de personas con fines de explotación sexual. Las representaciones de las instituciones estatales y organizaciones de la sociedad civil, en Argentina en el decenio 2008-2018". Es Especialista docente de nivel superior en Educación sexual integral (ESI), por el Instituto Superior del Profesorado "Dr. Joaquín V. González". Es docente concursada del seminario de Educación Sexual Integral de la carrera de Geografía en el mismo instituto. Es Jefa de Trabajos Prácticos del Seminario "Educación Sexual Integral y problemáticas de género" en la Universidad de Flores (UFLO- Sede CABA y sede Comahue). Es co-creadora del Mapa colaborativo e interactivo de Geografías de las sexualidades.



#### **Carlos Enrique Guzmán**

Dr. En Geografía, por la Universidad del Salvador USAL. Profesor y Licenciado en Geografía. Facultad de Humanidades. UNaF. Profesor titular cátedra de geografía de la población y adjunto ordinario en Hidrografía Marina y Continental. Investigador Categoría III SeCyT. Ex Delegado Normalizador Facultad de Producción y Medio Ambiente. Laguna Blanca. Formosa. Secretario de investigaciones y posgrado. FAEN - UNaF.



#### **Nidia Coronel**

Universidad Nacional de Formosa (Arg.)  
Profesora de Nivel Medio, Profesora universitaria y licenciada en Geografía (Facultad de Humanidades. U.N.A.F.) Perito Traductor Comercial y Técnico de portugués, Traductora de portugués (Facultad de Humanidades. U.N.A.F.). Doctora en Geografía (Facultad de Historia, Geografía y Turismo. Usal). Docente de la Carrera de Geografía, Facultad de Humanidades. U.N.A.F. Docente investigadora, Categoría IV de la SeCyT de la Universidad Nacional de Formosa. Directora de la E.P.E.S. N° 61 (Formosa-Capital) Directora de tesis de grado (licenciatura). También posee numerosos trabajos publicados en revistas y presentados a Jornadas y Congresos Nacionales e Internacionales. Miembros de tribunales evaluadores de tesis. Ex Secretaria de Redacción de la Revista Investigaciones y Ensayos Geográficos, miembro de la Junta de Estudios Históricos y Geográficos.



#### **Eloy Montes Galbán**

Universidad Nacional de Luján / CONICET (Arg.)  
Licenciado en Educación con mención Geografía (LUZ, Venezuela), Magister en Geografía (LUZ, Venezuela) y Doctor en Geografía (UNNE, Argentina). Diplomado en Geoinformática (LUZ/CEDIC), Diplomado en Metodología de la Investigación (LUZ/CECOU). Investigador Asistente del CONICET y director del Grupo de Estudios sobre Geografía y Análisis Espacial con Sistemas de Información Geográfica (GESIG). Docente de grado y posgrado de la UNLu. Secretario de Redacción de la revista Posición del INIGEO-UNLu.





**Heder Leandro Rocha**

Doctor en Geografía por la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Argentina. Geógrafo y Magíster en Geografía por la Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Brasil. Becario postdoctoral de CONICET, con lugar de trabajo en el Centro de Investigaciones Geográficas (CIG) del Instituto de Geografía, Historia y Ciencias Sociales (IGEHCs) - Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN). Líneas de investigación: Género, Espacio y poder; Masculinidades y Violencia; Interseccionalidades; Biopolítica y Necropolítica.



**Adrián Diego Monteleone**

Profesor en Geografía del Instituto Joaquín V. González. Licenciado en Ciencias Sociales y Humanidades. Especialista en ambiente para el Desarrollo sustentable. Magíster en Ciencias sociales y Humanidades. Mención en Sociología. Docente en el nivel terciario, docente de grado y posgrado en la Universidad nacional de Quilmes. Escribió números artículos científicos, capítulos de libros y en medios de comunicación como "Página 12".



**Félix Ignacio Contreras**

Universidad Nacional del Nordeste Profesor y Doctor en Geografía por la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional del Nordeste. Investigador Responsable del Grupo de Geografía Física del Centro de Ecología Aplicada del Litoral CONICET – UNNE. Docente de la Cátedra Geografía Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste. Miembro de la Red Argentina de Geografía Física.



**Florencia Viviana Muracciole**

Profesora. Licenciada en Geografía. Magíster en Administración Pública, por la Universidad Nacional de Córdoba. Integrante de grupos de Investigación avalados por la Secretaría General de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Formosa. Integrante de la Asociación de Geógrafos de la provincia de Formosa, participación en la escritura y difusión de contenidos académicos del campo disciplinar del territorio provincial. Integrante del Equipo Técnico de la Dirección de Asuntos Estratégicos del Ministerio de Jefatura de Gabinete de la Provincia de Formosa.



**José Armando Santiago Rivera**

Docente Titular de la Universidad de Los Andes (1996) (Venezuela). Es egresado del Instituto Pedagógico de Caracas (Profesor en Geografía e Historia (1970) y de la Universidad de Los Andes (Licenciado en Educación. Mención: Geografía (1981). Obtuvo el título de Maestría en el Instituto Pedagógico de Barquisimeto (Magíster en Educación. Mención: Docencia Universitaria (1985) y el título de Magíster en Educación Agrícola (Universidad Rafael Urdaneta (1989). Es Doctor en Ciencias de la Educación (Universidad Santa María (2003). Es docente adscrito al Departamento de Pedagogía de la Universidad de Los Andes-Táchira (1978), en el Área de Formación Docente. Es Investigador Activo de la Universidad de Los Andes (C.D.C.H.T., 1995), es Miembro del Centro de Investigaciones Geodidácticas de Venezuela (1973) y del Grupo de Investigación en Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales (ULA) (1997).



## ÍNDICE

### **Estacionalidad del Río Paraná a la altura de Corrientes-Argentina durante eventos de bajantes históricas (1910-2021)**

Pedro Blanco.....13

### **Cambios en la gestión del riesgo en la zona costera de Acapulco (México) a partir de la tormenta tropical Manuel (2013)**

Eduardo Vega López

Oscar Daniel

Rivera.....32

### **La espacialidad crítica en el pensamiento político-social latinoamericano. Nuevas gramáticas de poder, territorialidades en tensión**

Beatriz Ensabella .....55

### **Efectos de la actividad foresto-industrial y su implicancia en la salud ambiental de la población aledaña: el caso de la localidad de Concepción (Corrientes, República Argentina)**

Marcos Eduardo Alejandro Rothy

Félix Ignacio Contreras.....64

### **Conflictos socioambientales en Argentina: una propuesta de diálogo entre experiencias de resistencia al actual modelo de apropiación y transformación de la naturaleza**

Inés Maraggi

Lorena Coppiarolo.....81

### **Geopolítica Crítica: Avance de las políticas científicas y tecnológicas desde la creación del Polo Científico, Tecnológico y de Innovación de Formosa**

Lucas Sebastián Tellas

Edgar Leandro González.....97

### **Peligrosidad a deslizamientos en la parroquia El Chorro, cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe a escala 1:10000**

Erica Villacís Jiménez

Alexander González Sisalima

Walter Tambo Encalada .....112

### **El COVID-19 en América. El rol del Estado en países del continente americano frente a la pandemia mundial**

Ruth Martina

Florencia Muracciole .....137

### **Seguridad y sustentabilidad alimentaria de productos deshidratados. Una propuesta de abordaje de la geografía física, ambiental, económica y cultural de los alimentos**

Barbara Bianchi

Guadalupe Leva

Damian Lampert .....148



*Formosa*  
*Pablo Córdoba*

## **Estacionalidad del Río Paraná a la altura de Corrientes-Argentina durante eventos de bajantes históricas (1910-2021)**

Pedro Blanco

Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera, CONICET-UBA

Instituto de Geografía, Universidad Nacional del Nordeste

pedrosamuelblanco@gmail.com

### **Resumen**

El objetivo es analizar el ciclo estacional del Río Paraná a la altura de Corrientes-Argentina durante eventos de bajantes históricas registrados en los últimos 111 años. Para ello, se utilizaron datos medios mensuales de caudal y altura hidrométrica de la estación de aforo 3805-Corrientes para el período 1910-2021. En primer lugar, se examinó la onda media anual de las variables mencionadas para el período completo; en segundo lugar, se determinaron los años de bajante extraordinaria utilizando el criterio estadístico del percentil 10, detectándose nueve casos en total; en tercer lugar, se estudió la estacionalidad del caudal y nivel del río para cada evento; y, por último, se estimó el ciclo medio anual para los eventos de bajantes históricas del Paraná en Corrientes. En general, la estacionalidad media para el período 1910-2021 presenta un máximo de las variables hidrológicas a finales del verano (febrero). Posteriormente, las cifras disminuyen hasta principios de la primavera (septiembre), para luego incrementarse durante dicha estación (octubre-noviembre) y el verano (diciembre-enero). Tal comportamiento se replica para el promedio de las bajantes históricas detectadas, pero los valores de caudal y nivel del río se encuentran por debajo de lo normal durante todo el año, donde los meses más afectados son noviembre y diciembre. Esto es importante porque, en caso de ocurrir una bajante en el futuro, se podría estimar con antelación su variación a través del año.

**Palabras clave:** Caudal; Nivel del río; Percentil 10; Onda media anual.



## Abstract

The goal is to analyze the Paraná River annual cycle in Corrientes-Argentina during lower water levels historical events recorded in the last 111 years. For this, monthly mean streamflow and river level data from the 3805-Corrientes gauging station were used for the 1910-2021 period. First, the variables mean seasonality for the entire period was examined; secondly, the years with lower water levels using the 10th percentile were determined, detecting nine cases in total; thirdly, the streamflow and river level seasonality for each event was studied; and, finally, the mean annual cycle for the Paraná lower water levels events in Corrientes was estimated. In general, the hydrological variables mean seasonality for the 1910-2021 shows a maximum at the summer end (February). Subsequently, the values decrease until the spring beginning (September), and increase during that season (October-November) and summer (December-January). This behavior is replicated for the mean seasonality of the lower water levels historical events, but the streamflow and river level values are below normal throughout the year, where the months most affected are November and December. This is important because, if occur a lower water level event in the future, its variation throughout the year could be estimated in advance.

## Key words:

Streamflow; River level; 10th percentile; Annual mean wave.

## Introducción

La bajante extraordinaria del Río Paraná y sus afluentes, ocurrida durante los años 2020 y 2021, ha ocasionado serios problemas en el medio natural y las actividades de la sociedad, y podría seguir haciéndolo en el futuro (APA, 2021). De hecho, los medios de comunicación y la comunidad científica en general aseveran que dicho fenómeno podría considerarse como “histórico”, en términos de que los débitos y los niveles hidrométricos son tan reducidos que se asemejan a otros eventos extremos de estiaje que sucedieron durante el siglo pasado (COMIP, 2021; La Voz, 2021).

El Río Paraná se caracteriza por transportar enormes cantidades de caudal de agua, que en promedio a la altura de la ciudad de Corrientes-Argentina rondan los 17000 m<sup>3</sup>/s al año, aunque los mismos presentan variaciones estacionales que responden a

distintos factores (naturales y antrópicos). Algunos autores sostienen que el Paraná es un curso fluvial complejo que merece un análisis integral por sectores, ya que en él pueden encontrarse dinámicas hidrológicas diferentes (Popolizio y Serra, 1980). Asimismo, este imponente río que actúa como colector principal de muchos otros, se sitúa en la cuenca hidrográfica del Plata que abarca casi 3.2 millones de Km<sup>2</sup> y se extiende en cinco países (Bolivia, Brasil, Paraguay, Argentina y Uruguay), siendo que los primeros cuatro de ellos son atravesados por el Paraná.

A partir de tal premisa, son los cuatro países involucrados quienes le prestan mayor atención al Paraná, no sólo por los importantes recursos hídricos que le brindan a la sociedad, sino también porque incurre en la navegación fluvial, el comercio y transporte de mercancía, y la comunicación entre dichos países (Barros y otros, 2006). Entonces, dadas las variaciones que pudiera tener el Paraná y que, consecuentemente, afectarían a la economía regional, es menester realizar investigaciones que permitan comprender el dinamismo del curso fluvial para generar estrategias de adaptación ante episodios de crecientes y/o bajantes extremas (Weber y otros, 2010).

En relación a la variabilidad a lo largo del año del Paraná y considerando la bajante extraordinaria de los años 2020-2021 como episodio hidrológico extremo, un tópico importante de estudiar entre los principales rasgos del Paraná es su estacionalidad (Berbery y Barros, 2002; Saurral, 2010; Gulizia y otros, 2015; Gulizia y Camilloni, 2021). Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es analizar el ciclo estacional del Río Paraná a la altura de Corrientes-Argentina durante eventos de bajantes históricas registrados en los últimos 111 años (1910-2021).

### **Datos y método**

En la investigación se utilizaron datos medios mensuales de caudal absoluto (metros cúbicos por segundo, m<sup>3</sup>/s) y altura hidrométrica (metros, m) durante el período comprendido desde julio/1910 hasta junio/2021 para la estación de aforo 3805-Corrientes. Dicha estación forma parte de la Red Hidrometeorológica Nacional y se ubica en el tramo medio del Río Paraná, específicamente en la ribera norte que bordea la ciudad de Corrientes, la cual se localiza hacia los 27°27'S-58°49'O y corresponde a la capital de la provincia homónima situada en el noreste de la República Argentina (Figura 1). Los datos fueron extraídos del sitio web del Sistema Nacional de

Información Hídrica (SNIH, por sus siglas en español), dependiente de la Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica del Ministerio de Obras Públicas de la Nación.

Figura 1: Ubicación geográfica de la estación de aforo 3805-Corrientes en la ciudad homónima y la República Argentina. Fuente: Extraído del sitio web del SNIH (2021).



A partir del caudal y la altura hidrométrica es posible analizar el comportamiento hidrológico de los ríos a través del tiempo, especialmente si se cuentan con datos para una serie de más de 100 años, como en el caso de Corrientes (Meis y Llano, 2019). En efecto, la primera variable se refiere al volumen de agua que es escurrido sobre el cauce de un curso fluvial en función del tiempo, mientras que, la segunda de ellas se entiende como la elevación de la superficie de agua que se registra en una estación determinada respecto a un origen de referencia establecido arbitrariamente (Bruniard, 1992). Por lo tanto, en este trabajo se estudió la cantidad de agua que fluye en el Paraná a la altura de Corrientes y el nivel que se ha registrado en dicha localidad durante los eventos de bajantes históricas.

En primer lugar, a los fines comparativos, se analizó la onda media anual de las variables mencionadas para el período 1910-2021, cuya idea es mostrar la variabilidad normal o promedio a lo largo del año. Sin embargo, previamente se consideró emplear el concepto de año hidrológico, que inicia en el mes de julio y culmina en junio del año siguiente para el hemisferio sur, dado que no es conveniente dividir a la fase de altas



aguas – que ocurre preferentemente de octubre a marzo – en dos años distintos, de tal manera que se representaron gráficamente los datos en función de dicho criterio.

En segundo lugar, se examinó la estacionalidad de las variables durante los eventos de bajantes extraordinarias del Río Paraná en Corrientes, los cuales fueron registrados durante los últimos 111 años (1910-2021). No obstante, previo a ello se estableció el siguiente criterio para definir cuándo una bajante es “extraordinaria o histórica”: si en un momento dado los valores medios anuales de caudal y altura hidrométrica han sido inferiores a sus respectivas cifras del percentil 10 simultáneamente, entonces a este evento se lo considera como excepcional o con baja probabilidad de ocurrencia. Tal enfoque estadístico es útil para la detección de episodios extremos, ya que se basa en una discriminación objetiva a partir de datos empíricos y toma en cuenta el comportamiento de la variable de estudio (Fabre y otros, 2008).

En el Río Paraná en Corrientes, dado que el percentil 10 del caudal medio anual es de 12563 m<sup>3</sup>/s y de la altura hidrométrica media anual es de 2.25 metros, todos aquellos valores por debajo de los mismos podrían corresponderse con un evento de bajante histórica. Sin embargo, a pesar de que las variables trabajadas presentan cierta relación, a veces sucede que una disminución o aumento del valor de alguna de ellas no coincide con el comportamiento de la otra, y viceversa, a tal punto de que cuando en una se registra un número inferior al percentil 10 puede ocurrir que no sea así para la otra variable. Por tal motivo, si bien se detectaron 13 eventos en la serie completa, no todos ellos se corresponden con bajantes extraordinarias, por lo que se indicaron los períodos en los que se produjeron simultáneamente cifras medias anuales menores al percentil 10 para el caudal y la altura hidrométrica. Los eventos de bajantes extraordinarias del Río Paraná en Corrientes que cumplen con el criterio establecido son nueve en total (Tabla 1).

Tabla 1: Eventos de bajantes extraordinarias con sus valores medios anuales de caudal y altura hidrométrica. Se indica la media de ambas variables considerando los eventos de bajantes históricas y la media del período 1910-2021. Los datos en rojo superaron al percentil 10 de cada variable.

Períodos <sup>1</sup>	Caudal medio anual (m <sup>3</sup> /s)	Altura hidrométrica media anual (m)	¿Cumple el criterio para considerarse una bajante extraordinaria?
1910-1911	10996	2.21	Si
1916-1917	12096	2.07	Si
1917-1918	11957	2.02	Si
1924-1925	11402	1.88	Si
1933-1934	12081	2.12	Si
1934-1935	12629	2.16	No
1944-1945	9984	1.46	Si
1963-1964	12424	2.41	No
1967-1968	11092	2.03	Si
1968-1969	10843	1.90	Si
1969-1970	12267	2.36	No
2019-2020	12700	2.12	No
2020-2021	11336	1.67	Si
Promedio de eventos < P10 <sup>2</sup>	11310	1.93	-----
Promedio 1910-2021	17256	3.50	-----

<sup>1</sup> Cada período está comprendido desde julio del primer año hasta junio del segundo año. Por ejemplo, julio de 1910 hasta junio de 1911, julio de 1916 hasta junio de 1917, y así sucesivamente.

<sup>2</sup> El promedio de eventos < P10 se calculó sólo con los nueve casos que cumplieron con el criterio establecido para determinar si una bajante es extraordinaria o no. Los demás períodos donde sólo se registraron valores inferiores al P10 en una variable u otra no se consideraron en el cálculo.



Una vez identificadas las bajantes extraordinarias, para cada caso se representó la onda anual del caudal y de la altura hidrométrica en sus respectivas unidades de medida. También, para los nueve eventos se graficaron las anomalías mensuales de ambas variables respecto al promedio 1910-2021, las cuales fueron calculadas como la diferencia entre el dato mensual de cada episodio de bajante histórica y el promedio mensual de período completo (1910-2021). Asimismo, a modo de síntesis del comportamiento anual promedio durante las bajantes extremas del Paraná, se construyó la onda media para tales eventos considerando sólo aquellos momentos que han cumplido con el criterio establecido.

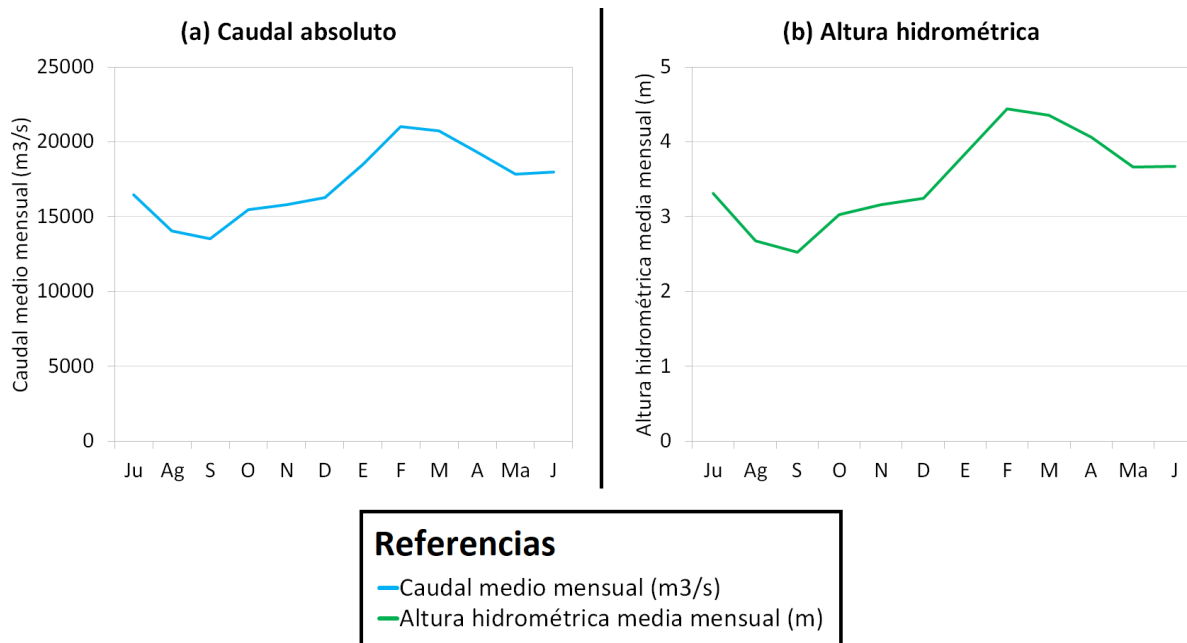
## Resultados

### *Estacionalidad media del Río Paraná*

La estacionalidad media del Río Paraná en Corrientes para el período 1910-2021 presenta un máximo caudal y nivel hidrométrico a finales del verano (febrero), cuyos valores rondan los 20000-21000 m<sup>3</sup>/s y los 4-4.5 metros. Posteriormente, las cifras de ambas variables disminuyen hasta principios de la primavera (septiembre), alcanzando mínimos de 13000 m<sup>3</sup>/s y 2.5 metros, para luego incrementarse durante dicha estación (octubre-noviembre) y el verano (diciembre-enero). Entre el máximo y el mínimo de caudales hay una diferencia aproximada de 7500 m<sup>3</sup>/s, lo que representa una variación relativa de 35.7%; mientras que en el caso de la altura del río es de 1.9 metros, que en términos relativos sería un 43.2% (Figura 2a y 2b). Esta situación demuestra que tales variables crecen más rápidamente desde octubre hasta febrero y decrecen paulatinamente desde marzo hasta septiembre. En tal sentido, el temperamento hidrológico del Paraná en Corrientes podría asociarse al régimen de precipitaciones líquidas, concentradas preferentemente entre octubre y abril (Berbery y Barros, 2002; Barros y Camilloni, 2020), las cuales se encargan de alimentar al curso fluvial, como así también por aportes de las aguas subterráneas que mantienen el caudal y nivel del río. No obstante, se debe considerar que las represas hidroeléctricas ubicadas aguas arriba de la capital correntina en distintos tramos de los ríos Paraguay y del Paraná modulan el comportamiento del sistema hidrográfico, lo cual también influye en la onda anual de las variables hídricas (Meis y Llano, 2016; Gómez, 2020).

Figura 2: Onda media anual del caudal (a) y la altura hidrométrica (b) del Río Paraná en

## Corrientes-Argentina para el período 1910-2021.

**Estacionalidad del Río Paraná durante eventos de bajantes históricas**

Al prestar especial atención a los períodos de ocurrencia de bajantes históricas del Paraná en Corrientes, se observa que antes de 1970 se registraron ocho eventos de este tipo y que después de dicho año se dio tan solo un estiaje extraordinario (2020-2021). En efecto, se ha estimado que el 80% de los caudales más altos sucedieron desde 1966 en adelante, mientras que la totalidad de los más bajos fueron antes de 1950 (Barros y otros, 2006). En el Paraná no sólo se han producido las mayores crecidas, sino también las bajantes relativamente más intensas, cuyos débitos han fluctuado entre 15000-20000 m³/s y entre 500-1000 m³/s, respectivamente (Barros y otros, 2006).

Las bajantes extremas del Paraná han tenido una duración de un año hidrológico, pero ha habido dos casos en los que ese período se prolongó a dos años consecutivos: uno fue desde junio de 1916 hasta julio de 1918 y otro desde junio de 1967 hasta julio de 1969 (Tabla 1). En consideración de que, en promedio anual, el volumen de agua escurrido y el nivel del río han permanecido al menos dos años seguidos por debajo del percentil 10, se entiende a dichos eventos como “penetrantes” en términos de que su larga persistencia favoreció un lento y progresivo efecto sobre el caudal y la altura hidrométrica (Valiente, 2001). Al mantenerse en niveles tan bajos, el Paraná ha experimentado en el último siglo al menos dos episodios de sequía hidrológica de larga duración (Sosa Sarmiento, 2016).



En cuanto a la frecuencia de bajantes históricas, a medida que se transcurre hacia la actualidad son menos recurrentes: entre la bajante de 1910-1911 y las de 1916-1917-1918 hay 5 años de diferencia, entre la de 1917-1918 y la de 1924-1925 hay 6 años, entre la de 1924-1925 y la de 1933-1934 hay 8 años, entre la de 1933-1934 y la de 1944-1945 hay 10 años, entre la de 1944-1945 y las de 1967-1968-1969 hay 22 años, y entre la de 1968-1969 y la de 2020-2021 hay 51 años. Probablemente, dicha condición se asocie a la influencia del ser humano en la regulación del temperamento hidrológico del Paraná y sus afluentes dado por la construcción de represas, en especial a partir de la década de 1980 con la puesta en funcionamiento de las represas Itaipú y Yaciretá (Gómez, 2020); sin embargo, tal idea se constituye como hipótesis que debería ponerse a prueba en futuras investigación.

Los ciclos anuales de caudal y altura hidrométrica del Paraná en Corrientes para las nueve bajantes extraordinarias han mostrado ciertas similitudes y diferencias (Figuras 3a-3i y 4a-4i). Si bien una bajante se denota por débitos y niveles del curso fluvial por debajo de lo normal, se advirtió que las fluctuaciones anuales de las variables pueden ser distintas entre los distintos.

En los años 1910-1911, 1916-1917, 1933-1934, 1944-1945, 1967-1968 y 2020-2021, la onda anual de caudal y altura hidrométrica (Figuras 3a, 3b, 3e, 3f, 3g, 3i y 4a, 4b, 4e, 4f, 4g, 4i) se caracterizó por un máximo entre febrero y abril y un mínimo entre septiembre y noviembre. Entre el estiaje y la creciente se observó un crecimiento pronunciado de las variables mencionadas, mientras que luego del mayor valor ambos casos disminuyen paulatinamente. Para algunos eventos (1910-1911, 1916-1917, 1944-1945), los caudales fluctuaron entre 5000 y 20000 m<sup>3</sup>/s, mientras que para otros (1933-1934, 1967-1968, 2020/21) sólo fue entre 10000 y 18000 m<sup>3</sup>/s. En cuanto al nivel del río, la mayoría de los casos ha registrado variaciones entre 0 y 4.5 metros, exceptuando a 1944-1945 con cifras entre -1 y 5 metros. Esta última bajante ha tenido valores medios mensuales por debajo de 0 metros entre septiembre y octubre.

En relación a períodos cercanos a la actualidad, la variabilidad anual de la bajante del 2020-2021 es bastante similar a la de 1967-1968, donde se encuentra un período prolongado de estiaje desde julio hasta diciembre con guarismos alrededor de los 10000 m<sup>3</sup>/s y 1-2 metros, que se incrementan rápidamente hasta llegar a un máximo en febrero (cerca de 18000 m<sup>3</sup>/s y 4 metros, respectivamente) y, luego, disminuyen hasta finalizar el año hidrológico. En tal sentido, las anomalías del año 2020-2021

respecto al promedio 1910-2021 exhiben que la mayor magnitud de la bajante se dio entre octubre y diciembre (alrededor de  $5000 \text{ m}^3/\text{s}$  y 2 metros por debajo de lo normal), y entre abril y julio (aproximadamente  $8000 \text{ m}^3/\text{s}$  y 2-3 metros por debajo de la media). De acuerdo con este comportamiento, la bajante histórica del 2020-2021 es considerada como un evento extremo significativo (INA, 2021), el cual se estima que está asociado a la sequía meteorológica y déficit persisten de precipitaciones al sur de Brasil que desencadenó una reducción en el escurrimiento fluvial de los ríos del noreste argentino (Servicio Meteorológico Nacional, 2021).

Por la forma de su onda anual, algunos casos particulares han sido los años 1917-1918, 1924-1925 y 1968-1969 (Figuras 3c, 3d, 3h y 4c, 4d, 4h). En los mismos se observó que el caudal y la altura hidrométrica ha presentado dos o tres máximos (uno principal en verano y los otros secundarios en diferentes estaciones del año) y un breve período de estiaje entre el invierno y la primavera. En términos absolutos, los débitos de tales eventos han variado entre  $5000$  y  $17000 \text{ m}^3/\text{s}$  y el nivel del río fue entre 0 y 4 metros. No obstante, sus anomalías mensuales respecto al promedio 1910-2021 muestran que los caudales y alturas fueron entre  $5000$ - $10000 \text{ m}^3/\text{s}$  y 1-3 metros por debajo de lo normal, respectivamente. Las mayores intensidades de las bajantes sucedieron desde noviembre hasta enero para el caso de 1917-1918 y de julio a septiembre y de enero a abril para los episodios de 1924-1925 y 1968-1969 (en estos últimos dos eventos, el estiaje se desdobló gracias a un breve período en que las alturas y el caudal tuvieron un repunte hacia valores cercanos a los normales).

Figura 3: Onda anual del caudal y sus anomalías mensuales para eventos de bajantes extraordinarias del Río Paraná en Corrientes-Argentina (período 1910-2021).

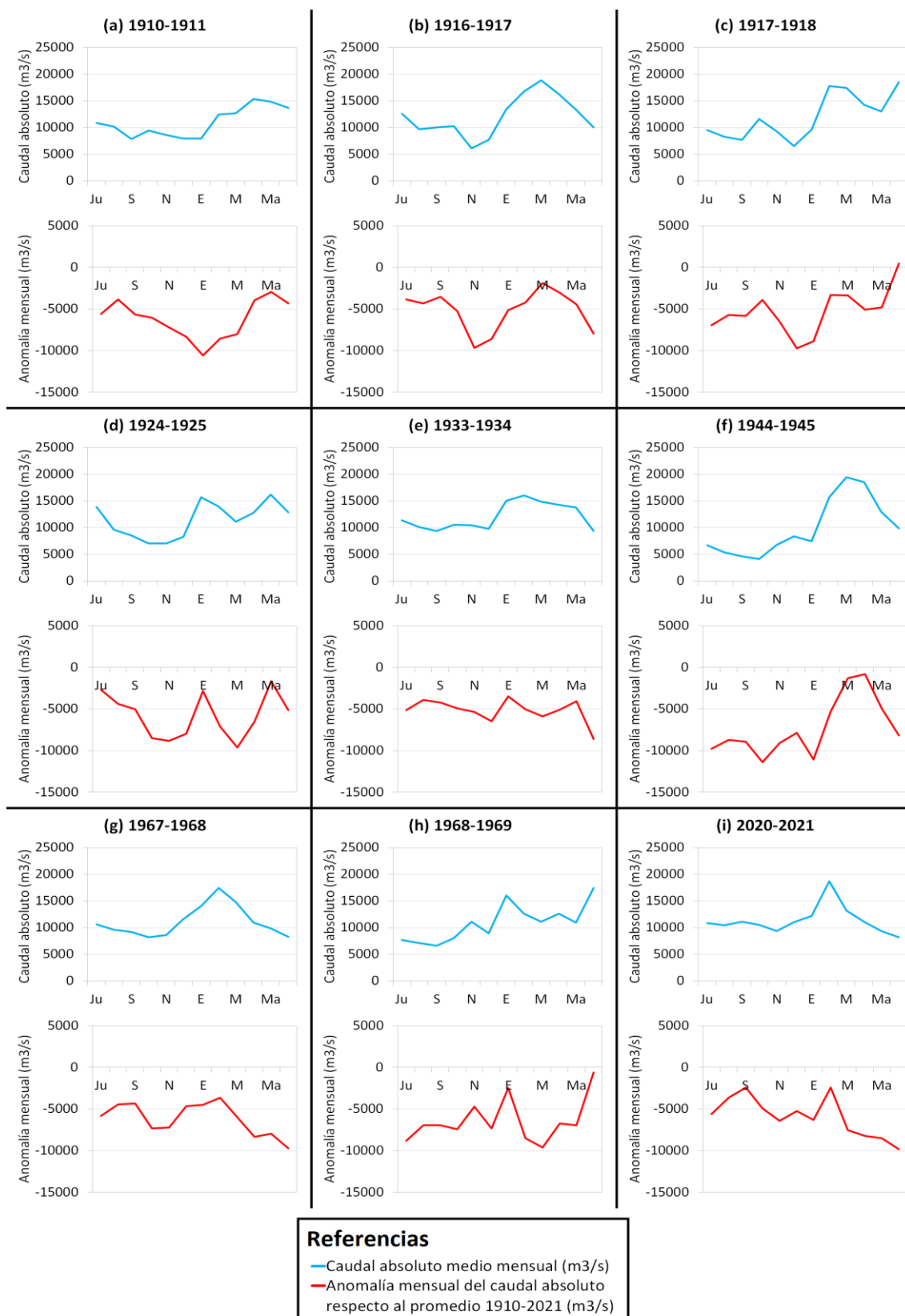
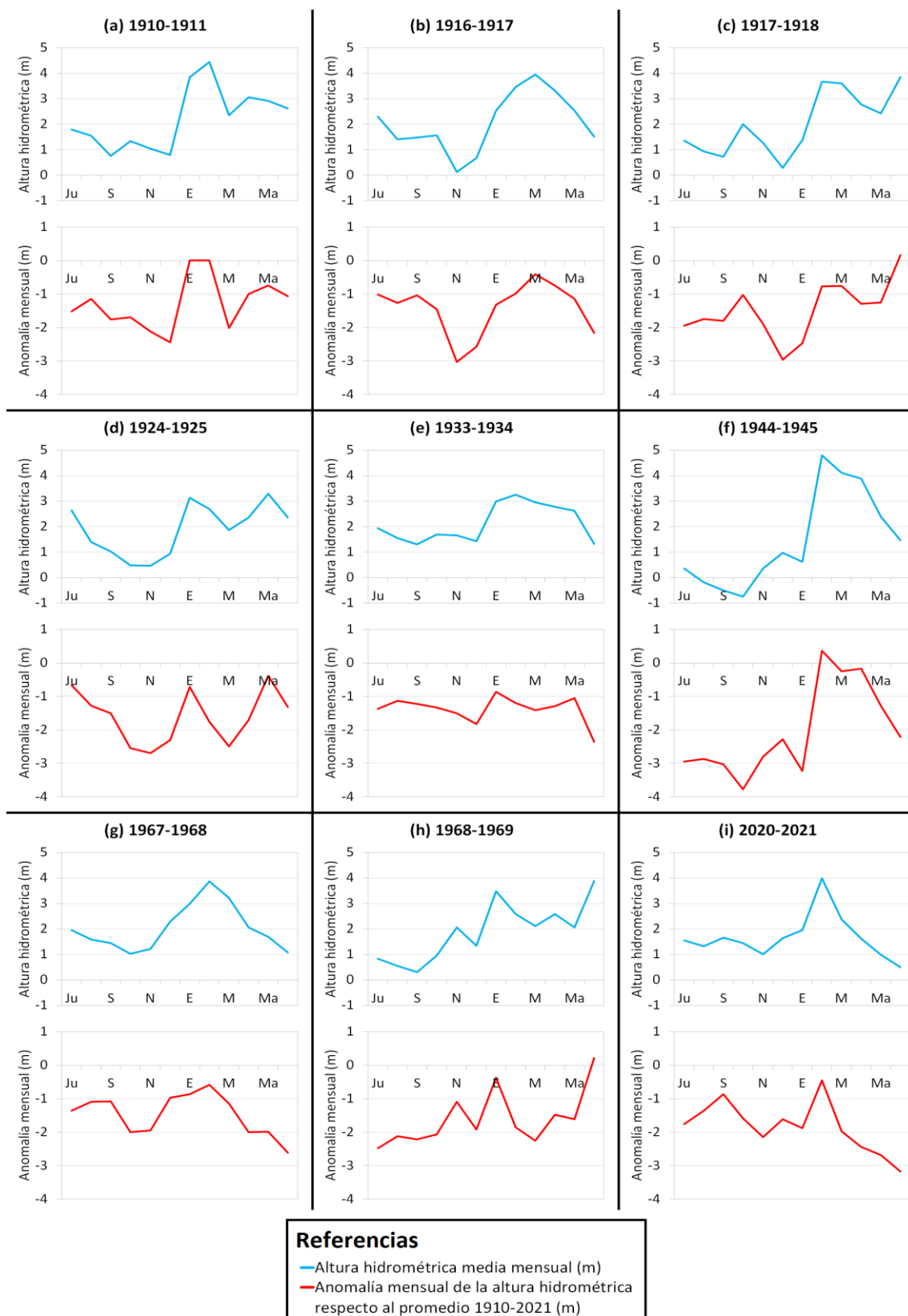




Figura 4: Onda anual de la altura hidrométrica y sus anomalías mensuales para eventos de bajantes extraordinarias del Río Paraná en Corrientes-Argentina (período 1910-2021).



***Estacionalidad media del Río Paraná durante eventos de bajantes históricas***

A modo de sintetizar el comportamiento del ciclo anual del Río Paraná durante las bajantes históricas registradas en el período 1910-2021, se estimó la estacionalidad media de las variables hidrológicas trabajadas mediante el promedio mensual de julio a junio con base en los nueve eventos de estiaje extraordinario.

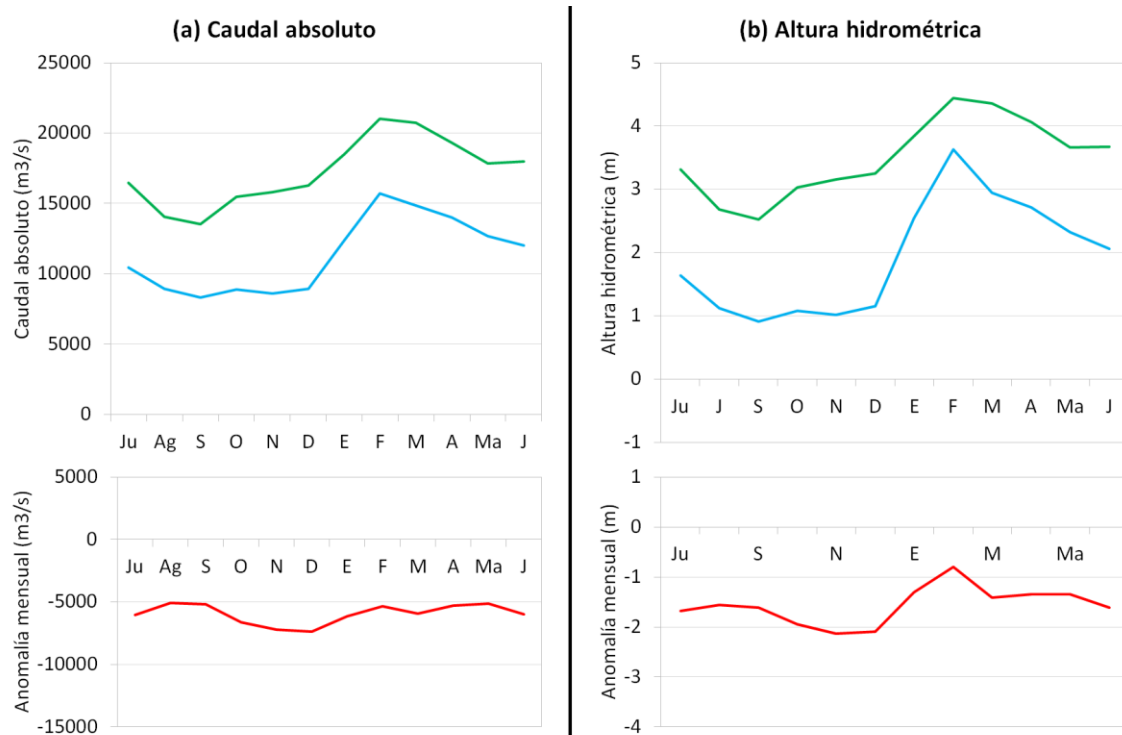
La onda media anual del caudal y la altura hidrométrica del Paraná considerando sólo los episodios de bajantes históricas siguen el mismo comportamiento que el promedio del período 1910-2021 (Figuras 5a y 5b). Sin embargo, los valores en términos absolutos son más reducidos respecto al comportamiento típico durante todo el año. Si bien dicha idea resulta lógica porque el fenómeno de estiaje implica cifras de débitos y niveles del agua por debajo de lo normal, una cuestión de especial interés es la forma que adoptan las curvas de ambas variables hidrológicas, ya que un incremento o disminución de las mismas en la onda media del período 1910-2021 se condice con un crecimiento o decrecimiento de los valores medios para las bajantes extraordinarias.

La estacionalidad promedio del Paraná considerando sólo las bajantes extremas se caracteriza por bajos valores de caudales y alturas hidrométricas en agosto-septiembre, que se incrementan progresivamente hasta llegar a cifras máximas en febrero-marzo, para decaer de manera lenta desde abril hasta septiembre. Como la onda media anual del período 1910-2021 y la de las bajantes históricas son muy similares entre sí, es probable que tales fluctuaciones se vinculen al modo de alimentación del Paraná, cuyo régimen depende exclusivamente de las precipitaciones líquidas. En efecto, ante un déficit pluviométrico prolongado, podría desarrollarse un debilitamiento de los cursos fluviales alimentados por las lluvias, dado que ni las aguas subterráneas serían capaces de mantener por tanto tiempo los caudales y niveles del río, especialmente de aquellos con un abundante transporte de caudal (Pardé, 1933). Por ello, en los gráficos se observa que las variables hidrológicas poseen cifras por debajo de los valores normales que persisten a lo largo del año, incluso en los meses donde las mismas indican un repunte (de diciembre a febrero).

Al examinar las anomalías de la estacionalidad media de las bajantes históricas respecto el promedio 1910-2021, se advierten los momentos del año que normalmente fueron más afectados por el estiaje. En general, los caudales y las alturas del río han

variado por debajo del promedio a lo largo del año entre 5000-6000 m<sup>3</sup>/s y entre 1-2 metros, respectivamente. Para ambos casos se observa que noviembre y diciembre han sido los meses que sufrieron la mayor intensidad del estiaje. En resumen, las bajantes históricas del Paraná en Corrientes tienen como rasgo principal que los caudales y los niveles del río se mantienen por debajo de lo normal durante todo el año, lo cual resulta interesante a los efectos de poder pronosticar de antemano la variación a través del año en caso de que ocurran bajantes extremas en el futuro.

Figura 5: Onda media anual del caudal (a) y la altura hidrométrica (b) para eventos de bajantes extraordinarias del Río Paraná en Corrientes-Argentina. En cada caso se muestra la onda media anual del período 1910-2021 y las anomalías medias mensuales respecto dicho periodo completo.



### Referencias

- Promedio mensual de eventos de bajantes extraordinarias
- Promedio mensual del período completo 1910-2021
- Anomalías medias mensuales para eventos de bajantes extraordinarios respecto al promedio 1910-2021

### Conclusiones

En la investigación se analizó el ciclo estacional del Río Paraná en Corrientes-Argentina, tanto para el período 1910-2021 como para eventos de bajantes históricas registradas durante los últimos 111 años. En general, la estacionalidad media de variables hidrológicas del curso fluvial (caudal y altura hidrométrica) para período



completo se caracteriza por máximos a finales del verano (febrero), que disminuyen progresivamente hasta principios de la primavera (septiembre), para luego incrementarse durante dicha estación (octubre-noviembre) y el verano (diciembre-enero). Esta situación se replica para el promedio de los eventos de bajante extraordinaria, aunque los valores en términos absolutos son más reducidos respecto al comportamiento típico durante todo el año, es decir, los débitos y los niveles del río han variado por debajo de lo normal a lo largo del año (alrededor de 5000-6000 m<sup>3</sup>/s y 1-2 metros menos que el promedio, respectivamente).

Al examinar la onda anual de cada episodio de bajante histórica por separado, se advirtió que entre los nueve eventos identificados hay ciertas similitudes y diferencias en cuanto a la forma de variabilidad anual. Por ejemplo, para seis años se observó que los caudales y las alturas hidrométricas han tenido mayores valores entre febrero y abril y menores entre septiembre y noviembre, mientras que para tres casos la estacionalidad de las mismas variables se caracterizó por dos o tres máximos (uno principal en verano y los otros secundarios en diferentes estaciones del año) y un breve período de estiaje entre el invierno y la primavera.

En relación a la bajante del Paraná durante el año 2020-2021, se detectó que su ciclo anual fue bastante parecido al del episodio de 1967-1968, donde se encuentra un período prolongado de estiaje desde julio hasta diciembre con guarismos alrededor de los 10000 m<sup>3</sup>/s y 1-2 metros de altura, que se incrementan rápidamente hasta llegar a un máximo en febrero y, luego, disminuyen hasta finalizar el año hidrológico. De acuerdo con tal comportamiento, la bajante de 2020-2021 debe ser considerada como un evento histórico, ya que su estacionalidad se asemeja a la de otra bajante sucedida en el pasado. Por esta razón, el conocimiento del ciclo anual de los débitos y los niveles del río durante bajantes extremas resulta muy útil, en especial para los tomadores de decisiones, a los efectos de poder pronosticar de antemano la fluctuación de variables hidrológicas a través del año en caso de que ocurran bajantes extraordinarias en el futuro.

## Referencias bibliográficas

- Administración Provincial del Agua – APA (2021). *Informe Hidrometeorológico. Septiembre 2019 - agosto 2021*. Recuperado de <http://apachaco.gob.ar/site/index.php/datos-hidrometeorologicos/informes>
- Barros, V., Clarke, R. y Silva Días, P. (2006). *El cambio climático en la Cuenca del Plata*. Buenos Aires, Argentina: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), 1° ed.
- Barros, V., y Camilloni, I. (2020). *La Argentina y el cambio climático: de la física a la política*. Buenos Aires, Argentina: Eudeba, 2° ed.
- Berbery, E. H., y Barros, V. R. (2002). The hydrologic cycle of the La Plata basin in South America. *Journal of Hydrometeorology*, 3(6), 630-645.
- Bruniard, E. (1992). *Hidrografía: procesos y tipos de escurrimiento superficial*. Buenos Aires, Argentina: CEYNE.
- Comisión Mixta Argentino-Paraguaya del Río Paraná – COMIP (2020). *Situación Hidrológica del Río Paraná – Bajante extraordinaria 20/01/2020*. Recuperado de <https://comip.org.ar/wp-content/uploads/2021/01/Informe20-01.pdf>
- Fabre, M. S., Ojeda, A. O., y Tena, M. V. L. (2008). El río Guadalaviar: su comportamiento hidrológico. *Rehilda: Revista del Centro de Estudios de la Comunidad de Albarracín*, (7), 37-52.
- Gómez, C. V. (2020). Las represas internacionales y su influencia en la dinámica temporal del curso medio del Río Paraná. *Párrafos Geográficos*, 19(1), 89-99.
- Gulizia, C., Hannart, A., y Camilioni, I. (2015). Caracterización de la variabilidad temporal de los caudales de los grandes ríos y de la precipitación en la cuenca del Plata. En Saurral (Presidencia), *Hacia una mayor inserción de la meteorología y la oceanografía en la sociedad*. Ponencia llevada a cabo en el XII Congreso Argentino de Meteorología (CONGREMET XII), Mar del Plata.
- Gulizia, C. y Camilloni, I. (2021). Relationship between rainfall and streamflow in the La Plata Basin: annual cycles, interdecadal and multidecadal variability. *Atmósfera*, En prensa. Recuperado de <https://www.revistascca.unam.mx/atm/index.php/atm/article/view/53013>

- Instituto Nacional del Agua – INA (2021). *CUENCA DEL PLATA. Bajante 2021: situación actual y perspectivas*. Recuperado de [https://www.ina.gov.ar/archivos/alerta/Situacion\\_Bajante\\_2021abr05.pdf](https://www.ina.gov.ar/archivos/alerta/Situacion_Bajante_2021abr05.pdf)
- La Voz (13/07/2021). *La bajante del Paraná, al borde de alcanzar a la de 1944: la peor registrada en la historia*. Recuperado de <https://www.lavoz.com.ar/agro/actualidad/la-bajante-del-parana-al-borde-de-alcanzar-a-la-de-1944-la-peor-registrada-en-la-historia/>
- Meis, M. y Llano, M. P. (2016). Análisis hidroclimático en estaciones centenarias del Río Uruguay y Paraná. *3° Encuentro de Investigadores en Formación en Recursos Hídricos*. Encuentro llevado a cabo en Instituto Nacional del Agua – Sede Ezeiza, Buenos Aires.
- Meis, M. y Llano, M. P. (2019). Hydrostatistical study of the Paraná and Uruguay Rivers. *International Journal of River Basin Management*, 17(1), 1-12.
- Pardé, M. (1933). *Fleuves et rivières*. Paris, Francia: Collection Armand Colin, section de Géographie, 5° éd.
- Popolizio, E. y Serra, P. (1980). *Bases fisiográficas para el estudio de las crecientes e inundaciones de la Mesopotamia Argentina*. Resistencia, Argentina: Centro de Geociencias Aplicadas UNNE, Serie C – Investigación Vol.15 N°1-3.
- Saurral, R. I. (2010). The hydrologic cycle of the La Plata Basin in the WCRP-CMIP3 multimodel dataset. *Journal of Hydrometeorology*, 11(5), 1083-1102.
- Servicio Meteorológico Nacional – SMN (04/09/2021). *El NEA, con sequía y excepcional bajante de los ríos*. Recuperado de <https://www.smn.gob.ar/noticias/el-nea-con-sequ%C3%ADa-y-excepcional-bajante-de-los-r%C3%ADos>
- Sistema Nacional de Información Hídrica – SNIH (2021). *Sistema Nacional de Información Hídrica* [Base de datos]. Secretaría de Infraestructura y Políticas Hídricas, Ministerio de Obras Públicas de la Nación. Recuperado de <http://snih.hidricosargentina.gob.ar/>
- Sosa Sarmiento, J. D. (2016). *Análisis de sequías hidrológicas en el Perú* (Tesis de grado). Facultad de Ingeniería Agrícola, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.



- Valiente, Ó. M. (2001). Sequía: definiciones, tipologías y métodos de cuantificación. *Investigaciones Geográficas (España)*, (26), 59-80.
- Weber, J. F., Dasso, C. M., y Jorquera, E. (2010). Desarrollo y calibración de un modelo hidrológico de simulación mixta. *Mecánica computacional*, 29(39), 4013-4037.



*Formosa*  
*Pablo Córdoba*

## **Cambios en la gestión del riesgo en la zona costera de Acapulco (México) a partir de la tormenta tropical Manuel (2013)**

**Changes in risk management in the coastal area of Acapulco (Mexico) after tropical storm Manuel (2013)**

Eduardo Vega López<sup>3</sup>

Oscar Daniel Rivera González<sup>4</sup>

### **Resumen**

El propósito del presente artículo permitirá la contribución de información sobre los procesos de gestión del riesgo urbano-económico para la prevención y atención en casos de fenómenos hidrometeorológicos conocidos como huracanes o tormentas tropicales, medidas concedidas en gran mayoría por el Municipio de Acapulco a lo largo de su zona costera. Partiendo de que toda manifestación de un riesgo, repercute en afectaciones urbanas relacionadas directamente con la caída económica y problemáticas posteriores a partir de la experiencia generada de la Tormenta Tropical Huracán Manuel año 2013. La metodología se presentó con base en trabajo empírico, fotointerpretación con Sistemas de Información Geográfica (SIG) y análisis de noticias periodísticas, concluyendo con una propuesta real de posibles soluciones a la problemática en cuestión. Los aportes que surgen de esta investigación constituyen insumos de información que podrán ser utilizados en prospecciones por parte del Gobierno del Estado de Guerrero, proporcionando soluciones urbanas-económicas que puedan llevarse a cabo con los habitantes afectados, para que su grado de recuperación económico no sea perjudicial, incentivando la generación de proyectos por parte de las distintas Secretarías Federales en México y replicar soluciones, tanto nacionales como internacionales.

**Palabras clave:** *urbanismo, economía, prevención, fenómenos hidrometeorológicos.*

### **Abstract**

The purpose of this article will allow the contribution of information on the processes of urban-economic risk management for the prevention and attention in cases of hydrometeorological phenomena known as hurricanes or tropical storms, measures granted in great majority by the Municipality of Acapulco along its coastal zone. Starting from the fact that every manifestation of a risk, has repercussions in urban affectations directly related to the economic fall and subsequent problems from the experience generated from the Tropical Storm Hurricane Manuel Hurricane 2013. The methodology was presented based on empirical work, photo-interpretation with Geographic Information Systems (GIS) and analysis of journalistic news, concluding with a real proposal of possible solutions to the problem in question. The

---

<sup>3</sup> Director y profesor titular de la Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Email: [evagadirector@economia.unam.mx](mailto:evagadirector@economia.unam.mx)

<sup>4</sup> Profesor adjunto de la Facultad de Economía, UNAM. Email: [oscardanieldanyboy@hotmail.com](mailto:oscardanieldanyboy@hotmail.com)



contributions arising from this research constitute information inputs that can be used in surveys by the Government of the State of Guerrero, providing urban-economic solutions that can be carried out with the affected inhabitants, so that their degree of economic recovery is not detrimental, encouraging the generation of projects by the various Federal Secretariats in Mexico and replicating solutions, both national and international.

**Keywords:**

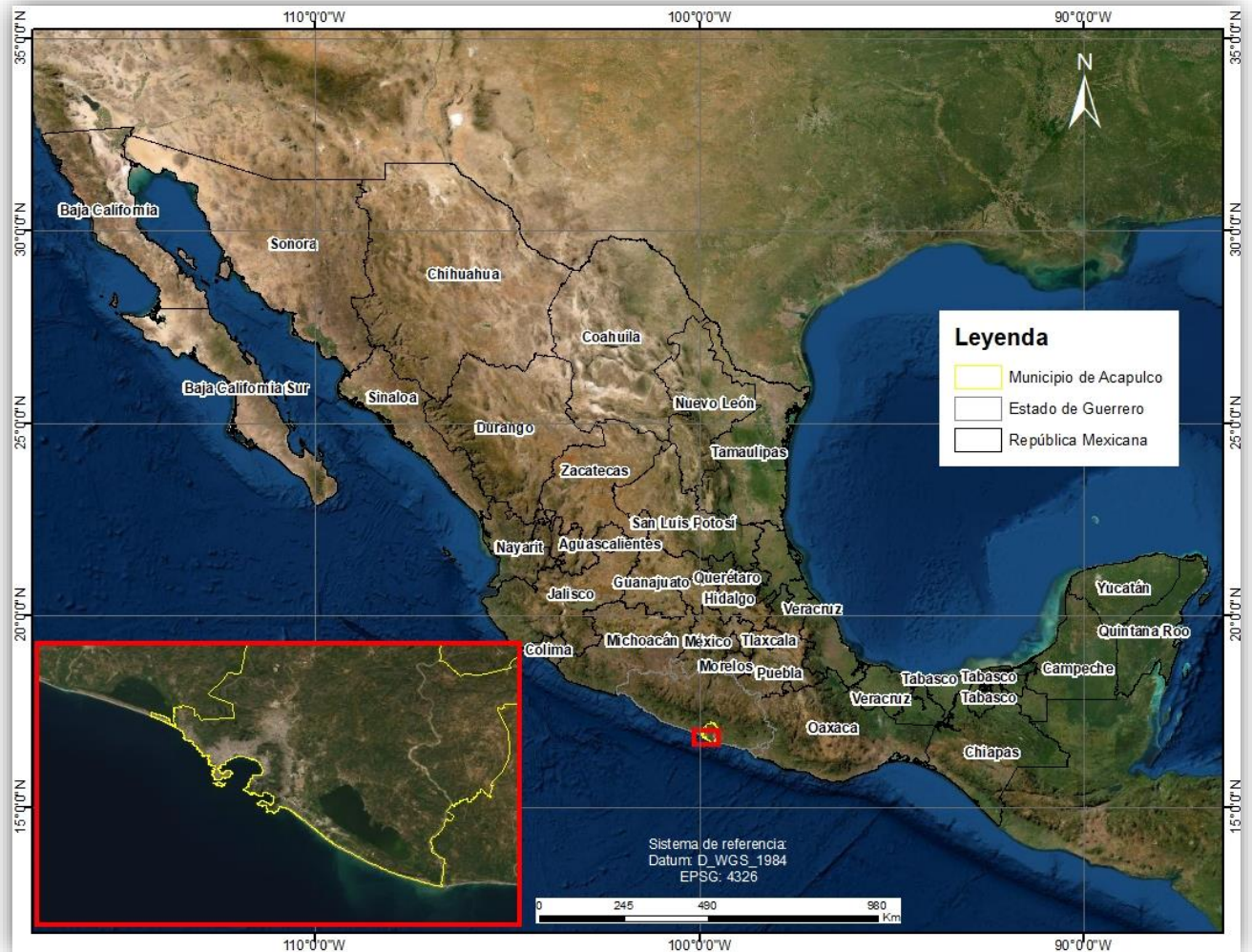
urban planning, economy, prevention, hydrometeorological phenomena.

**Introducción**

La recuperación económica tras un impacto hidrometeorológico es algo que afecta a México año con año, la planeación urbana en años pasados y en la actualidad no es lo suficiente pensada para su habitabilidad y seguridad en los habitantes. El urbanismo en México tiene serios problemas para gobernar, planificar y gestionar la elevada concentración de población establecida en zonas no aptas para la vivienda, observándose mínima conciencia de la magnitud de la problemática y que dicho proceso de urbanización adquiere cada vez más desorganización en la planificación en la mayoría del territorio nacional (Gutiérrez, 2009).

El Estado de Guerrero (figura 1) y específicamente el Municipio de Acapulco donde se encuentra el área costera (figura 2) padece de la llegada de huracanes, que recurrentemente devastan grandes áreas urbanas y rurales ocasionando pérdidas de vidas humanas y económicas.

**Figura 1:** República Mexicana y Zona Costera de Acapulco, 2021.



**Fuente:** Elaboración propia, software ArcGis.

**Figura 2:** Zona Costera de Acapulco, 2021.



**Fuente:** Elaboración propia, software ArcGis.

La afectación de dichos acontecimientos al ser algo cotidiano cada año es visto de manera normal para los afectados, es aquí cuando la parte económica-ambiental es crucial. México es afectado continuamente por fuertes inundaciones derivadas de distintos acontecimientos naturales, lo cual, inhibe su desarrollo económico, medidas de adaptación y gestión de riesgos se basan sobre todo en la evaluación de costos (Mendoza, Méndez y Mercado 2019). La relación entre afectaciones por inundaciones derivadas de fenómenos hidrometeorológicos y la tardía recuperación económica es muy importante en cuanto a su análisis e interpretación, las medidas de adaptación en cuanto a la resiliencia que tenga la población más afectada será crucial, sin embargo, la evaluación de los costos de dichas afectaciones traen decesos y desesperación en la población después del paso de un hecho de tal magnitud, por ello, la gestión de riesgo otorgada por las diversas dependencias en México es elemental.

La zona del Atlántico y del Pacífico, son espacios donde mayormente se originan fenómenos hidrometeorológicos, el nivel de pérdidas económicas es muy superior afectando la economía de los estados pertenecientes a estas dos zonas, lo que genera un quebrante económico importante de la entidad por su dependencia económica al turismo (Palafox y Dzul, 2014).



El quebrante económico es algo que va estrechamente relacionado con el sector turístico, los pobladores se ven gravemente afectados cuando el sector económico se detiene debido a colapsos ambientales, por tal motivo no se puede esperar a que por sí misma la economía se recupere.

La teoría social del riesgo, recientemente desarrollada es una herramienta útil para establecer diversos aprendizajes e intentar que este tipo de tragedias no se repita, ocurriendo diversos fenómenos hidrometeorológicos año tras año (Natenzón, 2004). Es ideal que, en cualquier lugar de costa mexicana, se generen medidas de gestión social del riesgo, tomando siempre en cuenta la parte económica, urbana y ambiental, en el caso de la República Mexicana se toman en gran mayoría medidas solo correctivas, ocasionando afectaciones que podrían ser subsanadas con base en medidas preventivas.

Entre 1921 y 1996 varios huracanes tocaron la costa de Acapulco, entre ellos el ciclón No. 6 del 21 al 23 de septiembre de 1921, ciclón No. 4, del 20 al 26 de agosto de 1935, Tara del 10 al 11 de noviembre de 1961, Wally del 17 al 18 de junio de 1965, Berenice del 23 al 25 y Claudia del 27 al 29 de junio de 1973, mismos que causaron pérdidas humanas y económicas. Tara originó la muerte de 400 personas en la zona de Tecpan de Galeana, Guerrero, produciendo el desbordamiento del río Camarón, inundaciones en La Sabana, Tres Palos y la costera Miguel Alemán, generado daños económicos por más de 10 millones de pesos en todo el Estado de Guerrero. (Matías, 1998).

El impacto de los fenómenos hidrometeorológicos más devastadores en Acapulco se ha originado desde 1921 hasta nuestros días; originando decesos y afectaciones económicas, urbanas y ambientales que, según noticias periodísticas, el aparato gubernamental es indiferente a dichas afectaciones de las problemáticas acontecidas y decesos en la población. Es por ello contar con herramientas, que contribuyan con la gestión y alerta temprana del riesgo, en este caso por huracanes. En este sentido, y de acuerdo con la idea de Maskrey (1993) el riesgo comprende que cualquier fenómeno de origen natural o humano signifique un cambio en el medio ambiente que ocupa una población determinada y que la afecte según sus dimensiones. Por Vulnerabilidad se comprenderá la incapacidad de una comunidad para absorber los efectos de un determinado cambio en su medio ambiente, o su nula capacidad para adaptarse a un cambio.

### **Aspectos del territorio**

El presente trabajo de investigación es multidisciplinario, el concepto de prevención y reparación de cualquier daño está directamente relacionado con los conceptos de vulnerabilidad, peligro, amenaza y riesgo, mencionando que no son sinónimos, sin embargo, están directamente relacionados debido al grado de devastación que generan, mismos que se estudian desde la perspectiva del urbanismo, economía, geografía e inclusive, cualquier ciencia social y ambiental.

El concepto de vulnerabilidad ha sido explorado desde diversos campos de conocimiento, como la Geografía, Antropología, Sociología, Ingeniería, entre otras, existiendo diversos elementos entre los que se encuentra el riesgo, estrés, susceptibilidad y sensibilidad (Ruiz, 2012).

El estudio de diversos conceptos en ocasiones no son específicamente los mismos en cada una de las ciencias, por ello, lo multidisciplinario otorgará como resultado, un mayor



entendimiento en el manejo de cada uno de los términos referidos a alguna problemática. En la actualidad la trascendencia nos señala hacia dónde se puede seguir extendiendo y detallando el resultado del aporte científico, aplicando la interdisciplina integradora, la cual constantemente se encuentra evolucionando al entrar en diálogo entre diversas disciplinas, materias o ciencias (Herce, 2020).

El entendimiento entre ciencias debe ser constate y cuidadoso, el aporte de cada una de ellas en un estudio que integre varias disciplinas, tendrá que establecer un diálogo de aporte, pero al mismo tiempo delimitar respeto para no transgredir la decisión u opinión en la que cada una de las ciencias experta.

Enfocándonos solo en la transdisciplina debería de expandirse hasta el ámbito académico inicial, como lo es en la preparatoria o nivel medio superior, para con ello, en la licenciatura o nivel superior el trabajo de la ciencia propia con las otras sea comprensible y siempre con el objetivo de establecer soluciones más puntuales (Henríquez et al., 2021). La explicación a los estudiantes desde el nivel medio superior, podría establecer a futuro un trabajo entre diversas ciencias físicas, sociales, humanas y ambientales, por ello, la aclaración a los jóvenes estudiantes del aporte de cada una de las ciencias en diversas problemáticas que aquejan al mundo, sería sumamente benéfico a futuro.

El territorio sobre el que se asientan ciudades y pueblos es el resultado de la interacción entre los elementos inertes, seres vivos y clima; es muy importante la evaluación cuidadosa de este soporte, en caso de no realizarse correctamente, los costes ecológicos y económicos serán importantes en cuanto al daño que ocasionarán (Fariña, 2013).

El aparato Federal, Estatal o Municipal, deberá realizar de manera correcta la gestión social encaminada a la protección del habitante, en caso de no llevarse una adecuada planeación del área afectada, el resultado será devastación social y urbana. Urbanizar el espacio geográfico-urbano significa ordenarlo de manera considerada pertinente, diseñarlo para que cumpla ciertas funciones, normativizarlo legalmente sin ningún tipo de corrupción y garantizar su transparencia tanto funcional como perceptiva (Jacobs, 2011).

El día 13 de septiembre por la mañana se generó la Depresión Tropical No. 13 del Océano Pacífico, se formó a partir de una baja presión frente a la costa de Guerrero que, al encontrar condiciones favorables para su desarrollo, dio lugar a la Depresión Tropical 13 del Pacífico.

Se inició a 170 km al suroeste de Técpan de Galeana, Guerrero, con vientos máximos sostenidos de 55 km/h, rachas de 75 km/h y desplazamiento hacia el Noroeste a 6 km/h. Por la tarde, cuando se encontraba a 230 km al suroeste de Técpan de Galeana, la Depresión Tropical-13 se desarrolló a tormenta tropical Manuel con vientos máximos sostenidos de 75 km/h, rachas de 85 km/h y desplazamiento hacia el oeste-noroeste a 9 km/h. El día 14 de septiembre la tormenta tropical Manuel inició con un período estacionario y después enfiló su trayecto hacia el norte, desplazándose en forma errática mientras aumentaba su fuerza frente a la costa de Guerrero y Michoacán, originando una amplia zona de nubosidad densa, cuya rotación favorecía la entrada importante de humedad hacia los estados del sur y occidente del país. (Servicio Meteorológico Nacional 2013, 1).

La ausencia de políticas públicas correctamente dirigidas a la planeación urbana y afectaciones económicas en México deben ser atendidas, actualmente no son debidamente implementadas para su prevención y atención en caso de desastre con la finalidad de prevenirlo eficientemente.

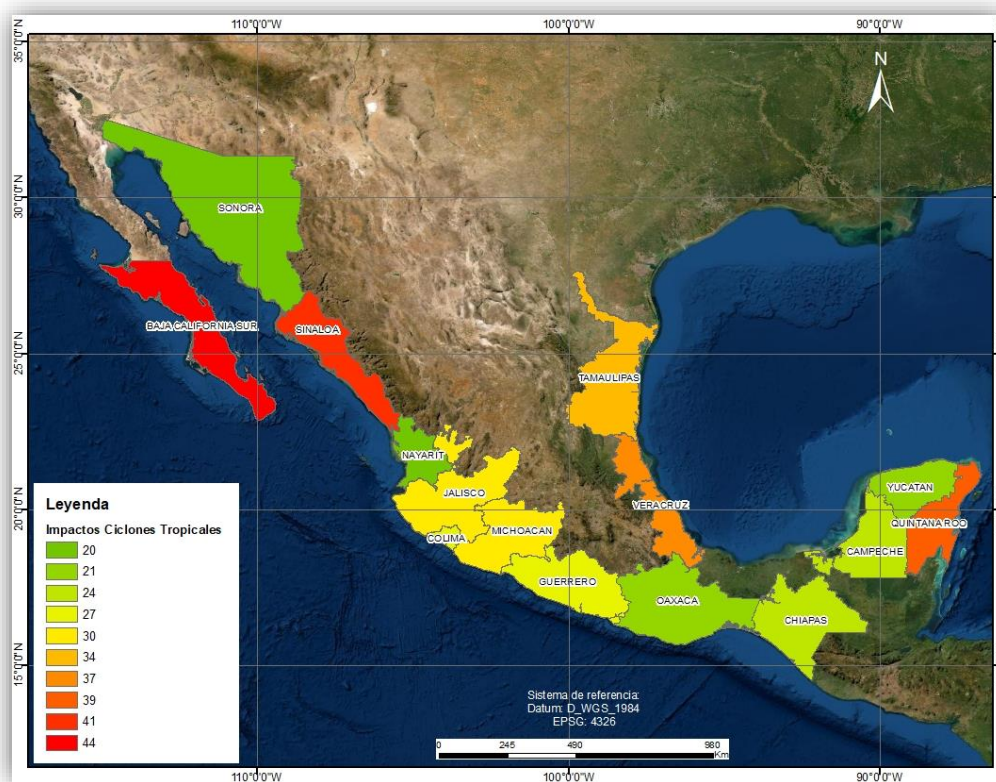
La comunidad de Chabihau en Yucatán es vulnerable ante la presencia de huracanes debido a factores físicos, económicos y sociales, que interactúan entre sí. Las afectaciones son resultado del desarrollo de la comunidad en el tiempo y el espacio de manera desordenada, debido a su localización altamente riesgosa con respecto a los huracanes, alta deforestación, relieve que permite el flujo del exceso de agua, frágil economía local debido a la inestabilidad de esta. (Guzmán y Rodríguez, 2016).

En el Estado de Yucatán acontece algo muy parecido al Estado de Guerrero, la existencia de devastación por huracanes deriva en un colapso económico y social, es vital su atención para la comprensión del grado de afectación, lo anterior, para generar medidas reales de recuperación y atención oportuna.

### Tormenta Tropical Manuel y afectaciones.

Entre los meses de mayo-octubre las zonas litorales de la República Mexicana (Figura 3) y en específico en la zona costera de Acapulco, acontecen impactos de meteoros conocidos como huracanes, los cuales afectan tanto a la población, economía y urbanismo; en ocasiones son inclusive totalmente devastadores, como el huracán Manuel en 2013.

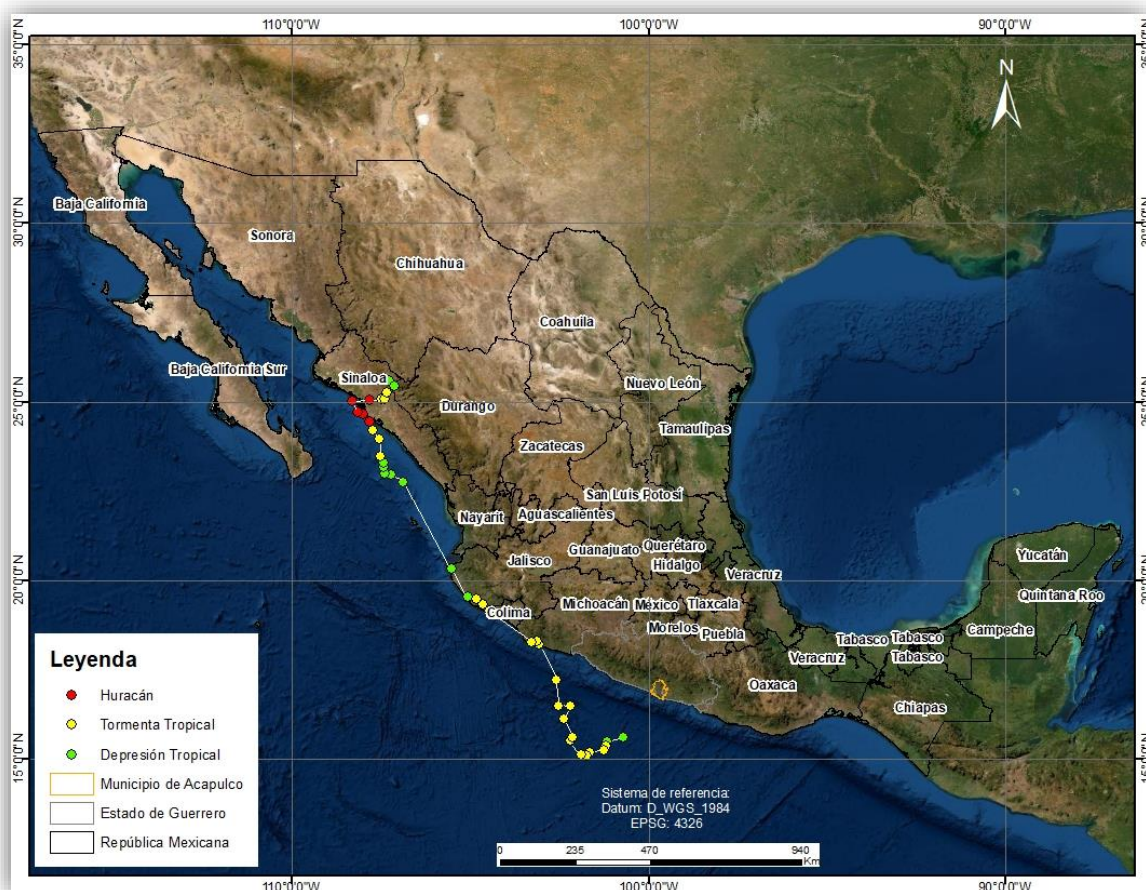
**Figura 3.** Impacto de Ciclones Tropicales en México entre 1970-2014.



**Fuente:** Elaboración propia, datos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y del Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

Este fenómeno Hidrometeorológico también fue catalogado como Depresión Tropical, Tormenta Tropical y Huracán, dado por sus etapas de vida, evolución y afectación (Figura 4).

**Figura 4.** Trayectoria e impacto de la Tormenta Tropical Manuel en la Zona Costera de Acapulco, México, 2013.



**Fuente:** Elaboración propia, datos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

El día 13 de septiembre por la mañana se generó la Depresión Tropical No. 13 del Océano Pacífico, se formó a partir de una baja presión frente a la costa de Guerrero que, al encontrar condiciones favorables para su desarrollo, dio lugar a la Depresión Tropical 13 del Pacífico.

Se inició a 170 km al suroeste de Técpan de Galeana, Guerrero, con vientos máximos sostenidos de 55 km/h, rachas de 75 km/h y desplazamiento hacia el Noroeste a 6 km/h. Por la tarde, cuando se encontraba a 230 km al suroeste de Técpan de Galeana, la Depresión Tropical-13 se desarrolló a tormenta tropical Manuel con vientos máximos sostenidos de 75 km/h, rachas de 85 km/h y desplazamiento hacia el oeste-noroeste a 9 km/h. El día 14 de septiembre la tormenta tropical Manuel inició con un período estacionario y después enfiló su trayecto hacia el norte, desplazándose en forma errática mientras aumentaba su fuerza frente a la costa de Guerrero y Michoacán, originando una amplia zona de nubosidad densa, cuya



rotación favorecía la entrada importante de humedad hacia los estados del sur y occidente del país. (Servicio Meteorológico Nacional 2013, 1).

La ausencia de políticas públicas correctamente dirigidas a la planeación urbana y afectaciones económicas en México deben ser atendidas, actualmente no son debidamente implementadas para su prevención y atención en caso de desastre con la finalidad de prevenirlo eficientemente.

La comunidad de Chabihau en Yucatán es vulnerable ante la presencia de huracanes debido a factores físicos, económicos y sociales, que interactúan entre sí. Las afectaciones son resultado del desarrollo de la comunidad en el tiempo y el espacio de manera desordenada, debido a su localización altamente riesgosa con respecto a los huracanes, alta deforestación, relieve que permite el flujo del exceso de agua, frágil economía local debido a la inestabilidad de esta. (Guzmán y Rodríguez, 2016).

En el Estado de Yucatán acontece algo muy parecido al Estado de Guerrero, la existencia de devastación por huracanes deriva en un colapso económico y social, es vital su atención para la comprensión del grado de afectación, lo anterior, para generar medidas reales de recuperación y atención oportuna.

La Tormenta Tropical Manuel dejó a su paso falta de suministro de agua potable, red de telefonía limitada, celular e internet colapsado, no se podía mantener ningún tipo de comunicación entre autoridades, pobladores y turistas.

El Gobierno Federal y Estatal trabajaron en coordinación para generar medidas de emergencia y auxilio, la Subsecretaría de Protección Civil y el Ejército Mexicano implementaron el Plan DNIII desplegando 2.039 elementos, la Secretaría de Marina instauró 1.300 elementos ejecutando el Plan Marina, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) no pudo bombear el agua potable para la Zona Diamante lo que colapso dicho suministro totalmente.

En el puerto de Acapulco cayeron 537 m<sup>3</sup> de precipitación, ya que llovieron 48 horas consecutivas, las presas Chilpancingo y Coyuca de Benítez quedaron totalmente sobrepasadas, 50 Municipios del Estado de Guerrero quedaron afectados, 240 mil damnificados, 5.000 casas destruidas, había comunidades en Guerrero en las cuales nunca llegaron víveres. La Secretaría de Marina instauró 37 albergues, 50 mil turistas varados, personas fueron trasladadas en aviones Hércules al Aeropuerto de la Ciudad de México (CDMX), sin embargo, la noche del 16 de septiembre del 2013, no podían despegar por el mal tiempo (Evaluación de Riesgos Naturales, 2013).

La mayor afectación se presentó a la altura del poblado Petaquillas en el entronque de la carretera del Sol México-Acapulco y la Carretera Federal llamada libre, ya que al desbordarse e inundarse, por el alto volumen de precipitación, quedaron varadas decenas de vehículos, la autopista del Sol México-Acapulco quedó cerrada por distintos deslaves en las paredes de la carretera, se reportaron 20 cortes a lo largo de toda la carretera y 25 deslaves no tan perjudiciales.

Con base en lo anterior, la principal problemática de las consecuencias acontecidas es la falta de aplicación real de políticas públicas direccionadas a la gestión, atención y prevención en caso de acontecimientos naturales, existen dichas políticas, sin embargo, su aplicación no es correctamente implementada o no se ejecutan debido a la escasa importancia que otorga el Gobierno. Existen políticas públicas que, en caso de llevarse a cabo, serían distintas las



repercusiones o no resultarían tan perjudiciales en la caída económica, infraestructura urbana y pérdida de vidas humanas.

El Gobierno Mexicano Municipal, Estatal o Federal, implementa planes de evacuación incorrectamente articulados posterior al paso del Huracán o al término de este. Sin embargo, en caso de llevarse un plan adecuado de gestión, atención y prevención, se evitaría toda la problemática proveniente del impacto de este tipo de acontecimientos. *La urbanización también provoca ciertos sistemas políticos y administrativos, disposiciones sociales, formas jurídicas, jerárquicas de poder, etc.* (Harvey 2003: 371).

La cita anterior se observa de manera muy marcada en México, el crecimiento urbano no sería un problema si el grupo de colaboradores que eligen las opciones que encaminan al país, fueran autoridades competentes y capaces, sin embargo, en la actualidad existen en las autoridades diversos grados de corrupción e intereses personales según entrevistas con habitantes, lo cual, solo agrava la vulnerabilidad afectando a la población más desprotegida.

Uno de los Programas más importantes y de consistencia política ante acontecimientos hidrometeorológicos, es el Manejo Integral de Riesgos de Desastre en el Sureste de México. En el año 2002, este programa se integraba por estudiosos en temas de prevención de desastres, implementando metodologías con la población afectada, identificando amenazas y aminorando condiciones de riesgo.

Los primeros resultados en cuanto al tema económico se obtuvieron en Yucatán y Quintana Roo, disminuyendo las consecuencias acontecidas de los fenómenos hidrometeorológicos Emily y Wilma (2005) y Dean (2007). Con base en lo anterior el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), empleó las metodologías en siete Estados del Sureste, capacitando a las comunidades y población en general.

La finalidad de este Programa actualmente es aminorar los riesgos de desastre en los Estados Sur-Sureste de México, reforzando la gestión de prevención, preparación, respuesta y recuperación. Actualmente se trabaja en un total de 1.045 localidades rurales, 185 municipios y 7 Estados del sur y sureste. Se tiene coordinación permanente con 40 Organizaciones no Gubernamentales (ONG) y fundaciones para constituir cadenas humanitarias. Es muy importante resaltar la parte técnica de los llamados costos evitados, percepción del daño y gastos diferenciados, desde 2005 la Comunidad Politécnica de Acapulco advirtió sobre los riesgos del río La Sabana, mostrándose en la siguiente nota periodística.

“Un estudio presentado por la Comunidad Politécnica de Acapulco en 2005 advertía que, si no se ponía atención a la estructura hidráulica en el río de La Sabana, uno de los peores escenarios previstos era su desbordamiento e invasión de toneladas de lodo en la colonia Renacimiento, como sucedió, lamentó el coordinador de proyectos especiales y ex vicepresidente del Colegio de Ingenieros Civiles de Guerrero: *Es una vergüenza que, tras lo ocurrido en 1997 con el huracán Paulina, nos vuelva a ocurrir esto*, manifestó el también integrante de la comunidad politécnica de Acapulco (La Jornada, 2013: 3).

Es inaudito que la Comunidad Politécnica de Acapulco sabía lo que podía suceder debido a lo acontecido con el huracán Paulina, inclusive realizando y publicando una investigación sobre dicha problemática, sin embargo, debido a que el Gobierno del Estado de Guerrero al parecer no consideró dicho estudio, ocurrieron tales acontecimientos, observándose que la mayoría de las ocasiones el Gobierno Federal, Estatal o Municipal prefieren resarcir el daño que evitarlo.

En la actualidad existen diversos estudios formales a nivel nacional e internacional sobre la devastación de huracanes en la zona costera de Acapulco, los cuales se enfocan en los aspectos físicos geográficos, cuestiones sobre inundaciones y decesos generados, sin embargo, falta bastante trabajo de gestión social del riesgo enfocada en aspectos económicos y políticos para una implementación real y adecuadamente fundamentada, realizando concientización por medio de trabajadores sociales y psicólogos dirigida a los habitantes sobre las afectaciones que conllevan este tipo de acontecimientos y la relación que existe entre economía, urbanismo y ambiente.

### **Pérdidas económicas después del paso de la Tormenta Tropical Manuel**

Se poseen registros de fuentes formales sobre las afectaciones económicas y medidas que se tomaron por daños ocasionados tras el paso de la Tormenta Tropical Manuel. *“El Congreso local de Guerrero autorizó este sábado por la madrugada una línea de crédito por 865 millones de pesos al Ejecutivo estatal para enfrentar la contingencia que dejó la tormenta tropical Manuel en la mayoría de los municipios de la entidad. La intención es que el gobierno del estado también aporte algo al Fonden. Que el gobierno del estado tenga una forma de aportar de lo que le corresponde*, indicó (Cable News Network, 2020).

La noticia anterior demuestra la directriz del gobierno Federal tras el paso del fenómeno hidrometeorológico, los 865 millones de pesos fueron de gran aporte para la recuperación del municipio de Acapulco, sin embargo, para las personas que perdieron familiares de poco es la ayuda monetaria, ya que su vida fue afectada al no existir una gestión del riesgo adecuada ante dichos acontecimientos.

El aparato gubernamental mexicano la mayoría de las ocasiones prefiere resarcir el daño, el cual, la mayoría de las ocasiones es perjudicial para la población debido al bajo nivel económico y nula planeación urbana existente en la zona costera y alrededores, algo crucial que incentiva las afectaciones, es la configuración natural y ambiental de dicha bahía debido al crecimiento urbano no planificado, el cual, se convirtió en una problemática acumulada de varias administraciones políticas pasadas, debido al grado de corrupción e intereses personales sobre la construcción en zonas no aptas para la urbanización, lo cual deberá ser resuelto de manera gradual.

Con base en lo anterior, se evidencian los daños y comparación entre el Huracán Pauline y la Tormenta Tropical Manuel (Tabla 1), acontecimientos devastadores en los últimos años en la zona costera de Acapulco, mostrando datos reales en cuanto a vertientes de índole urbana, económica y social.

**Tabla 1.** Daños y diferencias entre Huracán Pauline y Tormenta Tropical Manuel

<b>Daños</b>	<b>Huracán Pauline</b>	<b>Tormenta tropical Manuel</b>
<b>Muertos</b>	102	169
<b>Viviendas destruidas</b>	500	437
<b>Damnificados</b>	9 000	6 500
<b>Evacuados</b>	10 000	21 767
<b>Pérdidas económicas</b>	448 (millones de US dólares)	227 000 (millones de US dólares)
<b>Infraestructura carretera</b>	11 cortes o derrumbes	20 cortes o derrumbes
<b>Turistas afectados</b>	No determinado	40 000
<b>Lluvia acumulada en 24 y 48 horas (mm)</b>	46/360	206/226

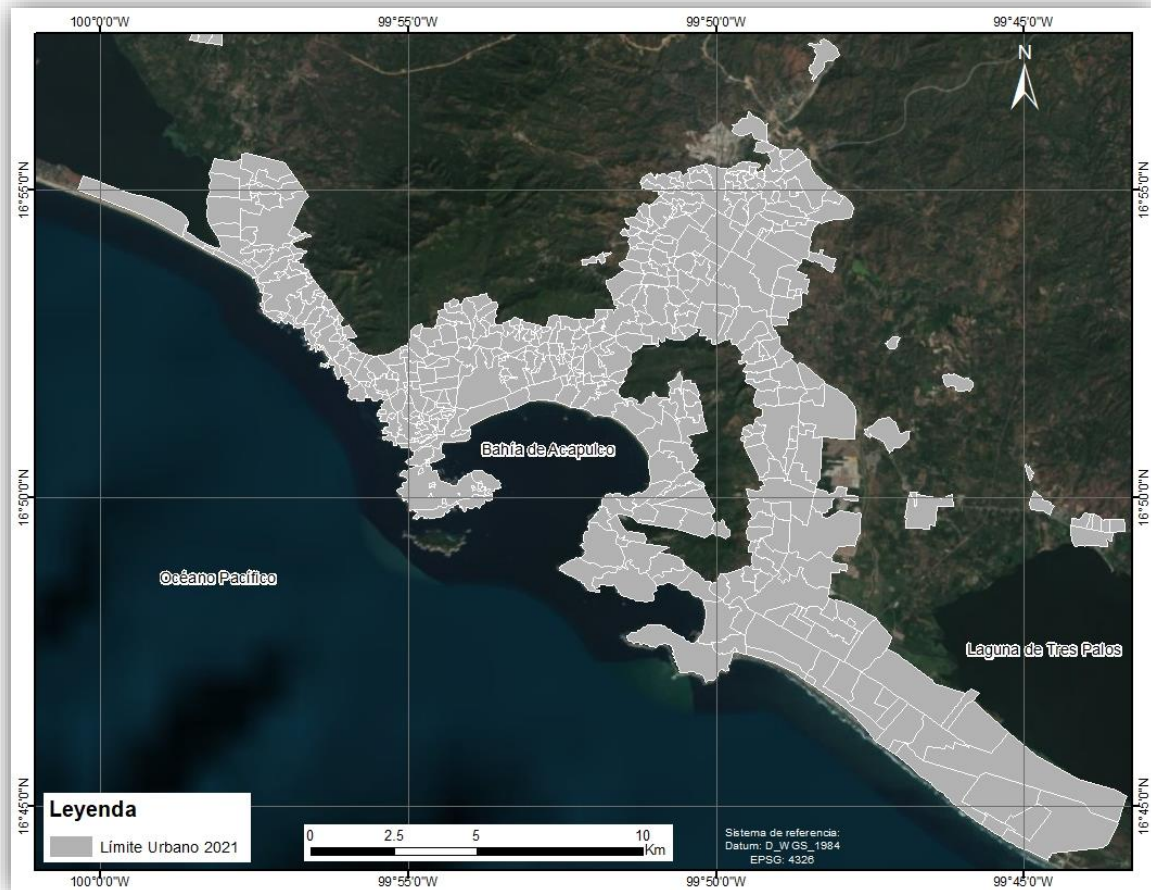
**Fuente:** Elaboración propia con base en Rodríguez (2017: 147)

El análisis del cuadro anterior evidencia las pérdidas económicas totales después de la tormenta tropical Manuel en la costera de Acapulco, podemos inferir que el costo económico y grado de recuperación en el puerto fue devastador, en cuanto a personas evacuadas hubieran podido ser resguardadas semanas anteriores. Según la tabla anterior existieron 169 personas fallecidas, recordando que el deceso de una persona es directamente proporcional a la omisión de la gestión entre el aparato gubernamental con la población, puntualizando que cada uno de los mismos tiene algún grado de responsabilidad.

Enfocándonos en las afectaciones en cuanto a infraestructura urbana, se observa que solo en el municipio de Acapulco existieron 437 viviendas colapsadas, la cuales, podrían haber sido atendidas gestionando planes de reestructuración urbana con antelación. También se disipa la historia de vida de los pobladores, generándoles afectaciones psicológicas y familiares, de las cuales, en muchas ocasiones se generan suicidios en días posteriores.

En la siguiente figura, se distingue el enorme crecimiento urbano en zonas no aptas para la construcción por su composición geomorfológica vulnerable a derrumbes, deslaves, inundaciones, entre otros; la mayoría de este crecimiento sigue aconteciendo en la parte Norte y Este de la zona costera, haciéndola más vulnerable por el grado de inclinación del terreno (Figura 5).

**Figura 5.** Límite Urbano Zona Costera de Acapulco 2021.

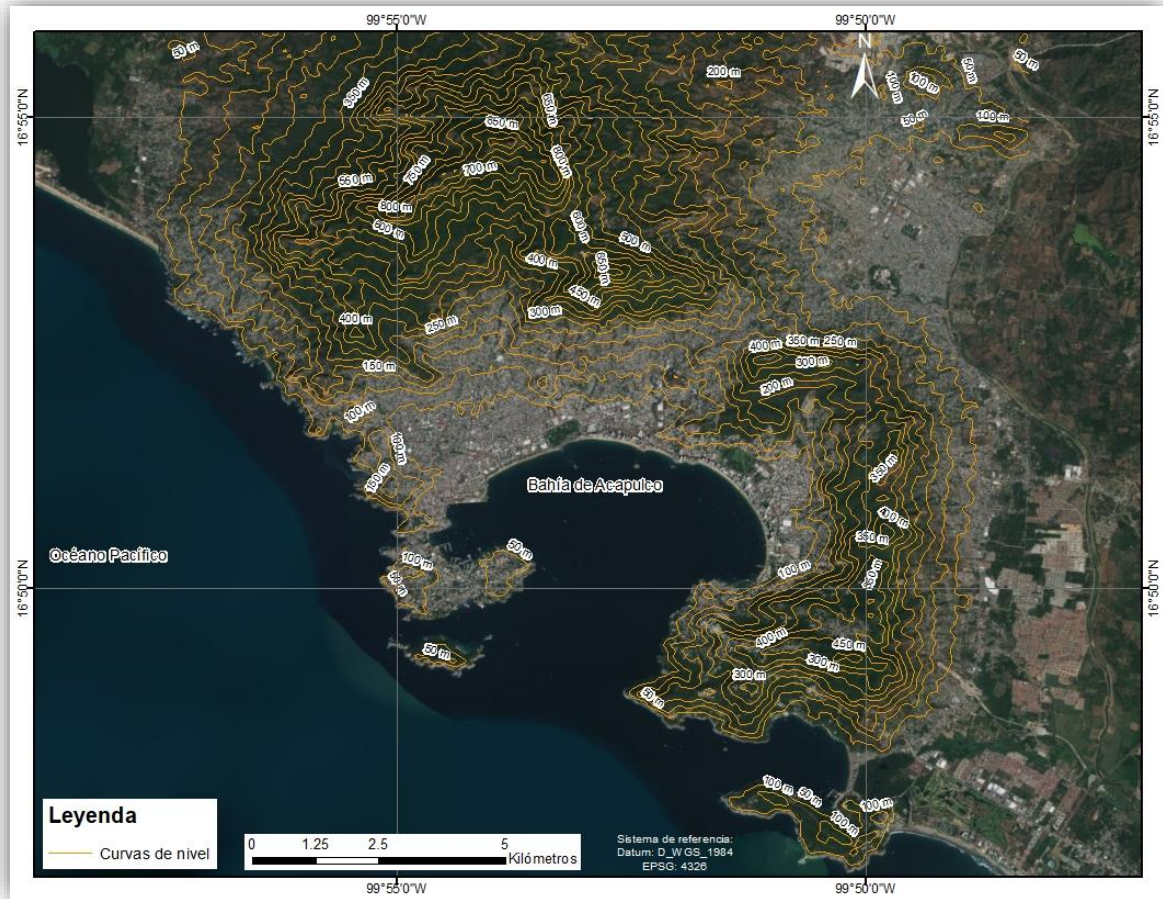


**Fuente:** Elaboración propia, datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) e imágenes satelitales.

La mayoría de las ocasiones el crecimiento urbano desregulado se relaciona con cuestiones políticas y toma de decisiones de los tres niveles de gobierno, resultado en afectaciones económicas, urbanas, sociales y ambientales ante la llegada de un fenómeno hidrometeorológico, inclusive urbanizando zonas de reserva natural y áreas susceptibles a inundación incentivando deslizamientos de tierra debido a la geomorfología del lugar (Figura 6 y 7).

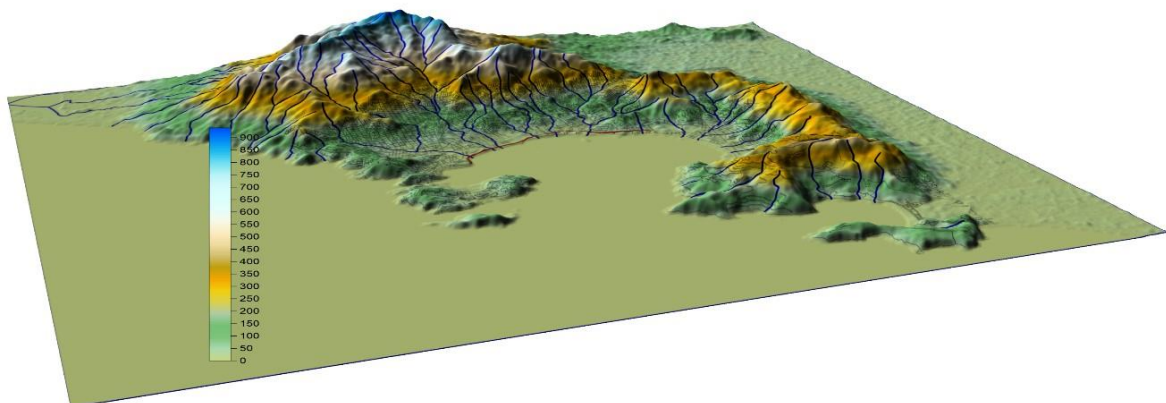


**Figura 6.** Topografía, Bahía de Acapulco y alrededores, 2021.



Fuente: Elaboración propia, software ArcGis.

**Figura 7.** Zona Costera de Acapulco vista panorámica, geomorfología e hidrografía, 2021.



Fuente: Elaboración propia, software ArcGis.

El área de inundación en la zona costera al retirarse la tormenta tropical Manuel, dejó serias afectaciones debido a la activación de la hidrografía en la parte norte (Figura 8), según entrevistas con los habitantes, dicha inundación iba de los 40 a los 60 metros en la horizontal y verticalmente de 50 a 70 centímetros.

**Figura 8.** Repercusiones e inundaciones provocadas por la Tormenta Tropical Manuel, Av. Miguel Alemán Valdés, 2013.

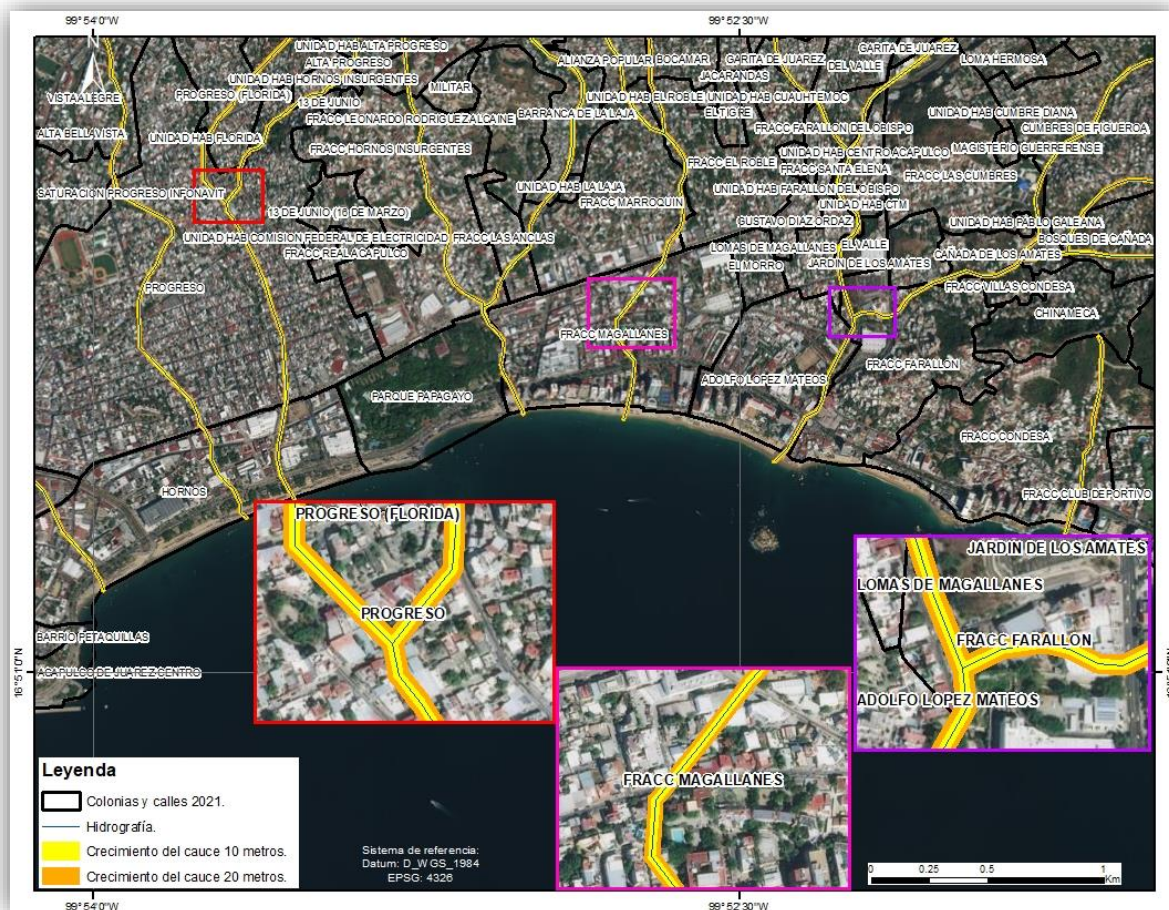


Fuente: (El Universal, 2013).

Se puede observar en el siguiente mapa las colonias con mayor grado de vulnerabilidad por la afectación que aconteció después de la Tormenta Tropical Manuel, debido a la acumulación de agua, activación de la hidrografía y grado de urbanización del lugar (Figura 9).



## Resultados y discusión



Es importante precisar que el agua acumulada posterior al huracán o tormenta tropical cuenta con altos índices de contaminación, debido a los niveles de almacenamiento de basura en las partes altas situadas el norte de la zona costera; agua que se mezcla posteriormente con el mar, afectando directamente la salud de los habitantes y turistas que se introducen a la zona de playa, generando diversas enfermedades respiratorias, conjuntivitis, infecciones en la piel, dermatitis, entre otras.

## Resultados y discusión

Los daños en los 56 municipios tras el paso del huracán Ingrid y Manuel, ocasionaron un centenar de personas que perdieron la vida; 13 mil viviendas afectadas, 540 escuelas y 35 centros de salud sufrieron daños estructurales (Toscana y Villaseñor, 2018). Las pérdidas humanas y económicas son directamente proporcionales al inadecuado crecimiento urbano en las partes cercanas a la zona costera, es preocupante que la llegada de un fenómeno hidrometeorológico año con año siga afectando de manera tan grave sin ningún tipo de prevención dirigida a los habitantes y turistas en general.

La gestión pública urbana otorgada por el Municipio de Acapulco y el Estado de Guerrero es ineficiente, existiendo un alto índice de desinterés personal y político, lo cual, detiene cualquier tipo de gestión pública, afectando directamente a la población antes y después del fenómeno hidrometeorológico, la cual, se encuentra más vulnerable ante este tipo de eventos naturales con base en las afectaciones en la infraestructura urbana y pérdidas económicas, mismas que afligen a la población que se mantienen del comercio turístico como fuente de trabajo a lo largo de la zona costera y alrededores.

Diversas problemáticas y consecuencias resultan del acarreo de sedimentos a las partes bajas de la zona costera debido a la hidrografía del lugar, provocando deslizamientos de tierra en la zona del Anfiteatro, la cual, se encuentra urbanizada casi en su totalidad sin una planeación adecuada, por otra parte, colapsando la red de drenaje instaurada a lo largo de la Avenida Costera Miguel Alemán, la cual, es paralela a la bahía de Acapulco.

Es importante puntualizar que la inundación llega a los tres metros verticalmente a partir de la línea de costa, llegando a cubrir la totalidad de la Avenida Costera Miguel Alemán, interfiriendo en el arribo de servicios médicos y de rescate terrestre. Para aminorar las afectaciones después de la llegada de un fenómeno hidrometeorológico, las Secretarías de Estado que a continuación se mencionan, deberán realizar de manera urgente correcciones y sugerencias con base en los resultados planteados anteriormente del presente artículo. La Ley General de Asentamientos Humanos (LGAH), no realizó e implementó sus reglamentos al pie de la letra, ya que, en caso de cumplirse, muchos decesos derivados de estos fenómenos naturales serían menores o posiblemente hubieran desaparecido.

El Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio (PNDU) 2001-2006 (Diputados, 2007), describe problemáticas que se podían observar a futuro, sin embargo, se limitó a solo describir la problemática sin llegar a una implementación real, no evitó las cuestiones que se venían observando entre los años 2001 y 2006, haciendo caso omiso a su principal función, la cual, se centraba en la ordenación y planeación del territorio.

La Nueva Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, publicada en el Diario Oficial de la Federación en 2016, omite los principios del capítulo segundo, artículo 4, inciso VIII; en el cual, menciona la problemática planteada a lo largo del artículo, misma que podría solucionarse en caso de llevarse a cabo.

“Resiliencia, seguridad urbana y riesgos. Propiciar y fortalecer todas las instituciones y medidas de prevención, mitigación, atención, adaptación y Resiliencia que tengan por objetivo proteger a las personas y su patrimonio, frente a los riesgos naturales y antropogénicos; así como evitar la ocupación de zonas de alto riesgo” (Ley general de asentamientos humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano, 2016).

La Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (Gobierno de México, 2019) del Gobierno Federal, no se responsabiliza de coordinar los trabajos y revisión de licencias de construcción en cuanto al impacto ambiental, resultando en invasión de construcciones ilegales en Áreas Naturales Protegidas (ANP).

La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) es la principal dependencia responsable de la evaluación de impacto ambiental en México, es altamente cuestionada por las resoluciones emitidas en cuanto a las evaluaciones de degradación ambiental, organismo que autoriza la construcción de obras promovidas por el sector privado, específicamente inmobiliarias.



La actual gestión existente entre la Coordinación Nacional de Protección Civil (Gobierno de México, 2017)<sup>5</sup> y la Coordinación General de Protección Civil del Municipio de Acapulco con el Centro Nacional de Prevención De Desastres (CENAPRED), es prácticamente nula, solo se limitan a mencionar lo siguiente. *La siguiente lista de provisiones y artículos le ayudará a prepararse para enfrentar emergencias ocasionadas por sismos, huracanes e inundaciones, entre otros fenómenos.* (Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2007: 56).

Observando solo la descripción en cuanto a la preparación de cuestiones básicas en el hogar de los afectados, su función primordial es prevenir, por lo cual, no mencionan en ningún momento medidas de contención para atención de población vulnerable ante fenómenos hidrometeorológicos.

Existe el Manual de Operaciones elaborado por el Municipio de Acapulco, describiendo los sitios de rescate, sin embargo, no genera ningún tipo de gestión social del riesgo. *La Dirección de Protección Civil hace uso de los recursos disponibles en el Municipio, para ello cuenta con el Centro de Comunicaciones y Monitoreo de Protección Civil y Bomberos (C-31) que tiene como objetivo establecer un Centro de Comunicaciones con tecnología de punta para el monitoreo de Huracanes.* (Manual de operaciones, 2012: 62).

Es importante mencionar que lo anterior describe el monitoreo de los acontecimientos hidrometeorológicos, no otorga una solución de coordinación con la población por ningún medio de comunicación digital o de manera personal.

Existe un Atlas de peligros de la Ciudad Acapulco con apoyo de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), el cual, no está actualizado desde el año 2003, mostrando zonificación, urbanismo y cartografía de áreas vulnerables a fenómenos hidrometeorológicos, sin embargo, no genera una respuesta a problemáticas que acontecen antes, durante y después.

*“La estructura cartográfica es la base para la representación de la información espacial del proyecto que comprende el canevas, la cuadrícula y la gradícula. Sobre de ella se definen los temas y se construyen de acuerdo con el tipo de elementos gráficos requeridos como son puntos, líneas, polígonos o celdas”* (Secretaría de Desarrollo Social, 2003: 14).

Lo anterior manifiesta la descripción de la problemática, la cual, es muy técnica con poco análisis empírico, se observa que el aparato gubernamental mexicano espera el paso de fenómenos hidrometeorológicos para resarcir el daño en vez de tratar de evitarlo o amortiguarlo con medidas preventivas.

Es importante mencionar el papel de las empresas inmobiliarias, año con año construyen nuevamente en zonas inundables no aptas para la construcción, generándoles ganancias económicas. El Gobierno Estatal deberá prohibir nuevas construcciones en cuanto a infraestructura habitacional en zonas vulnerables a inundación; originándose de igual manera la problemática de autoconstrucción irregular por parte de los habitantes, la cual, debe ser analizada para una posible reestructuración urbana.

*Desde esta perspectiva se ha estudiado el desastre desencadenado por el huracán Paulina en las costas de Guerrero y Oaxaca, tras el cual el Partido Revolucionario Institucional ha perdido algunos de los municipios en elecciones posteriores. Desde luego, se percibe el*

---

<sup>5</sup> Consultado el 11 de julio de 2020.

[http://www.gobernacion.gob.mx/es\\_mx/SEGOB/Coordinacion\\_General\\_de\\_Proteccion\\_Civil](http://www.gobernacion.gob.mx/es_mx/SEGOB/Coordinacion_General_de_Proteccion_Civil)

*impacto político de los desastres; sin embargo, y aunque se puede apreciar con evidencia empírica la relación entre la esfera política y la vulnerabilidad (Toscana, 2003: 73).*

Con base en la cita anterior se pone en manifiesto la nula importancia del partido político en el cargo, el interés es solo volver a quedar victoriosos con base en futuras elecciones políticas.

Se deberán crear Secretarías autónomas de índole internacional, para penalizar a las dependencias gubernamentales sorprendidas en actos de corrupción o de intereses personales por parte de servidores públicos.

*La importancia estratégica del turismo para el país y el estado en el aspecto económico requiere de diversificar la actividad económica, ya que la dependencia en la demanda no es sólo para Quintana Roo sino también para la nación, al contar con limitados mercados emisores, por ello es importante coadyuvar en la construcción de encadenamientos productivos que sirvan de generadores de empleo y captación de ingresos, así como la reactivación de actividades económicas abandonadas por el Estado. (Palafox y Dzul, 2014: 179-180).*

El tema económico-urbano-ambiental debe ser gestionado desde la reflexión de la investigación, direccionado a las autoridades y plasmado finalmente en la población, por ende, cuidará y permitirá la rápida recuperación económica de la población autóctona, para la cual, el turismo es su principal fuente de trabajo, realizando venta de artículos, comida, servicios, actividades lúdicas, entre otras, de manera formal e informal a lo largo de la zona costera de Acapulco.

## Conclusiones

Es importante poner especial atención a la población de la localidad de Acapulco, la cual, tiene un nivel socioeconómico, en general, bajo y muy bajo, por ello las afectaciones son aún mayores y el nivel de recuperación es lento en este tipo de población.

La economía con base en el trabajo e infraestructura de vivienda de la población antes mencionada se establece en zonas semiurbanas, mismas que se encuentran a los alrededores de dicha zona costera, y que son en su mayoría autoconstrucciones no supervisadas por profesionistas, agravando aún más la problemática de la llegada de fenómenos hidrometeorológicos, algo que debe ser regulado por los tres niveles jerárquicos de gobierno en México como lo es el federal, estatal y municipal.

De no otorgar solución a lo antes mencionado, crecerá y agravará aún más la problemática económica-urbana-ambiental, acontecido año tras año ante este tipo de acontecimientos hidrometeorológicos, es urgente implementar medidas reales de gestión social del riesgo, reconfiguración urbana y estrategias de reactivación económica, involucrando a la iniciativa privada y en todo momento preocupándose por el bienestar del turista y el de la población originaria al momento del impacto de alguna depresión tropical, tormenta tropical o huracán.

En este sentido, la resiliencia en la población de bajos recursos es un factor muy importante, se presenta como única alternativa con base en la inadecuada recuperación y resarcimiento de la afectación, la parte económica afecta de manera importante a la población con menos recursos y con un grado de marginación alta. Distintas afectaciones estriban en la lentitud de la recuperación de las familias en cuanto a reparación del espacio que habitan, por lo anterior, la protección civil en muchos países ante este tipo de

fenómenos hidrometeorológicos es aún más benéfica, que solo llegar a reparar el daño una vez ocurrida la devastación del sitio.

### Referencias bibliográficas

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES. (2007). *Desastres Guía de Prevención. Ediciones impresas y sitios web.* 56, México. Disponible en [http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/377/1/images/guia\\_pd.pdf](http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/377/1/images/guia_pd.pdf)

CABLE NEWS NETWORK. (2020). *Congreso de Guerrero autoriza 865 mdp.* **Noticias en sitios web.** Disponible en <http://mexico.cnn.com/nacional/2013/09/28/empresarios-de-acapulco-reciben-apoyos-para-recuperar-economia-del-puerto>

DIPUTADOS. (2007). *Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio* Disponible en [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU\\_060120.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU_060120.pdf)

EL UNIVERSAL. (2013). *Tormenta Manuel deja 21 muertos en Guerrero.* **Noticias en sitios web** Disponible en: <https://archivo.eluniversal.com.mx/estados/2013/tormenta-manuel-causa-21-muertos-en-guerrero-950907.html>

EVALUACIÓN DE RIESGOS NATURALES. (2013). *Daños por los huracanes Ingrid y Manuel* **Boletines digitales.** Disponible en <https://www.ern.com.mx/boletines/InformesDanos/130925-H.pdf>

FARIÑA TOJO, José. (2013). *Manual de Diseño Bioclimático Urbano.* **Editorial Instituto Politécnico de Bragança, Lisboa. En Línea.** Disponible en [https://oa.upm.es/15813/1/2013-BIOURB-Manual\\_de\\_diseno\\_bioclimatico\\_b.pdf](https://oa.upm.es/15813/1/2013-BIOURB-Manual_de_diseno_bioclimatico_b.pdf)

GOBIERNO DE MÉXICO (2017). *Coordinación Nacional de Protección Civil.* **En Línea.** Disponible en: [http://www.gobernacion.gob.mx/es\\_mx/SEGOB/Coordinacion\\_General\\_de\\_Proteccion\\_Civil](http://www.gobernacion.gob.mx/es_mx/SEGOB/Coordinacion_General_de_Proteccion_Civil)

GOBIERNO DE MÉXICO (2019). *Primera sesión del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.* **En Línea.** Disponible en <https://www.gob.mx/sedatu/documentos/primera-sesion-del-comite-consultivo-nacional-de-normalizacion-de-ordenamiento-territorial-y-desarrollo-urbano>

GUTIÉRREZ, Juan. (2009). *Planeación urbana en México: un análisis crítico sobre su proceso de evolución.* **Urbano, 12 (19), 52-63.** Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19811644008>

GUZMÁN, Gertrudis Y Rodríguez Juan. (2016). *Elementos de la vulnerabilidad ante huracanes. Impacto del huracán Isidoro en Chabihau, Yobain, Yucatán.* **Política y cultura, 207-208.** Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-77422016000100183&lng=es&tling=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-77422016000100183&lng=es&tling=es)

HARVEY, David. (2003). *Espacios del Capital.* **Editorial Akal, Madrid España, 371.** Disponible en: <https://es.scribd.com/document/462497053/David-Harvey-Espacios-del-capital-Hacia-una-Geografia-Critica>

HENRÍQUEZ ARAVENA, Andree., BILLI, Marco., FAÚNDEZ, Valentina., LABRAÑA, Julio., NEIRA, Ignacio YURQUIZA, Anahí. (2021). *Universidad transdisciplinaria en el marco de la*

sociedad del conocimiento. *Tensiones discursivas en la Universidad de Chile*. **Pensamiento educativo**, **58(1)**, 1-19. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.7764/pel.58.1.2021.10>

HERCE FERNÁNDEZ, Rubén. (2020). *Interdisciplinariedad y transdisciplinariedad en la investigación de Carol Ryff*. **Naturaleza Y Libertad. Revista De Estudios Interdisciplinarios**, **(14)**. Disponible en: <https://doi.org/10.24310/NATyLIB.2020.v14i2.10734>

JACOBS, Jane. (2011). *Muerte y Vida de las grandes ciudades*. **Editorial Capitán Swing, España**, **20**. Disponible en: <https://www.u-cursos.cl/fau/2015/2/AE4062/1/foro/r/Muerte-y-Vida-de-Las-Grandes-Ciudades-Jane-Jacobs.pdf>

LA JORNADA. (2013). *En 2005, politécnicos advirtieron del riesgo del río la Sabana*. **La Jornada Guerrero**. Disponible en: <https://es.calameo.com/read/00231475304f15da8f589>

LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO. (2016). *Título primero. Objeto de la Ley*. Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/avisos/2527/SEDATU\\_281116/SEDATU\\_281116.html](http://www.dof.gob.mx/avisos/2527/SEDATU_281116/SEDATU_281116.html)

MANUAL DE OPERACIONES. (2012). *H. Ayuntamiento de Acapulco ante Contingencias*. 62. Disponible en: <https://acapulco.gob.mx/proteccioncivil/documentos/manualh2018.pdf>

MASKREY, Andrew. (1993). *Los desastres no son Naturales*. **Editorial Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, Puerto Limón Costa Rica**, **17**. Disponible en: <https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf>

MATÍAS, Lucía. (1998). *Algunos efectos de la precipitación del huracán Paulina en Acapulco, Guerrero*. **Investigaciones Geográficas**, **7**. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=569/56903702>

MENDOZA, David., MÉNDEZ, Alba Y MERCADO, Alfonso. (2019). *Costos económicos del huracán Alex en Nuevo León, México*. **Problemas del desarrollo**, **50(198)**, **3**. Disponible en: <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2019.198.67469>

NATENZÓN, Claudia. (2004). *Las grandes inundaciones en el litoral argentino: Riesgo, vulnerabilidad social y catástrofes*. **Encrucijadas**, **29**. **Universidad de Buenos Aires**. Disponible en: [http://repositorioubi.sisbi.uba.ar/gsd/collect/encruci/index/assoc/HWA\\_616.dir/616.PDF](http://repositorioubi.sisbi.uba.ar/gsd/collect/encruci/index/assoc/HWA_616.dir/616.PDF)

PALAFOX, Alejandro Y DZUL, R. (2014). *Impacto económico de los huracanes al turismo en Quintana Roo, México*. **ISBN: 978-85-87963-94-9**, **179 y 180** Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/268207341\\_Impacto\\_economico\\_de\\_los\\_huracanes\\_al\\_turismo\\_en\\_Quintana\\_Roo\\_Mexico](https://www.researchgate.net/publication/268207341_Impacto_economico_de_los_huracanes_al_turismo_en_Quintana_Roo_Mexico)

RODRÍGUEZ, Juan. (2017). *Los desastres recurrentes en México: El huracán Pauline y la tormenta Manuel en Acapulco, Guerrero*. **Anuario Electrónico de Estudios en Comunicación Social Disertaciones**, **147**. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/disertaciones/a.4778>

RUIZ, Naxhelli. (2012). *La definición y medición de la vulnerabilidad social. Un enfoque normativo*. **Investigaciones geográficas**, **(77)**, **64**. Disponible en:



[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-46112012000100006&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112012000100006&lng=es&tlng=es)

SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL. (2003). *Atlas de peligros naturales de la Ciudad Acapulco Guerrero*. **14, México**. Disponible en: <https://acapulco.gob.mx/proteccioncivil/documentos/atlas2003.pdf>

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. (2013). *Tormenta Tropical Manuel*. **SMN, 1-2**. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Ciclones%20Tropicales/Ciclones/2013-Manuel.pdf>

TOSCANA, Alejandra. (2003). *Impacto del huracán Paulina en la política local de Acapulco Política y Cultura*. **Editorial Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco núm. 19, Ciudad de México, México, 73**. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/267/26701905.pdf>

TOSCANA, Alejandra Y Villaseñor A. (2018). *Las tormentas Ingrid y Manuel en La Montaña de Guerrero, 2013. La atención de la emergencia*. **Sociedad y ambiente, (16), 59-89**. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-65762018000100059&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-65762018000100059&lng=es&tlng=es).



Pablo Córdoba  
Fotografías de Paisajes

Formosa  
Pablo Córdoba



## Reseña de libro

### **La espacialidad crítica en el pensamiento político-social latinoamericano. Nuevas gramáticas de poder, territorialidades en tensión**

De: Marcela Rosales, Zenaida Garay Reyna y Carla Pedrazzani, eds. Prólogo de Carlos Walter Porto-Gonçalves. Buenos Aires: Clacso, 2016, ed. digital, 395 pág. ISBN: 978-987-722-218-0

Beatriz Ensabella<sup>6</sup>

#### **Resumen**

El texto es una interesante y, en cierto modo, necesaria contribución para las ciencias sociales, dada la vigencia del “giro espacial”. Gira en torno a contenidos teórico-epistemológicos sobre espacio/espacialidad y territorio/territorialidad. Intenta superar el eurocentrismo a través de una perspectiva decolonial, como camino posible para repensar el poder y la espacialidad de manera crítica, rompiendo la dicotomía espacio-tiempo, geografía-historia, que nos fue impuesta por la racionalidad moderna. Esa visión dicotómica es la que debemos desarmar o deconstruir y esta obra asume el desafío e invita, a través de los capítulos que la integran, a mirar los territorios como una conjunción de distintas temporalidades. Encontrarán reflexiones teóricas y también contrastaciones empíricas sobre el alcance de esos conceptos puestos en juego en las distintas escalas espacio-temporales y recorriendo contextos latinoamericanos.

#### **Palabras claves:**

territorio, espacialidad, temporalidad, ciencias sociales.

---

<sup>6</sup> Universidad Nacional de Córdoba. bettyensabella@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-8906-1958>

## Summary

The text is an interesting and, in a way, necessary contribution to the social sciences, given the validity of the "spatial turn". It revolves around theoretical-epistemological content on space/spatiality and territory/territoriality. It attempts to overcome Eurocentrism through a decolonial perspective as a possible way to critically rethink power and spatiality, breaking the space-time, geography-history dichotomy that was imposed on us by modern rationality. That dichotomous vision is what we must deconstruct and this work takes on the challenge and invites, through the chapters that make it up, to look at the territories as a conjunction of different temporalities. They will find theoretical reflections and also empirical contrasts on the scope of these concepts put into play in the different spatio-temporal scales and in Latin American contexts.

## Keywords:

territory, spatiality, temporality, social sciences.

## Presentación de la obra

Este libro reúne un colectivo de autores de países latinoamericanos (Argentina, Brasil, Chile, Perú, Colombia, México, Guatemala y Costa Rica), provenientes de diversas disciplinas del campo de las ciencias sociales.

El texto es una propuesta teórico-epistemológica, que intenta superar el eurocentrismo a través de una perspectiva decolonial, como camino posible para repensar el poder y la espacialidad de manera crítica, rompiendo la dicotomía espacio-tiempo, geografía-historia, que nos fue impuesta por la racionalidad moderna. Como expresa el geógrafo activista Carlos W. Porto-Gonçalves en el prólogo: "El giro espacial que se viene desarrollando en las ciencias sociales desde los 60 y 70 necesita el entrecruzamiento de lo temporal, de las relaciones sociales de poder y de dominación, a nivel local y a diversas escalas, a niveles geopolíticos mundiales" (Porto-Gonçalves, 2016:19). Y en este sentido, los capítulos del libro, dan algunas respuestas a esta necesidad.

Y continúa este pensador latinoamericano contemporáneo: "Para nosotros, el "giro espacial" se hace acompañar de un "giro territorial" que, como dice Arturo Escobar, viene "desde abajo, por la izquierda y con la tierra" en que los movimientos indígenas, cimarrones y campesinos, lograron desnaturalizar el concepto de territorio hasta muy recientemente prisionero del Estado".



Así, espacio y espacialidad, constituyen el eje de la obra, tratados de manera crítica, tópico y perspectiva crucial para las ciencias sociales en la actualidad. El texto tiene además, el atributo de habilitar otros lugares de enunciación y nuevos lenguajes, por ejemplo, las iconografías de resistencia en las calles de Córdoba (343-369), o las fotografías y el cine en Chile (141-158) que vislumbran otras ciudadanías heterotópicas, nuevas gramáticas teórico-políticas, otras imaginaciones críticas, tan potentes y necesarias en contextos neoliberales como los que nos atraviesan.

Dada la extensión del volumen (395 pág) dividida en cuatro partes<sup>7</sup>, para realizar la reseña he optado, por desarrollar de manera general el contenido de la obra, tomando los dos ejes temáticos presentes a lo largo de la obra, el de la espacialidad y el de la colonialidad. Esta generalización no impedirá, referir con ejemplos específicos, seleccionados de los diversos capítulos.

### Las implicancias del “giro espacial” contenido en la obra

El llamado “giro espacial” es una expresión paraguas para las ciencias sociales, y desde las dos últimas décadas se han hecho esfuerzos tendientes a una aproximación espacial de los contenidos, en cada una de las disciplinas sociales y humanas. Es trabajado por el geógrafo Edward Soja en su libro *Thirdspace* (Tercer espacio) de 1996; toma vigencia en el sentido de dar forma, identidad y ubicación a las prácticas sociales.

Hoy en día se habla de un redescubrimiento del espacio, motivado, entre otros aspectos, por los cambios en Europa como la caída del muro de Berlín, la entrada definitiva en el capitalismo, la globalización. Asimismo, tras el atentado del 11 de septiembre, las diferencias entre norte-sur, centro y periferia, oriente y occidente, dejaron de ser una ilusión teórica, y pasaron a formar parte de los centros de atención.

Relacionado con esto, el capítulo “Abya Yala: geopolíticas y gramáticas de poder contra-espacial” de Pablo Uc (27-58), rescata los aportes de San Martín y Bolívar, así como de Mariátegui, Mignolo, Dussel, y poetas como José Martí y Roberto Fernández Retamar, para

---

<sup>7</sup> La primera parte: “Geopolíticas regionales, gramáticas de poder (contra) espacial y desarrollo”, contiene cinco capítulos. La segunda parte, titulada: “Ciudadanías heterotópicas y desarrollo. Representaciones del espacio público y espacios de representación ciudadana”, comprende cuatro capítulos. La tercera parte, denominada “Comunidades campesinas e indígenas, Estado y desarrollo: tensiones territoriales”, integra también, cuatro capítulos. La cuarta y última parte, titulada “Espacios urbanos y dimensiones práctico-políticas de la participación ciudadana. Cartografías otras de la seguridad/inseguridad” comprende cinco capítulos de contenido crítico sobre políticas concretas aplicadas a estudios de casos.

plantear una *episteme* en y desde América Latina; a la vez que reivindica a los pueblos originarios, que a través del Abya Yala esgrimen una geopolítica indígena contra-hegemónica y construyen nuevas territorialidades más allá de los estados-nación, desde la “autonomía, comunidad y autodeterminación” (50).

En el libro y en este marco, adquieren vigencia y valoración, los enfoques sobre la dialéctica territorio-territorialidad-territorialización. Y desde allí también se desprenden las concepciones de desterritorialización, reterritorialización y multiterritorialidad propuestas más recientemente por el geógrafo brasileiro, Rogério Haesbaerth.

Guillermo Tella y Martín Muñoz acercan el tema de los “Territorios de protesta. La calle como espacio de disputas sociales” (178-196), en el que analizan las manifestaciones sociales contestatarias, efecto de la matriz socioeconómica y política posterior a 2001, en el Área Metropolitana de Buenos Aires, visto desde el urbanismo. Presentan la calle como escenario de protesta (piquetes, asambleas, cacerolazos, escarches); como territorio de subsistencia (cartoneros, microvillas, ocupaciones, ritualidades) y asociada a la medida del loteo. Concluyen a través de un llamamiento, a restituir el papel integrador del barrio y de la calle, como lugar público y de articulación social.

Abundan en esta obra que reseñamos, estas consideraciones. Así por ejemplo, Marcela Rosales colabora con: “Prácticas ícono-narrativas en procesos de (des) (re)territorialización del espacio público. Ciudadanías heterotópicas y desarrollo” (159-178), en donde la autora analiza las nuevas formas de acción y participación ciudadanas, ciudadanías “otras”, cuya aparición y desarrollo estarían ligados a la dificultad de los partidos políticos de representar pluralidad de intereses. Lo hace a través de las prácticas ícono-narrativas en el espacio público (estrellas amarillas en memoria de los fallecidos en siniestros viales, las ermitas erigidas en veredas para conmemorar a los caídos por el delito, los altares en tributo a los jóvenes fallecidos en la disco Cromañón), vistas como un proceso de re-territorialización. A través de estas prácticas sociales, se “produce una redefinición de la noción y el ejercicio de la ciudadanía, e incide en cierta percepción de la ciudad agudizada en los años noventa como “territorio de ruptura”, fragmentado en múltiples islotes cada vez más incomunicados entre sí” (168).

Y Zenaida Garay Reyna, analiza la “Participación institucionalizada en políticas de seguridad. Aportes desde las Juntas de Participación Ciudadana para la Prevención integral”, escrito capítulo en el que se abordan dos formas de participación institucionalizadas desde el Estado.

Por un lado, el gobierno de la provincia de Córdoba<sup>8</sup> creó las Juntas de Participación Ciudadana (JPC) y desde el municipio, las Juntas de Participación Vecinal (JPV). La seguridad es algo por construir “entre todos”. Se sostiene que hay un desplazamiento de “seguridad pública” a “seguridad ciudadana”. El ciudadano es, al mismo tiempo demandante de seguridad y proveedor de capacidades, disposiciones y propuestas para alcanzar la seguridad. Se configura así, el imaginario de un sujeto como agente activo y responsable en el aseguramiento de la propia seguridad territorializada (308).

A continuación, Mariela Analía Pistarelli escribe “Políticas de la vida y colonialidad del poder: una cartografía de la seguridad/inseguridad en la contemporaneidad” (317-330). El Estado se arrogó el monopolio del poder para canalizar los intereses de la ciudadanía, “capacidad para generar metas colectivas”, pero esto encierra el uso de la violencia. A partir de allí, desarrolla los mecanismos por los cuales se produce una colonización de la vida y de los cuerpos. Afirma que el orden jurídico-normativo actual propicia una nueva relación entre la política y los cuerpos (biopolítica o biopoder). Dicho orden transforma una parte de las poblaciones en vidas excluidas de la comunidad y abandonadas en su relación política con la soberanía.

### **Temporalidad asociada al desarrollo**

El capítulo “Postextractivismo y crecimiento en América Latina. Historias, problemas y desafíos: hacia una agenda de luchas comunes” (77-100), de Facundo Martín García, rescata las complejas genealogías de violencia histórica y resistencia frente al modelo de crecimiento extractivista. El mito de la “ilusión desarrollista” (Svampa) se ha reactualizado en un nuevo ciclo de acumulación y protestas eco-territoriales. La relación entre extractivismo y redistribución social, a la luz de la experiencia reciente de algunos países de Latinoamérica, permite comprender la legitimidad y los límites del momento actual, para pensar alternativas.

Luis Ventura Fernández, contribuye con el capítulo: “Territorialidades e integração: o escudo guianês no contexto da iniciativa IIRSA” (101-122). Aquí Fernández estudia la influencia en la región amazónica, más específicamente en el macizo de Roraima, de la expansión del capital transnacional sobre los recursos naturales y bienes comunes. La excusa es el desarrollo, la integración y el crecimiento de la región, vía su articulación con el mundo. Define que este modelo de “acumulación por desposesión”, plantea un despojo de los medios de vida para las comunidades que luchan y resisten al avance del capitalismo, y además, una visión crítica al proceso de integración regional del macizo guayanés.

---

<sup>8</sup> Cabe señalar que en 2004, la provincia de Córdoba hizo un convenio con la policía de Nueva York para el asesoramiento en políticas de seguridad pública, particularmente con las de tolerancia cero.

### La perspectiva decolonial

Gracias a su estrecha relación con los análisis de centro-periferia y las temáticas político-económicas, este giro se ofrece para trabajar conjuntamente con las teorías poscoloniales, ya que ambas buscan una reestructuración espacial de la sociedad. Mediante la perspectiva poscolonial los espacios se politizan y ponen al espacio como una categoría fundamental del poder.

El capítulo “Quiénes somos “El Otro” en nuestra América” (197-214) de Daniel López. Se trata de la construcción de una identidad que refiere al mestizo y al mestizaje: lucha por la inclusión, óptica pluridiversa que intenta desarmar la hegemonía colonizante de exclusión del otro. Este colonizador mestizo es hijo de la modernidad europea y no reconoce territorio ni tiempo social propio, económico o étnico de ese otro. “Estamos señalando que el “otro” americano es un proceso integral de fusión que ocurrió en toda América, horizontal y verticalmente. Es el principio de nuestra identidad, no vamos hacia otro estadio, somos eso, mestizos o híbridos” (211).

Justamente, en el capítulo titulado: “Narrativa e temporalidade na epistemologia do pensamento moderno” (59-76), Rogério Gimenes Giugliano discute esta cuestión de la temporalidad inscrita en el discurso histórico de la modernidad europea. Sostiene que el formato de la narrativa lineal se constituye en un instrumento de universalización del tiempo humano. El tiempo universalizado de la narrativa del desarrollo resulta entonces, una generalización de la experiencia histórica europea al servicio de los agentes hegemónicos, impuesta a los espacios del sur global.

“Lógicas de producción del espacio urbano en la ciudad de Córdoba (Argentina): una mirada desde la colonialidad del poder” (331-342) es el capítulo de Carla Pedrazzani. Sobre el supuesto de que la ciudad es un espacio de disputa por actores heterogéneos, propone pensar y hacer desde la academia, una construcción de conocimiento que permita el “pluriverso”, el diálogo de saberes. El contenido se enmarca en el giro espacial, la colonialidad del poder y la producción de espacio, en este caso urbano. La colonialidad se presenta a través de la mercantilización y privatización del suelo y de la competencia de todos contra todos, a través de la dominación de hombres sobre hombres, disolviendo la vida comunitaria y generalizando el individualismo.

Santiago Llorens, presenta el último capítulo, titulado: “Habitar caminando, construir habitando. La producción del paisaje y las espacialidades de sectores populares de un barrio suburbano del Gran Córdoba” un trabajo etnográfico en el barrio Las Polinesias de la ciudad de Villa Allende, del conurbano cordobés (Argentina). Toma tres ejes para comprender la



experiencia del paisaje: 1) Inmersión *versus* distanciamiento sujeto-mundo. 2) El desplazamiento y el caminar en la co-producción del paisaje. 3) El construir habitando como característica particular de los paisajes populares. Desde allí, logra el giro del enfoque más tradicional sobre paisaje como visión, al de paisaje como habitar. Un capítulo interesante, de lectura ágil y entretenida, será seguramente un placer para los lectores como lo fue para la autora de esta reseña.

### **Aportes, hacia la descolonización del conocimiento**

Las transformaciones políticas de los últimos años en América Latina nos han obligado a revisar concepciones reductivistas, eurocéntricas y redoblar esfuerzos en la necesidad de una genealogía crítica del presente, que ponga en evidencia las injustas realidades que definen nuestras sociedades y que merecen un análisis, tanto urgente como meticuloso, para comprender en su especificidad histórico-geográfica, los tiempos que vivimos. Para ello, los capítulos contenidos en este volumen, intentan desarrollar una crítica a la racionalidad moderna-colonial-europea, desde las formas político-epistémicas latinoamericanas, en busca de otros mundos posibles.

Entender el espacio y la espacialidad, el territorio y la territorialidad, el poder en sus multifacéticas y a veces, huidizas (re)presentaciones, el desarrollo-crecimiento-progreso, el Estado y la ciudadanía, son temas claves abordados en este libro, con una solvente mirada crítica que trasvasa el sentido común y las representaciones instituidas por la academia.

Los autores aquí reunidos asumen y brindan algunas pistas para pensar esas temáticas en clave decolonial y tratando de rescatar el pluriverso, incorporando la mirada de los distintos actores en sus territorios. El andamiaje teórico que sustenta cada capítulo, permite el entrecruzamiento con distintas realidades de lucha de los pueblos en América Latina; entendidas como “luchas ontológicas”, de las que habla Arturo Escobar y que se expresan en la consigna “Lucha por la vida, por la dignidad y por el territorio”, que atraviesa las distintas regiones de Nuestramérica.

Sobre esos lineamientos se construye la presente obra, que ofrece el rescate de los territorios geográfico-políticos como campos del saber, y brinda herramientas y dispositivos para dar cuenta del carácter dinámico, multiescalar y multidimensional del espacio, resultando insuficiente de algún modo, la teorización a priori, así como la preocupación por el anclaje disciplinar del objeto.

Y en este sentido, como expresa Porto-Gonçalves en el prólogo, “el libro abre otros caminos, otros horizontes de sentido, ya que las epistemes no escapan de los lugares, y los lugares de enunciación no escapan de los lugares que constituyen y lo constituyen (...), es un libro que honra las mejores tradiciones del pensamiento-acción de nuestra América/Abya Yala” (23).

Esta producción de profundo contenido latinoamericano, permitirá actualizar, enriquecer y profundizar el conocimiento sobre procesos espaciales, políticos, culturales, socioterritoriales, estimulando el pensamiento crítico, el diálogo y la reflexión multi e inter-disciplinaria. La presentación está hecha, ahora los invito a leerla.

### Bibliografía

ESCOBAR, Arturo (2003). “Mundos y conocimientos de otro modo”. Tabula Rasa, núm. 1: 51-86. <http://www.unc.edu/~aescobar/text/esp/escobar-tabula-rasa.pdf>

ENSABELLA, Beatriz *et al.* (2014). “Geo-Grafías con Carlos Walter -Porto-Gonçalves”, Cardinalis, Revista del Departamento de Geografía, año 3, núm. 4 (230-263). Córdoba: FFyH/UNC. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/cardi/article/view/11809/12144>

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter (2016). “Prólogo”. En: ROSALES, Marcela *et al* (eds.) La espacialidad crítica en el pensamiento político-social latinoamericano. Nuevas gramáticas de poder, territorialidades en tensión. Buenos Aires: Clacso. (17-24).





*Formosa*  
*Pablo Córdoba*

## **Efectos de la actividad foresto-industrial y su implicancia en la salud ambiental de la población aledaña: el caso de la localidad de Concepción (Corrientes, República Argentina)**

Marcos Eduardo Alejandro Roth<sup>9</sup> y Félix Ignacio Contreras<sup>1011</sup>

### **Resumen**

La provincia de Corrientes es la principal productora de bosques implantados según del último relevamiento nacional de aserraderos llevado a cabo por la Secretaría de Agroindustria de la Nación. Su territorio posee 254 aserraderos instalados que generan subproductos, los cuales son considerados por la mayoría de las industrias como residuos que deben ser eliminados. En este sentido, la quema, pese a ser una actividad ilícita, es la más utilizada, y, en consecuencia, se generan graves consecuencias, tanto para el ambiente como en los seres humanos. En este marco, el objetivo de este trabajo es evaluar los efectos derivados de la quema de los desperdicios foresto-industriales en áreas urbanas aledañas a aserraderos, teniendo como estudio de caso al barrio San Isidro (Concepción, Corrientes).

### **Palabras clave:**

Actividad forestal, Foresto-industria, Subproductos

### **Abstract:**

The province of Corrientes is the main producer of planted forests according to the last national survey of sawmills carried out by the National Secretariat of Agroindustry. Its territory has 254 sawmills installed that generate by-products, which are considered by most industries as waste to be disposed of. In this sense, burning, despite being an illegal activity, is the most widely used and, consequently, it generates serious consequences, both for the environment and for human beings. In this context, the objective of this work is to evaluate the effects derived from the burning of forestry-industrial waste in urban areas near sawmills, using the San Isidro neighborhood (Concepción, Corrientes) as a case study.

### **Keywords:**

Forestry activity, Forestry-industry, By-products.

---

<sup>9</sup> Junta de Geografía de la provincia de Corrientes, Corrientes, Argentina. E-mail: rothmarcos9@gmail.com

<sup>10</sup> Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL – CONICET/UNNE). Ruta Provincial N° 5, km 2,5, CP 3400, Corrientes, Corrientes, Argentina. E-mail: figcontreras@hotmail.com Facultad de Ciencia Exactas y Naturales y Agrimensura (Universidad Nacional del Nordeste)



## Introducción

La superficie forestal argentina está conformada por 33,1 millones de hectáreas de monte nativo y aproximadamente 1,2 millones de hectáreas de monte implantado (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca). Los bosques de nuestro territorio se caracterizan por su gran densidad y baja frecuencia específica, es decir, pocos ejemplares de la misma especie por hectárea, esto significa que aproximadamente un 12 % de la superficie total de nuestro país está compuesta por espacios forestales con características propias. Por su parte, constituyen un importante rol dentro de las economías regionales con gran potencial a partir de la disponibilidad de recursos naturales subutilizados que permiten incrementar el nivel productivo y la calidad de los productos forestales que provengan de extracciones autorizadas para asegurar el uso de estos recursos a perpetuidad.

Los bosques implantados están conformados casi exclusivamente por especies exóticas de rápido crecimiento. En la Argentina, se componen principalmente por las coníferas (54 %), seguidas por los eucaliptus (32 %) y las salicáceas (9 %) según SENASA, (2018). Estos bosques se concentran en la región de la Mesopotamia (Misiones, Corrientes y Entre Ríos), Delta del Río Paraná, Buenos Aires, Córdoba y Neuquén. Para nuestro país, los bosques implantados constituyen un recurso de conservación, ya que más del 90 % de la industria forestal trabaja sobre este tipo de bosques, SENASA (2018).

El *Pinus elliotii* es una especie exótica muy cultivada en Argentina, con potencial para regenerarse naturalmente, siendo su madera utilizada para el aserrado, la industria papelera y la producción de tableros (SAGyP, 1999). Esta especie, originaria del sudeste de Estados Unidos, se ha adaptado de manera exitosa a las condiciones ecológicas en nuestro país, alcanzando altos niveles de productividad. El clima dentro de la gama natural de pino es cálido y húmedo. Las bajas temperaturas puede ser el factor más crítico que limita la distribución de esta especie de coníferas (SAGYP, 1999).

Los suelos dentro del rango de pino son principalmente *Spodosoles*, *Ultisoles* y *Entisoles*. Aunque se adapta a una variedad de sitios y condiciones topográficas, crece mejor en los márgenes de los estanques y en los drenajes donde la humedad del suelo es abundante pero no excesiva y el suelo está bien aireado. El crecimiento es insatisfactorio en arenas profundas y bien drenadas (montículos de arena) y en suelos de sabana mal drenados con niveles freáticos altos. Los factores más influyentes en el crecimiento son los relacionados con la cantidad de agua o espacio disponible para las raíces de los árboles (Lohy y Kossuth, 1990).

El *Eucalyptus grandis* es una especie de hoja ancha, exótica, nativa de Australia, de rápido crecimiento y rotación (6-10 años) y alta productividad. Se utiliza para la producción de tableros de partículas, pulpa, postes impregnados, madera aserrada, laminados y para la construcción (puntales, tirantes, tablas, entre otros). Se desarrolla principalmente bajo un clima subtropical; no soporta heladas ni fríos intensos (por debajo de 0 °C grados), aunque en Argentina resiste temperaturas de -2 °C. El *Eucalyptus grandis* posee una buena adaptación y crecimiento en una variada gama de condiciones edafoclimáticas, exceptuando aquellas con drenaje deficiente y ocurrencia de heladas (SAGYP, 1999).

La actividad forestal en la provincia de Corrientes es una de las más importantes y de mayor desarrollo a escala nacional, con más de 450 mil hectáreas, esta es la provincia en el territorio argentino con mayores bosques implantados (Ministerio de Agroindustria). El crecimiento exponencial de las inversiones forestales en bosques implantados se debe en gran medida al

impacto económico que ha generado la Ley Nacional N° 25.080 de Inversiones para Bosques Cultivados, sancionada en diciembre de 1998 y prorrogada actualmente por la Ley Nacional N°26.432. Esto trae aparejado el desarrollo de la actividad foresto-industrial, la cual se encarga de explotar y transformar la materia prima de los bosques.

No obstante, el desarrollo de la actividad forestal genera grandes volúmenes de subproductos, los cuales son considerados como “desechos”, para lo cual se deben implementar diferentes estrategias de eliminación de los mismos, y en este contexto, la más utilizada es la quema, no sólo por su eficacia, la rapidez en la que se eliminan los desechos, sino también porque el costo es prácticamente nulo, esto hace de su primacía para su elección a la hora de utilizarla (Censo Nacional de Aserraderos, 2018). Al material vegetal (leña) utilizado para estas prácticas se le denomina *biomasa*. Existe una gran variedad en la emisión de productos de polución cuando la biomasa es quemada, dependiendo principalmente de las características de la combustión (Arroyo Vinuesa, 2016).

Ante lo expuesto, esta investigación tiene como objetivo evaluar los efectos derivados de la quema de los desperdicios foresto-industriales en áreas urbanas aledañas a aserraderos, teniendo como estudio de caso al barrio San Isidro (Concepción, Corrientes), abordado desde la perspectiva de la Geografía Ambiental, *“teniendo en cuenta la interacción de los conjuntos de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y en un momento determinados, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras”* (Cuadra, D. 2014, p. 87).

## **Materiales y Métodos**

### **Área de Estudio**

El departamento de Concepción posee una superficie total de 5124 km<sup>2</sup> y se encuentra en el centro de la provincia de Corrientes (Figura 1). Está compuesto por 4 localidades: Concepción (Figura 2), Santa Rosa, Tatacuá y Tabay. Estas últimas tres localidades se encuentran emplazadas sobre la ruta provincial N°118 y la segunda (Santa Rosa), es la de mayor desarrollo poblacional con unos 7143 habitantes; seguido por Concepción (4022), Tabay (1609) y Tatacuá (1072).

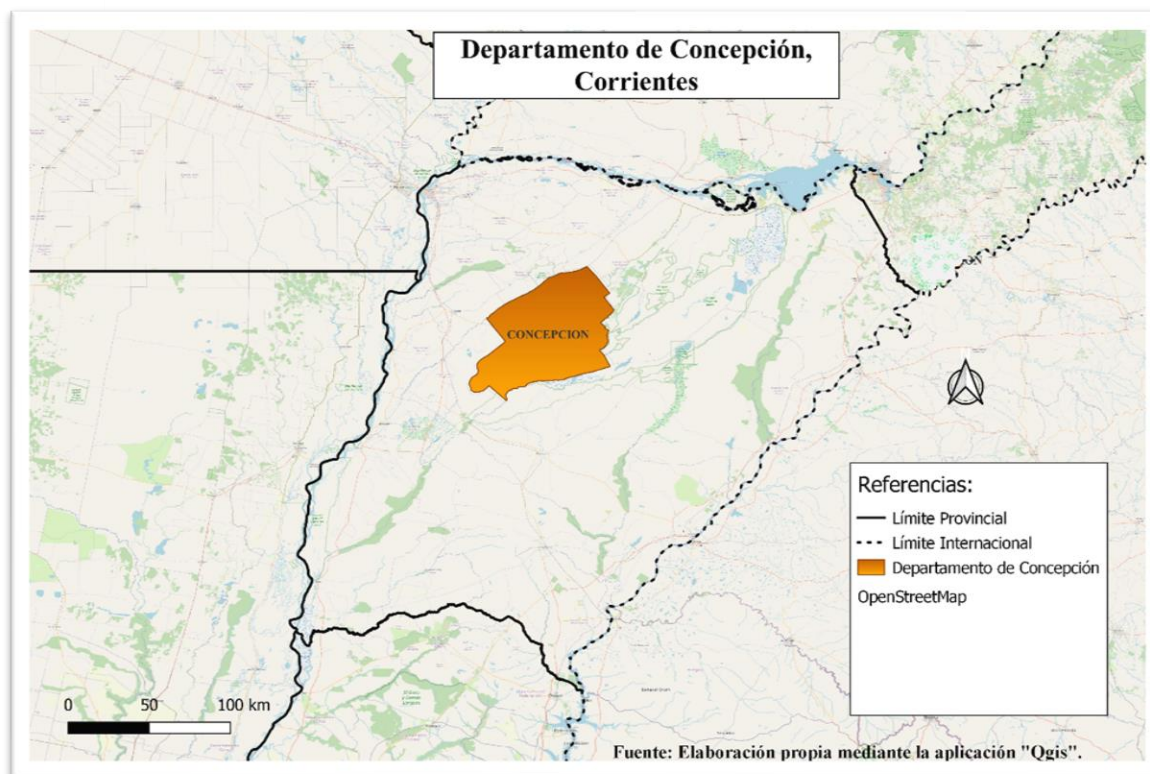


Figura 1. Localización del departamento de Concepción en la provincia de Corrientes.

El departamento se encuentra dentro de la región fisiográfica de “La Cuenca del Iberá, la cual presenta una morfología simple sin marcados contrastes de altura, salvo una ínfima pendiente hacia el sudoeste que provoca el derrame y el alargamiento de los innumerables cuerpos de agua-esteros, bañados, lagunas y cursos fluviales. La fitogeografía de aquí se caracteriza por especies tales como pajonales de paja brava, juncos y totora sobre los cuerpos de agua; y gramíneas tales como la flechilla y variedades del espartillo” (Bruniard, 1966:22).



Figura 2. Localidad de Concepción, Corrientes.



De acuerdo con el censo nacional del año 2010, la población total del municipio era de 4022 habitantes. La variación intercensal fue de un 24,6 % respecto al censo del año 2001 en el cual la población era de 3227 habitantes. En ese momento representaba un 0,48% de la población total de la provincia de Corrientes.

Representa uno de los polos económicos de la provincia de Corrientes, aportando desde el sector forestal y ganadero principalmente. Es el segundo de mayor producción en el aserrado de la madera en la provincia, ya que cuenta con 68 aserraderos instalados, de los cuales seis se encuentran en la localidad homónima (Censo Nacional de Aserraderos, 2018).

La determinación del área de estudio se llevó a cabo a partir de la observación directa en campo y en base a las entrevistas informales realizadas a los hogares que se encontraban instalados en un perímetro 52 ha del aserradero en cuestión. Dicha medición fue determinada mediante la aplicación *Google Earth Pro*.

### Descripción y recopilación de datos a partir de la observación directa

Mediante diversas salidas a campo con la captura de fotografías y videos, se realizó una descripción general del área de estudio. En un paso siguiente se analizaron los resultados identificando factores naturales y sociales externos e internos.

### Entrevistas abiertas y estructuradas a diferentes actores sociales vinculados con el tema foresto-industrial y a la población afectada

Se realizó un análisis preliminar basado en preguntas informales a personas de hogares en el área de interés, con el fin de realizar una segunda entrevista con haciendo énfasis en los conflictos detectados. Con la segunda etapa se pudo constatar la cantidad total de hogares y personas afectadas directa o indirectamente por la actividad industrioforestal (Figura 3).



Figura 3. Hogares a los cuales se les realizó las encuestas.



El tamaño del universo población es de un total de 20 individuos. Si bien, el barrio está conformado por 33 hogares, al momento de hacer las encuestas algunos residentes no se encontraban en sus hogares y otros preferían no responder para evitar a tener problemas de cualquier índole con los propietarios del aserradero.

El instrumento de medición utilizado fue la encuesta de tipo *personal a domicilio*, mediante la cual pudo conseguirse información de primera fuente para la recolección de datos previos a la formulación de las preguntas. Del mismo modo se han realizado entrevistas al personal de la salud y a tomadores de decisión local. La técnica estadística utilizada fue la Tabulación simple. Con los datos obtenidos, se confeccionaron las respectivas tabulaciones mediante las herramientas de *Excel* y *Word*.

### **Confección de gráficos, tabulaciones de datos, cartografía y matrices de datos**

La información obtenida fue representada a partir de mapas elaborados mediante programas de Sistema de Información Geográfica (QGIS) y Google Earth Pro. En estas representaciones se refleja el alcance del humo que genera el aserradero al efectuar las quemas y la frecuencia con la que se realizan. Las imágenes y videos conseguidos fueron capturados mediante un teléfono celular marca “Samsung” modelo “A-51”; y las fotografías aéreas mediante la utilización de un drone marca “DJI MAVIC PRO”.

### **Análisis DPSIR**

Se elaboró un cuadro de fuerza motriz, presión, estado, impacto y respuesta (DPSIR por sus siglas en inglés) que permitirá explicar cómo las actividades humanas, en este caso la foresto-industrial, incide sobre el ambiente y la sociedad, también como esta última responde ante ello. Cabe destacar que este análisis surge a principios de la década de 1990, a través de la “Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo” implementando un nuevo instrumento de trabajo, el Modelo Temprano de “Respuestas al Estrés” de Rapport y Friend (1979); creando el Marco de Referencia Presión-Estado-Respuesta (PER). Mediante este marco pudieron establecer que las actividades humanas realizan presiones sobre el medio ambiente, induciendo o no, cambios en su estado. Ante ello, la sociedad responde con políticas ambientales y con programas para prevenir, reducir y mitigar presiones y/o daños medio ambientales. Las Naciones Unidas utilizaron el modelo denominado FER aplicándolo al diseño de los indicadores de sostenibilidad. En el marco de referencia FER, el término “presión” es sustituido por el de fuerza motriz (Fuerza motriz-Estado-Respuesta), agregando las dimensiones económicas, sociales, institucionales y medio ambientales. Luego este modelo fue modificado y como último resultado la metodología FPEIR más conocido como DPSIR (Dávila, 2007). Estos elementos se encuentran ampliamente relacionados, las fuerzas motrices ejercen presiones sobre el estado del territorio, causando impactos sobre el mismo, la sociedad toma conciencia y responde a estos cambios utilizando diversas políticas que pueden afectar a cualquier parte del modelo.

Este modelo proporciona una visión integrada de los problemas en relación con las causas que las producen, incluyendo en el modelo las respuestas surgidas desde las administraciones públicas, los sectores económicos y la sociedad civil (CAPV, 2004).

### Aspectos vinculados a la actividad forestal en la provincia de Corrientes

La actividad forestal en la provincia de Corrientes es una de las más importantes y de mayor desarrollo a escala nacional, con más de 516771 hectáreas, esta es la provincia en el territorio argentino con mayores bosques implantados (Asociación Civil del Plan Estratégico Foresto Industrial de Corrientes). El pino ocupa el primer lugar, seguido por el eucalipto y en cantidades muy inferiores sigue el sauce (Censo Nacional de Aserraderos, 2018).

Dentro del complejo foresto-industrial, la etapa secundaria o industrial es la principal responsable de la utilización de rollizos extraídos de bosques cultivados. En este ciclo ocurren dos procesamientos, la primera y segunda transformación, de las que se obtienen diversos productos finales y subproductos resultantes de este complejo. Muchas veces, los subproductos obtenidos son considerados residuos provenientes de esta actividad, por lo que se emplean métodos para su eliminación. El más común y el más utilizado es el del acopio y la quema a cielo abierto, no sólo por su eficacia, la rapidez en la que se eliminan los desechos, sino también porque su costo es prácticamente nulo.

No obstante, la actividad foresto-industrial trae aparejada con ella múltiples consecuencias y posibles riesgos que pueden generarse tanto en el ámbito natural como social.

Según el Censo foresto industrial 2018, la Provincia de Corrientes cuenta con aproximadamente 255 foresto industrias de diferente tamaño que producen 413.711.937  $\text{pie}^2/\text{año}$  de madera (Laharrague, 2018). Esta distribución de los aserraderos es muy dispar (Figura 15), puesto que hay muchas localidades que albergan entre dos y tres aserraderos y otras localidades que concentran un mayor número de estos, como lo son las localidades de Monte Caseros, Saladas, Santa Rosa, Mocoetá, Juan Pujol, entre otras.

De todas maneras, esa es solamente la cantidad de aserraderos censados. Hay una gran cantidad de foresto-industrias que no fueron censadas por diversas razones. Para que se considere un censo de aserraderos se debe relevar toda la población; sin embargo, siempre existe un error de cobertura que se estima en alrededor del 5 %. Dicho error incluye a los aserraderos que no se detectaron, que no contestaron o que no respondieron correctamente el formulario censal. La unidad censal determinada fue el aserradero que utiliza como principal materia prima el rollizo y que para procesarlo utiliza una sierra (Censo nacional de Aserraderos, 2018).

Con una tasa de cosecha anual de unas 12000 hectáreas, lo que representa un total anual de aproximadamente 4000000 de toneladas de madera, el stock de bosques implantados supera los 2500 millones. Pese a esto, el grado de industrialización y de valor agregado sigue siendo muy bajo, en términos de la producción anual y del potencial futuro del sector.

Según el Inventario de Plantaciones Forestales de la Provincia de Corrientes, el departamento cuenta con un total de 39085 hectáreas destinadas a plantaciones forestales; de las cuales, 8582,55 hectáreas son de Eucaliptus y 30502,67 hectáreas de Pinus. Las mayores plantaciones se encuentran en el sector Sur del departamento, bordeando la Ruta Provincial N° 22 y el río Corriente (Figura 4).

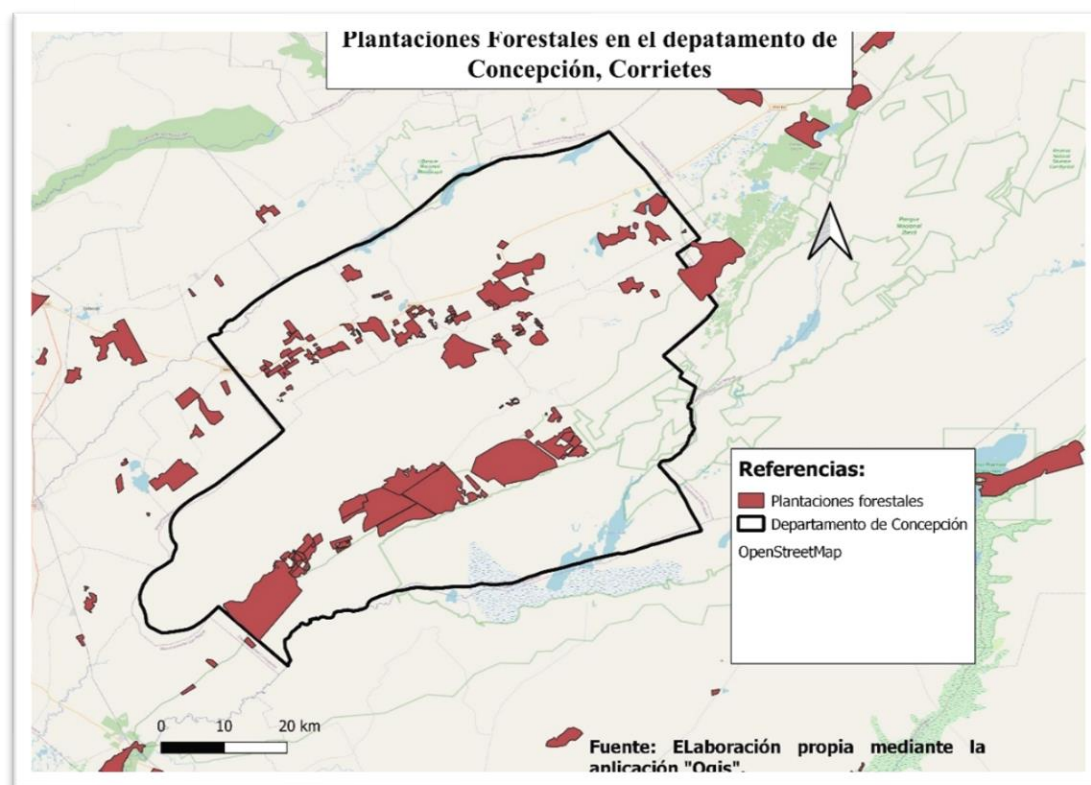


Figura 4. Distribución de las plantaciones forestales en el departamento de Concepción.  
Fuente: Elaboración propia

Empresas Verdes Argentina (EVASA) es la propietaria de las mayores plantaciones forestales de la localidad. Las plantaciones de esta empresa son cosechadas una vez transcurridos entre 18 y 24 años de crecimiento, para luego comenzar con las tareas de ordenamiento de los residuos y preparación del terreno para de nuevo iniciar el proceso de plantación. El promedio de edad actual de las plantaciones de EVASA es de 13 años (Negocio Forestal - Empresas Verdes Argentina).

Las plantaciones forestales están distribuidas en dos unidades de manejo: Las Misiones S.A., cercana a la localidad de San Miguel, a unos 160 km de Corrientes capital y Empresas Verdes Argentina S.A., cuyos predios se encuentran entre las localidades de Concepción y Chavarría a 180 km de la capital correntina.

La totalidad de las propiedades de EVASA fueron adquiridas antes de 2009, fecha en que se promulgó el Decreto Provincial 1440, que delimita físicamente la zonificación del Iberá e incluye limitaciones a las actividades productivas en el área. A partir de esta ley, todas las actividades de la empresa se enmarcan en ella; en cuanto a las plantaciones previas a 2009, EVASA ha presentado un plan de adecuación que ha sido aprobado por autoridades del Instituto Correntino del Agua y el Ambiente (EVASA).

La localidad cuenta con un total de 6 aserraderos emplazados (Figura 5) y uno más en proceso de instalación. Esto denota la importancia que tienen los mismos para la economía local. En este sentido, cabe destacar que es la actividad industrial que más puestos de trabajo genera en Concepción. Hay 3 aserraderos que están radicados dentro del ejido urbano y los 3 restantes se encuentran en la periferia.

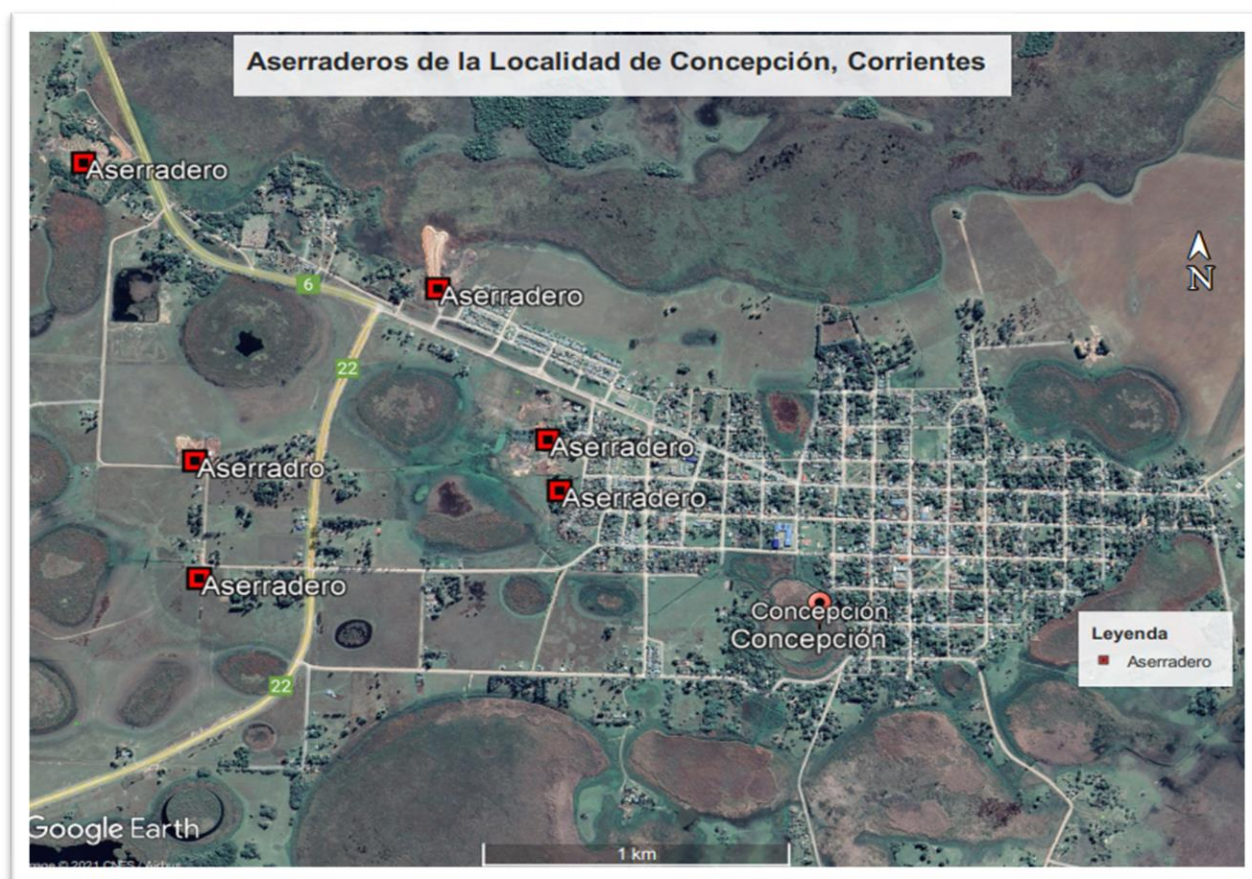


Figura 5. Distribución de los aserraderos en la localidad de Concepción.

Existen dos aserraderos que, a pesar de la presencia de hogares y barrios situados en la periferia de la localidad, se han instalado, generando una limitada distancia entre las viviendas residenciales y la instalación foresto-industrial. La realización de las prácticas que se exponen en la tabla 4 son las que se llevan a cabo previamente a otras actividades sobre la madera. Algunos de los aserraderos locales realizan operaciones tales como el machimbrado (2 industrias), chipeado (1 industria), fardos de viruta (1 industria).

En los aserraderos de la localidad se utilizan principalmente las siguientes operaciones:



Tabla 1. Actividades que se realizan en los aserraderos de Concepción.

Tronzado	Descortezado	Aserrado principal	Canteado	Retestado
<b>Corte de los troncos para disminuir los costos de manipulación, también es para adecuar la longitud de las trozas a la longitud de la madera aserrada</b>	Al eliminar la corteza se elimina también las piedras y arena que están incrustadas en los intersticios de la corteza y que contribuyen al desafilado de las sierras.	La sierra principal o de cabeza puede ser de cinta por uno o los dos lados, de discos múltiples o alternativa.	Consiste en dos sierras circulares paralelas que dejan las piezas a la anchura deseada. En algunos casos (cuando se despieza en cachones) no se emplea.	Consiste en una sierra circular que se encarga de retestar los extremos de las piezas eliminando los posibles defectos y dejándolas a la longitud deseada.

Fuente: elaboración propia en base al Censo Foresto Industrial 2018, observación directa y entrevistas a propietarios.

### Percepción local de la actividad industrio-forestal local

El 100% de los encuestados (20 hogares) afirma haber notado que diariamente el aserradero realiza la quema de sus desperdicios, de los cuales, en 19 casos mencionan verse afectados por el humo. Como principales síntomas manifiestan los recurrentes casos de tos e irritación ocular, mientras que en menor medida se hace referencias a alergias, dificultades para respirar y dolores de cabeza.

En cuanto a las molestias generadas por el humo y que no tienen un vínculo directo con la salud, el 100% de los encuestados hacen mención de que el humo genera olores desagradables en el ambiente, como así también en la impregnación del olor en la ropa. 19 personas encuestadas afirman que cada vez que se genera humo en el aserradero, deben cerrar puertas y ventanas y permanecer dentro de sus hogares o retirarse de allí. cuatro de ellos percibieron cenizas en el ambiente.

La distribución de los hogares encuestados es discontinua, puesto que la manera en que el humo los afectaría depende mucho de la dirección e intensidad de los vientos, y en este marco

*“Los vientos que inciden en la Provincia de Corrientes tienen como origen principal, los centros de acción responsables de la circulación atmosférica general. Corrientes se encuentra influida por las masas de aires provenientes del Anticiclón del Atlántico Sur ubicado hacia los 30° sur sobre el océano Atlántico, cuyo sentido de circulación es antihorario (este-oeste). A partir de septiembre sobresale la influencia del viento norte y noreste, que sopla con fuerza creciente a medida que un centro de depresión ciclónica se define en el frente polar. Desde mayo hasta septiembre, irrumpen masas de aire polares provenientes del cuadrante sureste” (Pyszczyk, O.L., 2016. Pp 13-14).*

En el área de estudio el viento predominante es el Norte, y, en consecuencia, los hogares con mayor exposición se encuentran al sur del aserradero (Figura 6). Con esta situación, el panorama es aún más complicado, puesto que los hogares situados en esa localización son

los que albergan el mayor número de niños y ancianos, siendo estos dos los grupos etarios más vulnerables a los efectos del humo.



Figura 6. Fotografías del humo que se genera por la quema de desperdicios en el aserradero del B° San Isidro.

Recientemente otro factor que acrecentó la problemática es que dicho aserradero inició la ampliación de sus instalaciones a partir de un anexo dentro del mismo barrio a unos 336,59 metros de distancia, al Sudeste de su sede. En dicha ampliación realizan tareas de aserrado y elaboración de tablas para pallets; y al igual que en la central, la cual también realiza prácticas de acopio y quema de sus desperdicios, haciendo que la situación sea aún más complicada para la población que allí habita.

### **Problemáticas generadas por la actividad foresto-industrial.**

Entre las principales amenazas que genera esta actividad se encuentra vinculada con la gran demanda de extensiones superficiales producción de la materia prima (bosques implantados) (Baruzzo, et al., 2020). En este sentido, existe una fuerte demanda de terrenos aptos, que por lo general están ocupados por bosques nativos, estos son talados y/o quemados, como así también la pérdida de pastizales (Baruzzo, et al., 2020). Además, debido a las exigencias hídricas de los mismos, muchas veces son parcelados en cercanías de lagunas o esteros, para que esas necesidades sean satisfechas.

El procesado o aserrado de la madera, además de generar los subproductos que luego pasan a ser apilados o acopiados para su eliminación, afectan, paisajísticamente, de manera negativa. La localidad es un lugar que recibe un constante flujo de turistas para ingresar a los Esteros del Iberá. Estas pilas de residuos afectan directamente a la actividad turística, siendo esto un tipo de contaminación visual.

Otro aspecto importante es la utilización de las máquinas para el procesado de la madera genera fuertes ruidos, los cuales atañen en la audición tanto del personal como de la población que podría encontrarse en cercanías si estos se exponen de manera constante a los mismos.

La mayoría de los empleados de estas industrias son precarizados (Censo Nacional de Aserraderos 2018; Municipalidad de Concepción). En caso de tener algún accidente o degradación de su salud a causa de estas máquinas (auditiva, corte de gravedad, pérdida de extremidades, etc.), no cuentan con un seguro médico para poder ser atendidos y/o solventar gastos médicos.

Existen casos de generación de incendios como resultado de malas o poco cuidadas prácticas de eliminación de residuos. Esto se debe a que estos materiales son altamente inflamables, los mismos no poseen mucho peso y pueden ser dispersos por el viento. Además, el paisaje natural que los rodea son los pastizales, los cuales son aún más propensos a incendiarse, sobre todo en temporadas de mucho calor y de sequías.

El resultado de ello es la generación de humo con altos contenidos de monóxido de carbono (Arroyo Vinueza, 2016), estos, además de afectar directamente a la capa de ozono, también lo hace sobre la población aledaña y los empleados del aserradero. Según la ATSDR (*Agency for Toxic Substances and Disease Registry*) *“Cuando el monóxido de carbono es liberado al ambiente, pasa al aire y permanece en la atmósfera por un promedio de aproximadamente dos meses. Eventualmente, el monóxido de carbono reacciona con otros compuestos en la atmósfera y se convierte en dióxido de carbono”*.

La degradación ambiental y los problemas que ocasiona en la sociedad, generan los conflictos con la población, mediante movilizaciones en forma de protestas o denuncias para poder terminar con estas situaciones que afectan a diversos sectores tanto de la sociedad como al ambiente (Figura 7).

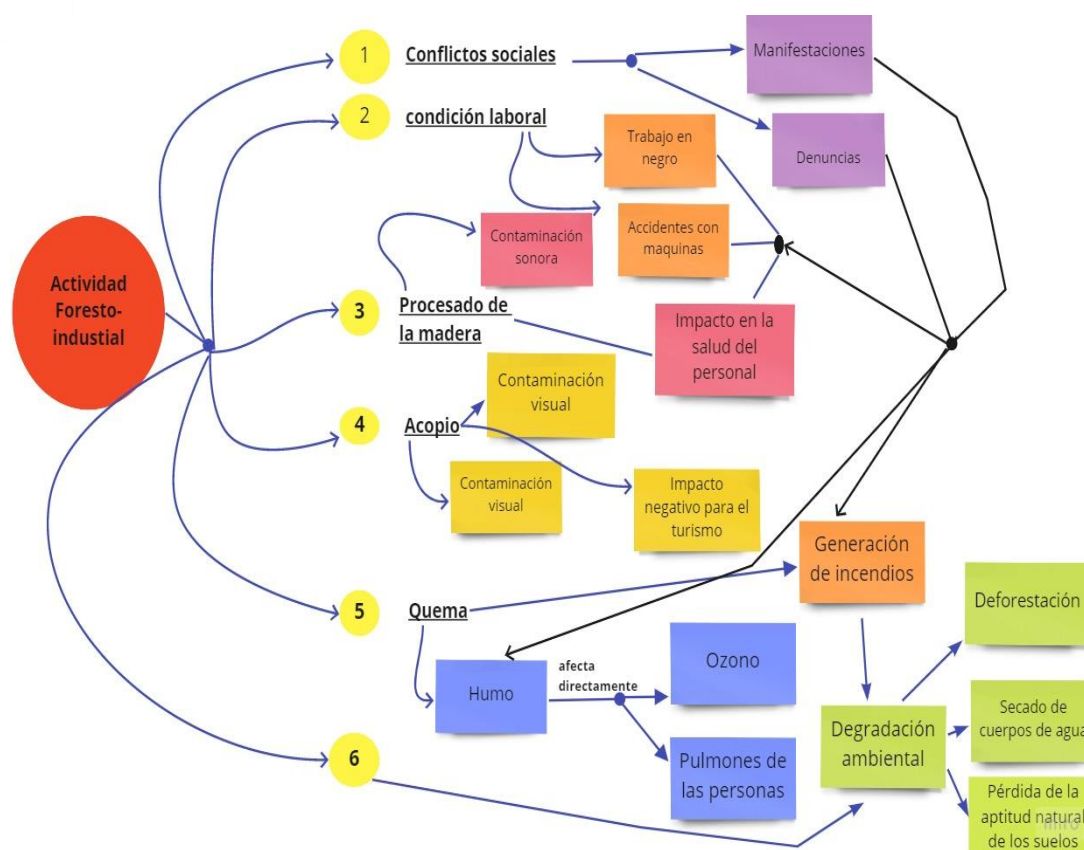


Figura 7. Cuadro resumen de las problemáticas generadas por la actividad foresto-industrial.

Fuente: elaboración propia

### Análisis DPSIR

Las *fuerzas motrices* son aquellas características naturales, económicas y sociodemográficas que ejercen presiones generando impactos en la localidad de Concepción. En este sentido, se puede mencionar a la ganadería vacuna extensiva, la silvicultura, la actividad foresto-industrial y el turismo (Figura 8). El *estado* brinda información sobre el territorio (vegetación predominante, relieve, cuerpos y cursos de agua, entre otras).





Figura 8. Esquema DPSIR.

En las *presiones* se describen las posibilidades de cambio que existen en el estado del territorio. En este caso es el humo de la madera, el cual es una compleja mezcla de sustancias volátiles y particuladas, constituidas por elementos orgánicos e inorgánicos. Los principales compuestos de la combustión de la madera son el monóxido de carbono, el dióxido de nitrógeno y el material particulado, todos ellos tóxicos para el aparato respiratorio. Se han identificado más de 200 compuestos químicos. La mayoría de ellos (más del 90 %) se encuentra en el rango de partículas inhalables, con un diámetro menor a 10 micrones, es decir pueden penetrar el sistema respiratorio (Arroyo Vinuesa, 2016). Los Impactos apuntan a aquellos efectos originados por el cambio producido en el territorio a causa de las presiones, en este caso los olores desagradables, irritaciones oculares y en gargantas, fuertes ruidos por la maquinaria, el constante peligro a que se desaten incendios y el posible desarrollo de afecciones respiratorias por la constante exposición al mismo. Las Respuestas demuestran las acciones que lleva a cabo la sociedad ante ello (leyes, directrices, planes, etc.)

## Conclusiones

Con base en las declaraciones realizadas por los habitantes del barrio, se afirma que el aserradero realiza las quemas de sus desperdicios de forma diaria y que el humo generado los afecta de manera directa e indirectamente, ya sea por afecciones directas a la salud, como otros factores como ser malos olores. En este marco, son los grupos extremos de niños y ancianos los más vulnerables, según registros del personal de la salud.

Desde mediados del Siglo XX, la actividad foresto-industrial es sumamente significativa, tanto para la provincia de Corrientes, pero especialmente, para la localidad de Concepción. En este marco, se presenta el dilema social que, pese a ser contraproducente para la salud, es la alternativa económica local con mayor proyección de desarrollo social.

Frente a la situación planteada, los propietarios del aserradero deberían responsabilizarse por las acciones tomadas frente a la eliminación de sus desperdicios ya que las mismas, teniendo en cuenta sus prácticas actuales, exponen deterioran la calidad ambiental y en consecuencia la salud de los vecinos de su área de influencia.

Para evitar que esta clase de situaciones se presente a futuro tanto en la localidad de Concepción como en cualquier otro lugar de la provincia, deben de plantearse nuevas políticas de ordenamiento territorial y expansión urbana, sobre todo en pequeñas localidades, cuya dependencia económica posee una fuerte dependencia de estas prácticas productivas.

La degradación ambiental es una realidad cada vez es más notoria, y las consecuencias son cada vez más extremas e incluso, pudiendo ser irreversibles. En este sentido, es fundamental tomar conciencia ambiental, hacer un uso sustentable de los recursos y reducir al mínimo los daños colaterales de nuestras prácticas.

## Agradecimientos

PICT 2018 – 636 y PI 19Q002 de la Secretaría General de Ciencia y Técnica – UNNE.

## Referencias

- ARROYO VINUEZA, J. S. (2016). *Aprovechamiento del recurso biomasa a partir de los desechos de madera para una caldera de vapor* (bachelor's thesis).
- BARUZZO, M. N., SMICHOWSKI, H., MARTINEZ, S. E., y CONTRERAS, F. I. (2020). *Plantaciones Forestales: crecimiento y expansión de la actividad forestal en las Lomadas Arenosas en Corrientes, Argentina*. **Georevista, Instituto de Geografía de la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional de Formosa**, 17(1), 71-82.
- BRUNIARD, E. D. 1966. *Bases fisiogeográficas para una división regional de la provincia de Corrientes*. **Nordeste**. 8. 7-80
- CAPV, (2004). Disponible en: <http://snmb.ambiente.gob.ar/develop/>
- CENSO NACIONAL DE ASERRADEROS (2018). *Informe del relevamiento censal en la provincia de Corrientes*. Instituto nacional de tecnología agropecuaria.
- CUADRA, D. E. (2014). *Los enfoques de la geografía en su evolución como ciencia*. **Geográfica digital**, 11(21), 1-22.

- DÁVILA CABANILLAS, N. (2007). *La aplicación del modelo DPSIR al área funcional de Gernika-Markina (Bizkaia)*. Un ensayo metodológico de análisis territorial.
- SENASA. Disponible en: <http://www.senasa.gob.ar/senasa-comunica/noticias/bosques-argentinos-actividad-forestal-y-economias-regionales>
- LAHARRAGUE, N. (2018). *Censo Nacional de Aserraderos*.
- LOHREY, R.E. y KOSSUTH, S.V. (1990). *Pinus elliottii engelm.* **Silvics of north america**, 1, 338-347.
- MINISTERIO DE AGROINDUSTRIA. Disponible en: <http://forestoindustria.magyp.gob.ar/archivos/informacion-por-region/corrientes.pdf>
- PYSZCZEK, O.L. (2016). *Condiciones atmosféricas y clasificación climática del espacio geográfico correntino*. En Contreras, F.I. y Odriozola, M.P. (Ed.) **III Libro de la Junta de Geografía de la provincia de Corrientes**.
- RAPPORT, D. y FRIEND, A. (1979). *Towards a comprehensive framework for environmental statistics: a stress-response approach*. **Statistics Canada Catalogue**. 11–510
- SAGyP (1999). Disponible en: <https://www.sinavimo.gob.ar/cultivo/eucalyptus-grandis>





*Formosa*  
*Pablo Córdoba*



## Conflictos socioambientales en Argentina: una propuesta de diálogo entre experiencias de resistencia al actual modelo de apropiación y transformación de la naturaleza

*La sociedad, en su conjunto, tiene que saber por qué se está luchando.*  
(Foro Regional en Defensa del Río de la Plata, la Salud y el Medio Ambiente, 2021)

*Si tenemos tanta vibra en común, no estamos para nada equivocados  
y vemos que este es el camino.*

(No a la Mina, 2021)

*El movimiento socioambiental está creciendo, ha crecido un montón en los últimos años  
y creo que ha sido fruto de esa lucha unificada*  
(Ecos de Saladillo, 2021)

*Inés Maraggi<sup>12</sup>*

*Lorena Coppiarolo<sup>13</sup>*

### Resumen

El presente trabajo pretende ser un aporte y visibilizar a los movimientos socioambientales, constituidos como espacios de conocimiento y experiencias donde emergen respuestas a la actual crisis ambiental. Surge como iniciativa de un conversatorio<sup>14</sup> realizado en marzo de 2021, en el cual participaron tres organizaciones vinculadas a la degradación de humedales, la explotación minera a cielo abierto y los pueblos fumigados.

Para alcanzar este objetivo, se articularon fuentes de información primarias y secundarias. Se comenzó con un breve relevamiento bibliográfico que da cuenta de la complementariedad para el análisis de los conflictos socioambientales de los conceptos geográficos, particularmente territorio y territorialidades, redes y escalas, y el abordaje que desde la Ecología Política se realiza de los conflictos ambientales en términos de distribución ecológica. En segundo lugar, se analizaron las entrevistas realizadas en el marco del

<sup>12</sup> LINTA-CIC / CIG - IdIHCS (CONICET-UNLP) - [nequimaraggi@yahoo.com.ar](mailto:nequimaraggi@yahoo.com.ar)

<sup>13</sup> CIG- IdIHCS- CONICET-UNLP - [lcoppiarolo@gmail.com](mailto:lcoppiarolo@gmail.com)

<sup>14</sup> Tanto el conversatorio como el presente trabajo se realizaron en el marco del proyecto de investigación "Conflictos socio-ambientales en Argentina: una construcción desde la intersección entre la Geografía Crítica y la Ecología Política Latinoamericana" con sede en el CIG - IdIHCS (CONICET - UNLP).

conversatorio haciendo hincapié en el surgimiento, trayectorias, integrantes, principales reivindicaciones, demandas, estrategias de acción, entre otras dimensiones constitutivas de los movimientos.

Por último, se reflexionó en el reconocimiento del potencial transformador de las resistencias de los movimientos socioambientales en la construcción de alternativas al actual modelo de apropiación y transformación de la naturaleza.

**Palabras claves:**

Conflictos socioambientales, Movimientos socioambientales, Resistencias y Alternativas.

**Abstract:**

The present work intends to be a contribution and make visible the socio-environmental movements, constituted as spaces of knowledge and experiences where responses to the current environmental crisis emerge. It arises as an initiative of a discussion held in March 2021, in which three organizations linked to the degradation of wetlands, open-pit mining and fumigated towns participated.

To achieve this objective, primary and secondary sources of information were articulated. It began with a brief bibliographic survey that accounts for the complementarity for the analysis of socio-environmental conflicts of geographic concepts, particularly territory and territorialities, networks and scales, and the approach that Political Ecology makes of environmental conflicts in terms ecological distribution. Second, the interviews conducted within the framework of the conversation were analyzed, emphasizing the emergence, trajectories, members, main factors, demands, action strategies, among other constitutive dimensions of the movements.

Finally, reflection was made on the recognition of the transforming potential of the resistance of socio-environmental movements in the construction of alternatives to the current model of appropriation and transformation of nature.

**Keywords:**

Socio-environmental conflicts, socio-environmental movements, resistance and alternatives.

## 1. Puntos de partida en la construcción de alternativas

En el último tiempo ha adquirido mayor notoriedad la idea de una crisis ambiental que avanza a ritmos cada vez más acelerados. Se trata de una crisis que tiene sus manifestaciones tanto a escala local como global, y que se vincula a la destrucción de elementos y funciones ecosistémicas, pero también a los aspectos simbólicos y al sentido mismo de la vida (Wagner, 2014). Ante esto, se postula la crisis ambiental como una crisis civilizatoria.

Esta crisis ambiental se expresa como una crisis del conocimiento, porque “es resultado de las formas de conocimiento a través de las cuales la humanidad ha construido el mundo y lo ha destruido por su pretensión de universalidad, generalidad y totalidad; por su objetivación y cosificación del mundo. La crisis ambiental no es una crisis ecológica generada por una historia natural” (Leff, 2006, p.2). En este sentido, esta crisis viene a cuestionar y visibilizar los límites de la ciencia moderna, de su pensamiento único, racionalidad económica y eficiencia tecnológica, que bajo una lógica de mercado asigna a los bienes de la naturaleza valores monetarios para que puedan ser intercambiados (Leff, 2003; 2006).

La racionalidad económica de los actores que llevan adelante las actividades extractivas, es contestada por otras racionalidades, vinculadas en mayor medida a los sentires y pensares de la población local. Se trata de diferentes lenguajes de valoración, en palabras de Martínez Alier (2006), de los cuales algunos se expresan en el marco de un sistema de valoración crematístico de la naturaleza, mientras otros, con énfasis en las dimensiones simbólicas y culturales, parten de un sistema de valoración no anclado en lógicas monetarias.

A partir de estas confrontaciones entre grupos sociales por sus proyectos, sentidos y fines asociados a los bienes comunes, Acseirad (2004) sostiene que la cuestión ambiental es intrínsecamente conflictiva. Para este autor, los conflictos socioambientales involucran a grupos sociales con diferentes modos de apropiación, uso y significación del territorio; y se originan cuando las prácticas de un grupo amenazan la continuidad de las formas sociales de apropiación del medio de otro grupo. En este sentido, Toledo López (2011) expresa que “la problemática ambiental no implica per se la concurrencia de un conflicto” (2011:158), porque en los conflictos, además de verse afectados los elementos y funciones de la naturaleza por las actividades humanas, se manifiesta una dinámica de oposición entre dos o más grupos sociales.

Se propone abordar los conflictos socioambientales en términos ecológicos distributivos, donde la distribución ecológica da cuenta de “las asimetrías o desigualdades sociales, espaciales y temporales en el uso que hacen los humanos de los recursos y servicios ambientales, comercializados o no, por ejemplo, la degradación de recursos naturales (incluyendo la pérdida de biodiversidad), o las cargas de contaminación” (Martínez Alier,

1997:44). En esta misma línea, Leff (2006) considera que la distribución ecológica “se refiere a la repartición desigual de los costos y potenciales ecológicos, de esas externalidades económicas que son inconmensurables con los valores del mercado, pero que se asumen como nuevos costos a ser internalizados por la vía de los instrumentos económicos, de normas ecológicas o de los movimientos sociales que surgen y se multiplican en respuesta al deterioro del ambiente y la reapropiación de la naturaleza” (2006:23).

La atención sobre los conflictos, permite trazar un vínculo con la construcción del territorio. Para Mançano Fernandes (2005), la transformación de un espacio en territorio se da por medio de la conflictualidad, definiendo el territorio como aquel espacio que es apropiado por una determinada relación social que lo produce y controla, y que define mediante relaciones de poder sus posibilidades de acceso y usos. Para Haesbaert (2011), ese control del espacio se da mediante procesos de apropiación y dominación, siendo el territorio “fruto de la interacción entre las relaciones sociales y el control del o por el espacio, el cual implica relaciones de poder en sentido amplio, al mismo tiempo de manera más concreta (dominación) y más simbólica (un tipo de apropiación)” (2011:194).

Estas relaciones de poder se hacen presentes también en los conflictos socioambientales entre los grupos sociales con intereses contrapuestos y poderes claramente asimétricos. Aún reconociendo estas asimetrías de poder, los conflictos socioambientales se dirimen en cada lugar, de allí el potencial transformador en las resistencias de los movimientos socioambientales (Pohl Schnake y Coppiarolo, 2019).

Los posicionamientos contestatarios de la racionalidad económica, se expresan bajo diferentes formatos organizativos colectivos, en los cuales participan actores provenientes de distintos ámbitos que manifiestan una preocupación en común frente a la degradación de su espacio de vida. El surgimiento de estos movimientos se vincula con la necesidad de compartir información, debatir y reflexionar sobre la problemática específica que los afecta, tendiendo a emerger como “movimientos del no” (“NO” a la megaminería, “NO” a las fumigaciones). A medida que avanzan en su constitución, se amplían los horizontes de cuestionamiento y se empieza a discutir el por qué y para qué de los emprendimientos extractivos (Composto, 2012). Así, las resistencias locales comienzan a conectarse a diferentes escalas, articulando con redes nacionales e internacionales, otras organizaciones y el ámbito académico científico.

## **2. Hacia un diálogo de saberes**

De acuerdo con Leff (2006), el diálogo de saberes invita a repensar la realidad y construir un saber ambiental que guíe una reconstrucción y reapropiación del mundo y de la naturaleza a partir de una racionalidad alternativa a la ciencia moderna. Para este autor, “ello plantea la revalorización de un conjunto de saberes sin pretensión de cientificidad. Frente a la voluntad



de resolver la crisis ecológica mediante el "control racional del ambiente", el saber ambiental cuestiona la "irracionalidad" de la razón científica" (Leff, 2006:3). Porto Gonçalves (2015) sostiene que desde la academia podemos contribuir a deconstruir la visión hegemónica de donde se produce conocimiento. Para ello, "hay que escuchar, escuchar significa acercarse, aproximarse y al mismo tiempo dejar hablar" (...) "cuanto más uno escuche esas voces, más va a tener elementos para esa crítica" (2015:260).

En este sentido, el Conversatorio constituyó un espacio para que otras voces puedan ser escuchadas. En él participaron representantes de Ecos de Saladillo; del Foro Regional en Defensa del Río de la Plata, la Salud y el Medio Ambiente; y de la Asamblea No a la Mina. El mismo se estructuró en torno a 3 ejes: 1- Conformación del movimiento 2- Participación en redes y articulación con otros actores sociales. 3- Elementos y obstáculos en la construcción de alternativas al modelo dominante.

A continuación, se desarrolla el primer eje en el cual se hizo hincapié en el origen, forma de organización, demandas y las principales estrategias que desarrollan.

## 2.1 Ecos de Saladillo

La organización tiene como antecedente un programa de radio llamado "Recursos Naturales", el cual fue llevado a cabo por vecinas y vecinos de Saladillo, con el objetivo de informar a la población sobre temas ambientales que no estaban siendo contemplados por los medios de comunicación existentes, *"veíamos que estaban ocurriendo cosas y no aparecían en los medios y mucho menos aparecían razones por las cuales esto ocurriera"*. A partir de esa experiencia, surgió la necesidad de articularse como grupo y conformaron en el año 2004 Ecos de Saladillo, con el fin de concientizar a la población sobre las problemáticas ambientales y su vinculación con las condiciones y modelos de vida.

La dinámica de trabajo es en redes, de forma colectiva y asamblearia, *"se hacen reuniones semanales, hay referentes, pero no hay nadie que presida, es todo muy asambleario"*. En cuanto al origen de los reclamos, acompañan los temas que vecinas y vecinos plantean, *"nosotros no es que instalamos un tema, sino que es la sociedad la que lo instala y nosotros acompañamos y aprendemos junto con la sociedad (...) Eso fue lo que ocurrió, por ejemplo, con el tema de las fumigaciones cuando habían llegado hasta el borde mismo de la ciudad causando muchísimos problemas"*.

Desde ese entonces, han organizado marchas, encuentros, talleres, intervenciones callejeras, proyectos de ordenanzas sobre feedlot y agrotóxicos, así como la promoción de la agroecología y el planeamiento urbano. De manera complementaria, participan en Cátedras abiertas que dictan en el Instituto de Formación Docente N°16 de Saladillo y forman parte del Encuentro de Pueblos Fumigados de la Provincia de Buenos Aires.

## 2.2 Foro Regional en Defensa del Río de la Plata, la Salud y el Medio Ambiente

Surgió en abril del año 2000 a partir de la preocupación de vecinos y vecinas, organizaciones sociales y culturales de los distritos de Berazategui, Quilmes y Avellaneda, para sostener el trabajo de quienes desde hacía algunos años venían luchando para detener la contaminación del Río de la Plata. La inquietud inicial giraba en torno a esta problemática, pero luego se extendió y comenzó a abarcar otras preocupaciones de índole ambiental, como la defensa de los espacios verdes, la instalación de subestaciones eléctricas en las ciudades y la disposición de los residuos sólidos urbanos.

En cuanto a su dinámica de trabajo, *“el foro es una organización horizontal, participativa (...) nos manejamos con coordinadores que somos los que tomamos con nuestras manos determinados temas e intentamos abordar la problemática ambiental en distintos aspectos. Algunos, inevitablemente, somos más visibles con la prensa, pero en un sentido de horizontalidad en cuanto a la responsabilidad”*. Asimismo, *“es un grupo que no responde a ningún partido político, pero no es apolítico (...) no puede haber una lucha ambiental que se desarrolle fuera de los marcos de una lucha sociopolítica”*.

Han realizado charlas en escuelas, sociedades de fomento e instituciones culturales. De la misma forma que han participado en actos académicos, han convocado a debates sobre distintas problemáticas, y se han manifestado en las calles, con el objetivo de informar y concientizar a la población.

Al igual que Ecos de Saladillo, acompañan los reclamos que la mayoría de las veces surgen de vecinos y vecinas, *“nosotros acompañamos las demandas, no somos generadores de esa lucha reivindicativa, sino que tratamos de contribuir a la lucha (...) En muy contadas veces fuimos nosotros los generadores del reclamo (...) Ayudamos, transmitimos experiencias acumuladas, ayudamos a recorrer y saber qué puertas golpear, a vincularse con profesionales que les puedan dar una mano”*. Estas demandas están dirigidas principalmente a los gobiernos en sus distintos niveles, *“nuestras demandas juntos con los vecinos del lugar, o a veces nuestras demandas solos, están dirigidas a los gobiernos que tienen la responsabilidad de esa problemática puntualmente, sea al gobierno local, el gobierno provincial o el gobierno nacional cuando son temas nacionales”*.

## 2.3 Asamblea de vecinos autoconvocados por el No a la Mina

La asamblea surgió en respuesta a la avanzada de la empresa Meridian Gold con el proyecto Cordón Esquel en la provincia de Chubut. En ese contexto, se realizaron las primeras asambleas vecinales, se juntaron firmas y se convocó a la primera gran movilización en diciembre del 2002, donde miles de personas salieron a la calle para manifestar su oposición a la explotación minera a cielo abierto. Al año siguiente, el 23 de marzo de 2003, se llevó a

cabo un plebiscito popular y se logró el “No a la mina” con el apoyo del 81% de la población. Ese mismo año se sancionó la Ley Provincial 5001/03 que prohibió la actividad minera metalífera a cielo abierto y la utilización de cianuro en la provincia.

Años después, en 2012, la Legislatura provincial intentó tratar la zonificación, dar marcha atrás a lo sancionado y habilitar la actividad minera a cielo abierto. Atento a ello, la población local nuevamente comenzó a manifestarse, *“desde ahí, la movilización no ha parado de crecer en toda la provincia, el foco de movilización ya no es solo Esquel, sino que pasó a la provincia completa”*.

No a la Mina se conforma como una organización horizontal, *“no tenemos coordinadores, pero sí tenemos referentes en las asambleas, gente de todos los partidos políticos, de todas las edades, de todas las trayectorias culturales (...) cruza transversalmente a los partidos políticos y a la sociedad, tiene esta lógica asamblearia que la mantiene desde sus orígenes”*.

En cuanto a las estrategias del movimiento, *“la principal estrategia que ha sido más eficaz a lo largo de estos 18 años de lucha tiene que ver con la difusión y creación de contenido, de conocimiento, de socialización del mismo”*. Asimismo, los días 4 de cada mes realizan diversas manifestaciones en defensa de la vida, el agua y las actividades productivas locales. De manera complementaria, dejan margen de lucha a la espontaneidad, *“si hay un rumor de la aprobación de algún proyecto o de alguna reunión de la Comisión de Recursos Naturales, inmediatamente hay asamblea, se da de manera espontánea, esto se ha mantenido durante el tiempo”*. Así ocurrió en los últimos meses del año 2020 cuando el gobernador de la provincia presentó el Plan Productivo de la Meseta de Chubut con el objetivo de definir zonas donde se podría llevar adelante la megaminería. A pesar de la movilización popular, el proyecto de Ley de Zonificación fue finalmente aprobado un año después, en el mes de diciembre de 2021.

### **3- Participación en redes y articulación con otros actores**

El segundo eje del Conversatorio se estructuró en torno a las siguientes preguntas: ¿Participan en redes? ¿Articulan con el Estado, ONGs, otros movimientos o la población local? ¿Consideran que existe un diálogo de saberes, es decir, un reconocimiento e intercambio de saberes más allá del conocimiento científico?

#### **3.1 Conformación de redes como una práctica espacial de resistencia:**

Las luchas en defensa de los bienes comunes de la naturaleza contribuyeron a forjar una conciencia socioambiental que rompió las barreras de lo local y comenzó a proyectarse en el terreno político regional e incluso nacional. Lemas como “en defensa de la vida”, “en defensa de la madre tierra”, son levantados y reivindicados por movimientos sociales nacionales e internacionales. “La maduración política de estas resistencias aparece también reflejada en la gravitación de distintas organizaciones y movimientos sociales latinoamericanos en la

gestación y fortalecimiento de experiencias de solidaridad regional que contribuyeron a su vez al fortalecimiento de procesos de convergencia internacional en defensa de la madre tierra” (Taddei, 2013:230). En este sentido, Tetreault, Ochoa García y Hernández González (2012) sostienen que las organizaciones “constituyen movimientos socioambientales de raíz local que se articulan a redes nacionales e internacionales, para dar a conocer su lucha, facilitar el intercambio de ideas y experiencias, formular demandas colectivas y proveer apoyo mutuo y solidario” (2012:13). La construcción de redes, como una práctica espacial insurgente (Lopes de Souza, 2013), permite integrar distintas experiencias de resistencia y contribuye a alcanzar sinergias en la visibilidad pública, logística y ayuda entre organizaciones.

Estas redes se construyen tanto hacia el interior como hacia afuera y entre movimientos. Desde el No a la Mina sostienen que *“el trabajo en redes en lo que respecta al movimiento en contra de la megaminería en Chubut y en el país si se quiere, ha hecho que las luchas se fortalezcan, y que realmente se pueda compartir experiencias. (...) Antes había pocas asambleas, las ciudades más grandes quizás tenían asamblea. Hoy en día 40 comunidades tienen asamblea en Chubut, realmente es un mérito muy grande. Comunidades chiquitas, que vos decías tienen 300 o 400 habitantes, tienen asamblea y tienen una capacidad de organización muy grande, eso está muy bueno y eso es algo que quería rescatar. Así que ese mecanismo de redes internamente está muy bien trabajado, hay mucho vínculo directo, hay una comunicación muy aceitada ahí”*.

Hacia afuera del movimiento, se destacan los aprendizajes que brinda la participación en espacios de articulación nacional como la RENACE, *“que fue el primer grupo al que nos juntamos, que es la Red Nacional de Acción Ecologista y ahí pudimos aprender un montón”* (Ecos de Saladillo) y la Unión de Asambleas Ciudadanas, *“cuando hemos participado de la Unión de Asambleas Ciudadanas, y ahí ese intercambio de saberes es también con otras problemáticas, entonces uno empieza a aprender qué pasa con los avances inmobiliarios, qué pasa con los humedales, qué pasa con la megaminería, con la deforestación, con los residuos industriales, ahí uno aprende. Realmente, nosotros lo sentimos como espacios muy grandes de aprendizaje, y que han sido muy valiosos y han fortalecido mucho al movimiento”* (Ecos de Saladillo).

A escala provincial, No a la Mina articula con la Unión de Asambleas de Comunidades de Chubut (UAC-CH), así como Ecos de Saladillo participa en el Encuentro de Pueblos Fumigados, un espacio que ha ido creciendo al calor de las luchas de numerosas asambleas, *“recuerdo las primeras reuniones, donde éramos 15 o 20 personas, y las últimas presenciales que éramos más de 400. O sea, un crecimiento realmente enorme en pocos años, en muy pocos años”* (Ecos de Saladillo).



No obstante, el trabajo en redes también implica un desafío, así lo expresaban desde el Foro Regional, *“Nosotros participamos en varias redes, si se quiere en demasiadas redes (...) ¿Por qué digo que a veces demasiadas redes? La preocupación está en que no podemos salir del escalón de contar qué es lo que nos está pasando. Obviamente y aprender de esa relación, siempre aprendemos de esa relación, es un ida y vuelta, pero necesitamos superar este escollo y pasar a pensar de qué manera podemos generar espacios de acción común”*.

Desafíos que invitan a pensar, reflexionar de qué manera implementar otras formas de acción y dar nuevos pasos frente al avance del capital extractivo. Como parte de esas estrategias, además de aunar luchas con otros colectivos, las organizaciones articulan con universidades, profesionales de distintas disciplinas y otros sectores de la sociedad civil.

### 3.2 Diálogo de saberes en la construcción del conocimiento:

Como ya se expresara, existe una idea antigua de que el conocimiento solo se produce en los ámbitos científicos-académicos, hoy claramente cuestionada. Al respecto, el geógrafo brasileño Porto-Gonçalves sostiene que el conocimiento *“está fraguado en la vida. No hay grupo social, pueblo o etnia que no desarrolle conocimiento”* (Porto-Gonçalves, 2015: 243).

Las tres experiencias convocadas resaltan el valor del diálogo entre los actores que participan de las asambleas y el reconocimiento de los múltiples saberes que desde allí se aportan. Desde el Foro Regional sostienen que *“el saber popular es muy rico y viene de la experiencia y del sufrimiento de las cuestiones; y el saber de la ciencia, que es muy rico también (...) un gran paso a favor de la defensa del ambiente, de la defensa del Buen Vivir, ha sido que cada vez se junta más la ciencia, la Academia y el movimiento popular”*. Para el caso del Encuentro de Pueblos Fumigados donde participa Ecos de Saladillo, *“las primeras reuniones eran disertantes, era gente que iba y disertaba frente al resto de los asistentes que escuchaban, y a lo sumo hacían después preguntas, pero digamos eran disertantes. Hoy, desde hace ya alrededor de 4 o 5 años, son comisiones con distintas temáticas (...) donde justamente lo que se hace es un intercambio de saberes, es un espacio de construcción muy grande, un espacio de formación. Yo creo que en eso hemos aprendido un montón, y ese intercambio de saberes es sumamente valioso, es muy importante”* (Ecos de Saladillo).

En este sentido, se reconoce un acercamiento desde la academia a los movimientos socioambientales en la construcción de saberes. Tal es el caso de la creación en 2004 de la Asociación Argentina de Abogados Ambientalistas, desde la cual se acompañan las luchas ciudadanas y asamblearias en materia legal. Como así también, el aporte de numerosos académicos en grupos de investigación y difusión de trabajos vinculados a las consecuencias del avance del actual modelo extractivo. Desde el Foro Regional sostienen que *“tenemos mucha experiencia de trabajar con la Facultad de Ciencias Naturales, con la Facultad de*

*Derecho, y a través de su clínica nos abastece los abogados necesarios para hacer estas presentaciones, de la Facultad de Biología, es decir donde logramos poder fundamentar nuestras presentaciones judiciales con los elementos aportados por la ciencia. Desde Ecos de Saladillo reconocen este acercamiento como un logro de las luchas, “existe otra ciencia (...) hoy está, hoy es visible, y eso son todos triunfos, pequeños, frente a estos poderosos, gigantes, frente al extractivismo”.*

Asimismo, se destaca la participación de académicos en medios de comunicación locales y alternativos que rompen con el cerco mediático y permiten que la información circule más allá de las redes sociales de las asambleas. En palabras de Svampa y Viale, no se trata de reemplazar un saber por otro, “queda claro que ni el saber científico crítico puede ignorar el saber social y experiencial que se construye desde las comunidades afectadas, ni estas pueden esgrimir prejuicios antiacadémicos que la lleven a prescindir de él. El diálogo de saberes va más allá de la construcción de un saber contraexperto o contrahegemónico de la ciencia porque apuesta la valoración de otros lenguajes no científicos y a la democratización de las decisiones” (Svampa y Viale, 2021:226).

### **3.3 Rol del Estado:**

En la promoción de nuevos espacios de explotación, los Estados de los países periféricos compiten por la radicación de empresas de capital global en sus territorios (Composto, 2012). A partir de la década de los noventa, la generación de nuevas normas jurídicas favoreció la implantación de capitales extranjeros con el objetivo de intensificar las actividades extractivas. En este sentido, el Estado emerge como “entidad responsable de crear el espacio para la legitimidad de los reguladores no estatales” (de Sousa Santos, 2007:37).

Ante este rol asumido por el Estado, desde el No a la Mina expresan que los reclamos van dirigidos al gobierno, *“tiene que ver con la clase política, principalmente provincial, pero también nacional. Siempre se está tratando de interpelar a la clase política (...) se pelea en cada municipalidad para realizar un Proyecto de Ordenanza (...) No es el apoyo que queremos del Estado, que esperamos, pero se está tensionando constantemente”.*

En tanto desde el espacio de Ecos de Saladillo se reconoce el perfil dual que suele asumir el Estado como estrategia para minimizar los impactos negativos de este modelo extractivo. *“Hoy dentro del Estado se habla de agroecología, por ahí todavía no se actúa, pero se habla. Pero al mismo tiempo se habla del agronegocio y de cuánto va a dejar la soja (...) A veces, algunas contradicciones que aparecen en el Estado, también son producto de todas esas luchas. Es decir, hoy no pueden mirar para otro lado (...) No pueden decir que los agrotóxicos no hacen nada, entonces inventan las buenas prácticas. No pueden decir que la minería es buena, entonces dicen: vamos a hacer una minería sustentable”* (Ecos de Saladillo). En este

sentido, el uso de estas expresiones de preocupación ecológica puede ser visto como una estrategia discursiva para mantener la distribución de poder sobre los recursos en disputa (Acsehrad, 2004).

Algo similar ocurre con las modificaciones en materia de regulación y normativa. Al no tratarse de cambios de fondo, cambios estructurales, sino de medidas coyunturales que responden a determinadas causas e intereses, no hay un control efectivo que garantice su cumplimiento y no se logra el efecto deseado por los movimientos. Señalan desde Ecos de Saladillo que *“muchas veces ocurre que uno logra una ordenanza, pero después esa ordenanza queda ahí, y si no seguimos insistiendo los vecinos y las vecinas en que, mira no se puede pulverizar ahí porque está cerca de una escuela, entonces la ordenanza no se cumple”*. Las tres experiencias en diálogo coinciden en el no cumplimiento de las leyes y ordenanzas. *“Leyes tenemos, en realidad tenemos muchísimas leyes para defender el ambiente que no se aplican (...) el ente de control<sup>15</sup>, de aplicación de las leyes dice: vayan a la Justicia”* (Foro Regional).

En consecuencia, en muchas ocasiones se ha recurrido a la vía judicial. Es posible reconocer en Argentina la existencia de numerosos pueblos con sus conflictos judicializados, son casos testigo de medidas cautelares sancionadas por la Justicia que delimitan áreas donde están prohibidas las fumigaciones o la minería a cielo abierto, por citar algunos ejemplos.

Si bien se identifican avances en las demandas judiciales de las comunidades, esta acción/inacción del Estado puede ser interpretada como una estrategia para dilatar los tiempos. Cuando ello ocurre, desplaza el centro de atención, desgasta a las organizaciones, las obliga a destinar sus recursos a la representación jurídica y se constituye en un obstáculo para la lucha. Se torna así en una arena propicia para que las voluntades y esfuerzos se vean erosionados por los intereses de los sectores hegemónicos.

#### **4- Elementos y obstáculos en la construcción de alternativas al modelo dominante**

Los movimientos socioambientales que luchan por la defensa de la madre tierra y los bienes comunes recorren, desde sus inicios, caminos sinuosos marcados por avances y retrocesos. En este sentido, el tercer eje que estructura este trabajo indaga respecto a los principales obstáculos identificados por las experiencias de resistencia al actual modelo de apropiación y transformación de la naturaleza.

Como desafío principal y norte de sus luchas, reconocen la necesidad de un cambio de modelo más solidario y justo. Desde el No a la Mina sostienen que *“las empresas que vienen a hacer extractivismo, tienen estabilidad fiscal por 30 años en nuestro país. Entonces, si*

<sup>15</sup> En este caso, por ente de control se refiere al Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS), hoy Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires.

*seguimos llamando desarrollo a ese tipo de inversiones, lamentablemente estamos cavando cada vez más hondo. Entonces, creo que el principal obstáculo, digamos, es ese (...) cómo cambiar este modelo, pero de una manera estructural.”* En la misma línea, expresan desde Ecos de Saladillo *“lo que queremos es cambiar de modelo y cambiar la sociedad en la que vivimos. Estamos transitando ese camino, en ese camino nos vamos a encontrar con un montón de obstáculos que hay que ir venciendo, hay que ir superando de a poco y para eso, me parece que hay que unificar, hay que seguir trabajando en redes hay que unificar las luchas (...) es un cambio estructural, (...) tan grande que tiene varios frentes: la educación, la salud, mirar la relación con la naturaleza de otra manera, otra ciencia, otra forma de hacer política, salir del sistema patriarcal, todo esa batalla cultural obviamente lleva tiempo”*. En la búsqueda de este cambio, el saber ambiental puede cumplir un papel fundamental al interrogar las causas de la crisis y contribuir a la construcción de una racionalidad alternativa, diferente a la racionalidad de la ciencia moderna que produjo un mundo insustentable (Leff, 2006).

No se trata entonces de pensar en desarrollos alternativos, sino en alternativas al desarrollo. En ello, las comunidades locales pueden enseñar el camino: “muchas comunidades rurales del Tercer mundo “construyen” la naturaleza de formas impresionantemente diferentes a las formas modernas dominantes: ellos designan, y por ende utilizan, los ambientes naturales de maneras muy particulares. Estudios etnográficos de los escenarios del Tercer mundo descubren una cantidad de prácticas -significativamente diferentes- de pensar, relacionarse, construir, y experimentar lo biológico y lo natural” (Escobar, 2007:71 citado en Svampa y Viale, 2021:201).

### **Algunas reflexiones a modo de síntesis**

En un escenario de expansión y consolidación de los mecanismos de explotación de la naturaleza por el capital transnacional, los pueblos de Latinoamérica en general y de Argentina en particular afrontan múltiples desafíos derivados de las contradicciones, desigualdades e injusticias inherentes al modelo de producción capitalista. La racionalidad económica de los actores que llevan adelante actividades extractivas de la naturaleza, en la mayoría de los casos ligados a lógicas globales de acumulación de capital, entra en disputa con otras racionalidades. Desde las montañas, las selvas, los ríos, las llanuras, los bosques y las ciudades, se escuchan los gritos de luchas que atraviesan sus esferas locales.

En este sentido, desde un enfoque de la Ecología Política Latinoamericana y la Geografía Crítica, el presente trabajo constituye un aporte, un espacio más de diálogo e intercambio entre academia, asambleas y comunidades. Revalorizando el saber que emerge “desde abajo” (Escobar, 2017), se tensiona y pone en debate no sólo lo que se entiende por saber



científico, sino también el concepto de desarrollo. En pos de que quienes sufrieron y sufren las consecuencias del modelo hegemónico dominante, tengan derecho a discutir y participar en la toma de decisiones sobre el uso y apropiación de sus territorios, entendidos éstos como sus espacios de vida.

De acuerdo a los tres ejes desarrollados a lo largo del Conversatorio, es posible reconocer similitudes en la construcción de las resistencias. Las tres experiencias se estructuran bajo la modalidad de asamblea. Algunas tienen coordinadores, otras referentes, pero todas parten de una lógica asamblearia. Asimismo, reconocen la conformación de redes como una práctica espacial que fortalece la resistencia, al contribuir a la articulación de las luchas y a la generación de espacios de intercambio de experiencias y aprendizajes. Sostienen que ello les permite visibilizar sus conflictos, conocer otros, acompañar y apoyar las luchas. Respecto al rol del Estado, es interpelado y tensionado constantemente por sus acciones, o inacciones, así como por la apropiación y resignificación de términos y demandas propios de las luchas.

Si bien se plantea un horizonte de lucha mayor, una propuesta de cambio estructural, las tres experiencias reconocen los logros alcanzados a partir de las luchas colectivas -por más pequeños que sean- y el potencial transformador que desde allí emerge.

#### **Agradecimientos:**

Agradecemos a las organizaciones que participaron del Conversatorio: Ecos de Saladillo, la Asamblea por el No a la Mina y el Foro Regional en Defensa del Río de la Plata, la Salud y el Medio Ambiente.

#### **Referencias bibliográficas**

- Acselrad (2004) Conflitos ambientais no Brasil. Rio de Janeiro: Rduhc Dumará : Fundação Heinrich Böll.
- Composto, C. (2012) Acumulación por despojo y neoextractivismo en América Latina. Una reflexión crítica acerca del Estado y los movimientos socio-ambientales en el nuevo siglo. *Astrolabio* (8), 323-352.
- Escobar, A. (2017) Desde abajo, por la izquierda, y con la tierra: la diferencia de Abya Yala/ Afro/ Latino/ América. En H. Alimonda, C. Toro Pérez y F. Martín (2017) *Ecología Política Latinoamericana. Pensamiento crítico, diferencia latinoamericana y rearticulación epistémica* (51-68). CABA: CLACSO; México: Universidad Autónoma Metropolitana; CABA: Ciccus.
- Haesbaert, R. (2011). El mito de la desterritorialización: del “fin de los territorios” a la multiterritorialidad. México: Siglo XXI.

- Leff, E. (2003) La Ecología Política en América Latina. Un campo en construcción. Polis Revista Latinoamericana (5), 1-16.
- Leff E. (2006) Complejidad, racionalidad ambiental y diálogo de saberes. I Congreso internacional interdisciplinar de participación, animación e intervención socioeducativa, Barcelona, noviembre de 2005.
- Lopes de Souza, M. (2013). Práticas espaciais. En: Conceitos fundamentais da pesquisa sócio-espacial (235-260). Rio de Janeiro, Brasil: Bertrand, 1 ed.
- Fernandes, B. M. (2005) Movimentos socioterritoriais e movimentos socioespaciais: contribuição teórica para uma leitura geográfica dos movimentos sociais. Revista Nera, vol. 8 (6), 14-34.
- Martínez-Alier, J. (1997) Conflictos de distribución ecológica. Revista Andina, 15, pp. 41-76.
- Martínez-Alier, J. (2006) Los conflictos ecológico-distributivos y los indicadores de sustentabilidad, Polis Revista Latinoamericana, 13, pp.1-14.
- Martínez-Alier, J. (2011) Ecologismo de los pobres. Barcelona: Icaria. (2011: 338 5ta ed ampliada, 2000 1era Ed.)
- Pohl Schanake V. y Coppiarolo L. (2019) Proyectos redd y conflictos socioambientales: contribuciones para su análisis desde la Geografía Crítica y Ecología Política. En Actas del VII Congreso Nacional de Geografía de Universidades Públicas y XXI Jornadas de Investigación y Enseñanza en Geografía, La Plata.
- Porto-Gonçalves, C. W. (2015) Geo-grafías con Carlos Walter Porto-Gonçalves. Cardinalis, 3 (4), Pp. 241 – 263.
- Sousa Santos, B., (2007) Más allá de la gobernanza neoliberal: El Foro Social Mundial como legalidad y política cosmopolitas subalternas. En B. de Sousa Santos y C. Rodríguez Garavito (Eds) El derecho y la globalización desde abajo. Hacia una legalidad cosmopolita. Rubí (Barcelona): Anthropos; México: UAM.
- Svampa M. y Viale E. (2021) El colapso ecológico ya llegó. 1ºed. 3era reimpresión. CABA: Siglo XXI Editores.
- Taddei, E. (2013) Redes y articulación en defensa de los bienes comunes naturales: las coordinaciones continentales internacionales de movimientos sociales. En: J. Seoane; E. Taddei y C. Algranati. Extractivismo, despojo y crisis climática. Desafíos para los movimientos sociales y los proyectos emancipatorios de Nuestra América (211-237). Buenos Aires: Ediciones Herramienta, Editorial El Colectivo y GEAL.

- Tetreault, D., Ochoa García, H. y Hernández González, E. (2012) Introducción. En: D. V. Tetreault (Coord.) Conflictos socioambientales y alternativas de la sociedad civil (13-27). Guadalajara, México: ITESO.
- Toledo López, V. (2011) Conflictos ambientales y territorio. En la búsqueda de una complementariedad teórico-conceptual. Estudios socioterritoriales (10), 155-176.
- Wagner, L. (2014) Conflictos socioambientales - La megaminería en Mendoza (1884-2011). Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.



*Formosa*  
*Pablo Córdoba*



## **Geopolítica Crítica: Avance de las políticas científicas y tecnológicas desde la creación del Polo Científico, Tecnológico y de Innovación de Formosa**

Lucas Sebastián Tellas<sup>16</sup>

Edgar Leandro González<sup>17</sup>

### **Resumen**

El siguiente ensayo aborda el avance de las políticas científicas, tecnológicas y de innovación en la provincia de Formosa desde una perspectiva geopolítica crítica. Los discursos neoliberales de inviabilidad que fueron apoderándose del imaginario social en los territorios son interpelados por nuevas formas de pensar y accionar. Por lo tanto, se analiza el papel central que tiene el Polo Científico, Tecnológico y de Innovación de Formosa en relación con otras instituciones del orden nacional y con empresas públicas y privadas de base tecnológica. Analizando la incorporación de esta nueva institución científico-tecnológico a los procesos de desarrollo territorial con la infraestructura ya existente. Describiendo sus características fundamentales para la acumulación de conocimiento y de transferencia tecnológica poniendo de relieve su potencial en la región.

### **Palabras clave:**

Geopolítica crítica, Políticas científicas y tecnológicas, Polo Científico, Tecnológico y de Innovación, proceso territorial.

### **Abstract**

The following essay focuses in an introductory way the advance of the scientific, technological and innovation policies in the province of Formosa from a critical geopolitical perspective. The neoliberal speeches of infeasibility that were taking over the imaginary social in the territories were questioned by new ways of thinking and acting. For this reason, the central role of the Scientific, Technological and Innovation Pole in Formosa is being analysed regarding with other national order institutions and public and private technology-based companies by studying the incorporation of this new technological and scientific to the territorial development processes with the existing infrastructure and by describing the fundamental characteristics for the accumulation of knowledge and technology transfer highlighting its potential in region.

### **Keywords:**

Critical Geopolitics; Scientific and Technological Policies; Scientific, Technological and Innovation Pole; territorial process

<sup>16</sup> Profesor en geografía 2018. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional de Formosa. lucastellas02@gmail.com

<sup>17</sup> Profesor en geografía 2021. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional de Formosa. leandrogonzalez357@gmail.com

## Introducción

Las políticas científicas y tecnológicas son un factor determinante para la construcción de territorio y de la disputa geopolítica a partir de la mitad del siglo XX hasta la actualidad (Koutoudjian, 2017). Tienen un marcado protagonismo por la concepción y acción del Estado para promover, invertir y regular las principales actividades científicas, tecnológicas, de innovación y su correspondiente distribución geográfica. Este trabajo tiene por objetivo revisar el avance de las políticas científicas y tecnológicas en el territorio de la Provincia de Formosa desde una perspectiva geopolítica crítica. Se tratará de describir el crecimiento del sistema científico local tomando como hito la creación del Polo Científico, Tecnológico y de Innovación de Formosa. Se abordará este trabajo mediante la interpretación de los postulados de los especialistas analizando los conceptos de la geopolítica crítica y de los principales aspectos de las políticas científicas y tecnológicas.

La redefinición de la división internacional del trabajo que fuera hegemonizada después de la Segunda Guerra Mundial por Estados Unidos, tuvo como ideólogo al ingeniero Vannevar Bush (1999) quien afirmaba que las políticas de ciencia y tecnología son el cerebro y corazón de la industria y del crecimiento económico. Este autor es para numerosos académicos el fundador de la institucionalización del estudio de la política científica y tecnológica como disciplina.

En América Latina, países como Brasil y Argentina generaron proyectos de gran importancia que se encauzaban hacia la acumulación y transferencias de conocimientos científicos y tecnológicos para agregar valor a las actividades productivas realizadas por los gobiernos desde la década del 50 (Sabato, 2011; Herrera, 2015; Marí, 2018). El trabajo en conjunto entre las instituciones académicas, el Estado, las empresas públicas se articularon fortaleciendo así un sistema científico que se proponía establecer una construcción de los territorios con soberanía tecnológica y generando impacto directo con la validación tecnológica en el bienestar de la población.

Los emprendimientos paradigmáticos que se desarrollaron en el continente tuvieron un impacto en los territorios en los que se emplazaron, pero siempre con una concentración en los grandes “centros” urbanos. Por ejemplo, en Brasil se creó, en 1954, la empresa aeronáutica EMBRAER en la ciudad de San Pablo que hasta la actualidad es la principal exportadora de aviones en la región. Y en la Argentina, en 1957, el primer reactor nuclear experimental fue llevado a cabo por la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) en el partido de Zárate, provincia de Buenos Aires, siendo el primero en operar en Latinoamérica (Marí, 2018, 58).

En Argentina, la capacidad y acumulación de conocimiento científico y tecnológico se enfrentó a los vaivenes de las políticas económicas, el “péndulo argentino” de Diamand entre proyectos de país disímiles con territorios desequilibrados que no tuvieron una continuidad en la alternancia democrática y en la equidad de la distribución del conocimiento (Hurtado de Mendoza, 2019). Todas estas ideas, emprendimientos, proyectos e instituciones científicas y tecnológicas estaban centradas en la vinculación de tecnologías a la industria de nuestro país. Las mismas fueron socavadas por los proyectos neoliberales de desfinanciación y desindustrialización generando un proceso de desintegración territorial o desterritorialización.

En palabras de Herner (2009, 58):

“La desterritorialización habla de manifestaciones simultáneas y transversales, y supera todo determinismo económico: no se trata solo de los capitales que “fugan y derraman”, ni de los recursos naturales privatizados, ni de la distribución en diferentes lugares del globo de la

cadena de producción de las empresas transnacionales. La desterritorialización implica, además, la desarticulación del referente clave de las culturas: el territorio, espacio común donde se materializan las prácticas, que marca las fronteras entre nosotros y los otros”.

Los objetivos geopolíticos de los países centrales digitados por la hegemonía de Estados Unidos con el Plan Cóndor y sus aliados internos fueron los ejecutores de esas maniobras con la intención de desarticulación de las redes y prácticas de conocimiento científico en la región. Con la vuelta de la democracia se volvió a poner un manto de esperanza y mucho esfuerzo para levantar el sistema científico y tecnológico en la Argentina.

La provincia de Formosa no se escapó a los vaivenes de la política. Sin embargo, su sistema científico tiene un crecimiento desde la vuelta a la democracia y con más impulso en los últimos años. La creación del Polo Científico, Tecnológico y de Innovación, suma un elemento para el análisis indispensable para el desarrollo del territorio. Si bien existen instituciones de investigación como los Centros de Validación de Tecnologías Agropecuarias (CEDEVA), desplegadas en varias localidades, es imperiosa la necesidad del Polo Científico para propiciar un espacio en donde se desarrollen sinergias con las otras agencias preexistentes, ya sean universidades o centro de investigaciones tales como el CONICET, INTA, el INTI u otros.

Con la apertura de esta iniciativa de la política provincial y el respaldo de las políticas nacionales se abre un camino para analizar el avance de las políticas científicas y tecnológicas en el desarrollo del territorio provincial y regional. El sistema científico y tecnológico de Formosa busca una vinculación tecnológica con los Núcleos Estratégicos Productivos para favorecer la calidad y la productividad. Como así también abre un surco para tener una visión geopolítica a corto, mediano y largo plazo que garantice la acumulación conocimiento y la transferencia tecnológica haciendo que el factor localización sea relevante y, en consecuencia, vaya perfilándose como un área geográfica de innovación en el MercoSur.

### **La geopolítica como lucha en la imposición de discursos políticos**

La geografía, en general, y la geopolítica, en particular, han sufrido en las últimas décadas cambios de paradigmas notorios con respecto a la manera de encarar metodológicamente sus estudios (Harvey, 2005). Se suponía que todos los grandes geógrafos no tenían intencionalidades ideológicas a la hora de realizar sus obras. Sin embargo, la ideología engendrada por el capitalismo para su implantación tenía que adecuarse a sus necesidades de expansión en los países centrales y en la periferia (Santos, 1990). Con la Geografía Radical se generó un punto inflexión y se observó que los grandes geógrafos que se estudiaban en las academias y los profesores que la reproducían tenían en su raigambre una herencia filosófica que promovía un discurso único. Por tal motivo, geógrafos de otras latitudes se movilizaron e iniciaron otras corrientes que buscan cambiar la manera de leer y escribir la geografía desde sus territorios, para identificar sus propios problemas y así forzar al sistema viejo para que se revolucione.

En este sentido, no es inocente que la ciencia geográfica en su avance, por ejemplo, en la cartografía haya tenido un papel crucial en la conquista de nuestro continente. Expandiendo sus circunscripciones para poder explorar y usufructuar las riquezas de las tierras que no estaban en sus límites. Milton Santos (1990, 33), lo explica de esta manera:

“El uso de la geografía como instrumento de conquista colonial no fue un hecho aislado y concreto de un país. En todos los países colonizadores hubo geógrafos empeñados en esta

tarea, readaptada según las condiciones y renovada por nuevos artificios cada vez que la marcha de la Historia sufre un cambio”.

En este contexto, la búsqueda de una geografía que sea lo contrario a esa geografía colonial se pone de relieve una dificultad complementaria. Que se refiere a la invención de observar los problemas que están alrededor de nuestro entorno más contiguo y a buscar las posibles soluciones a dichas problemáticas para la transformación en base a las necesidades de las sociedades latinoamericanas. Por tanto, aparece la geopolítica crítica sosteniendo que:

“...una imagen única del mundo no estaría constituida por elementos iguales y pacíficos sino por una jerarquía de lugares, de lo conocido a lo desconocido, de lo más seguro a lo más peligroso. Este antagonismo con raíces en la Antigüedad Europea, sirve como plantilla geográfica sobre la que se pueden cartografiar diferencias locales, que resultan así comprensibles sólo por estar ubicadas en una representación más amplia. Las diferencias locales tendrían sentido por su vinculación con diferenciaciones mundiales, no en cuanto a diferencias locales per se. Lo local sólo tendría significado en relación con lo global, porque no se pueden entender las diferencias sin una referencia global. Este es el atributo de conexión en virtud del que lugares específicos se insertan en un marco de referencia geográfico global”. (Agnew, 2005, 37)

Las localidades perdieron los puntos de vista justamente para que no se logren observar, describir y explicar los factores que moldean sus características. Los procesos territoriales son a largo plazo, pero con una mirada desde lo local para poder diagnosticar y comparar a otras escalas incorporando innovaciones tecnológicas (Sanchez, 1991, 200).

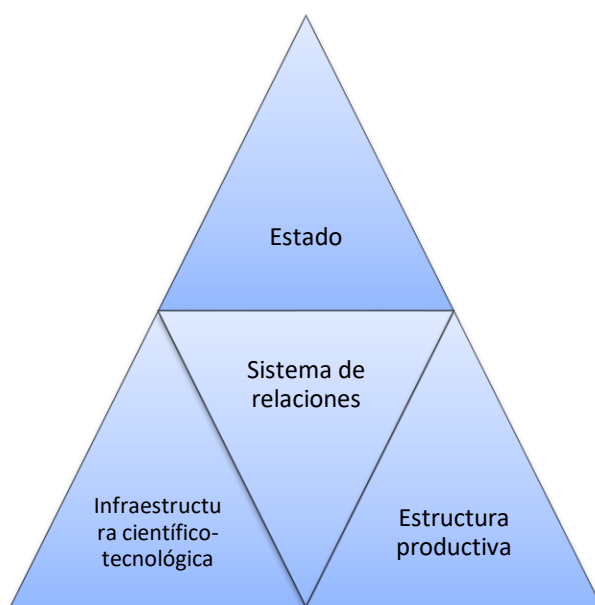
La geopolítica crítica “es un campo de problematización interdisciplinario que analiza las relaciones entre grupos humanos y el espacio a partir de los vínculos con el poder, su ejercicio y la transformación de éste” (Betancur Diaz, 2020). Con estas ideas se abre paso a encaminar el estudio del desarrollo territorial desde la geopolítica crítica con los elementos nuevos, tales como, el PCTI, universidades, gasoducto, etc. que se crearon en la provincia de Formosa. Tratar las problemáticas que se identifican y, en consecuencia, ponerlas de relieve para consensuar con los actores de la política. Ya que la geopolítica “es el estudio de la acción, los efectos y los discursos de la política con anclaje territorial” (Blinder & Hurtado de Mendoza, 2019). Los discursos geopolíticos desde una mirada neoclásica se sostuvieron en el tiempo exponiendo la inviabilidad de territorios para el ingreso de la globalización por encima de la localidad. La visión geopolítica crítica sostiene la manera de desterrar estos discursos volviendo a articular las redes y prácticas locales hacia lo que ya se conoce. Esto es generar políticas de carácter estratégicas con un “enfoque territorial porque el espacio geográfico debe ser pensado y analizado con personas, con varones y mujeres que tienen ideas, sueños e intereses” (Pastor *et al*, 2019,18).

#### Políticas Científicas y tecnológicas

Las políticas científicas y tecnológicas son definidas como el despliegue de capacidades de innovación de la sociedad mediante la vinculación entre diversos actores (Albornoz, 1997). La acción del Estado en la provincia de Formosa pone foco en promocionar, incentivar, direccionar y regular las actividades científicas, tecnológicas y de las innovaciones en las instituciones educativas, científicas y académicas con el sector productivo, las empresas públicas o privadas que sean de base tecnológica. Siguiendo el modelo del triángulo de Sábato que explica el sistema de relaciones entre el Estado, la infraestructura científico-tecnológica y la estructura productiva (Marí, 2018, 58).



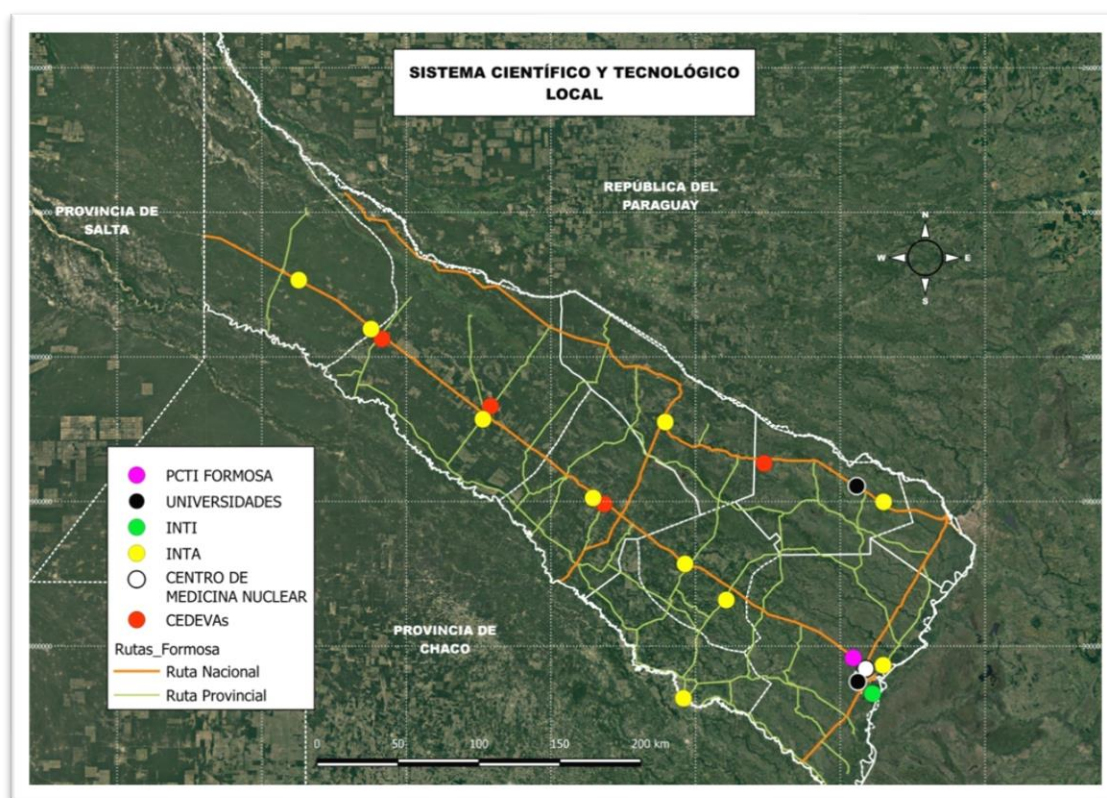
**Imagen 1: Sistema de relaciones del Triángulo de Sábato**



**Fuente:** Elaboración propia

Desde este punto de vista, las políticas científicas y tecnológicas que el Estado promueva fijarán incentivos a los sectores que lo requieran para que tengan un crecimiento que genere trabajo y a la vez produzcan con valor agregado. Es el Estado como emprendedor que apuesta a la capacidad creadora de su población. Es menester pasar de un Estado Neoliberal que deja todo en manos del mercado para pasar a un Estado activo como lo expone Mariana Mazzucato (2014, 33): “El espíritu emprendedor requiere la voluntad de asumir el riesgo y la incertidumbre de aquello que es genuinamente desconocido. Es pasar de un ser Estado burocrático e inercial, corrector de mercados y el mecanismo encargado a reducir riesgos. A ser un catalizador de inversiones, creador de mercados y a aceptar asumiendo el riesgo debido a las posibilidades de crecimiento futuro contra todos los pronósticos”.

**Imagen 2: Sistema científico y tecnológico de Formosa**



**Fuente:** Elaboración propia en base a <https://www.formosa.gob.ar/>

Así mismo, es el Estado el que asume el protagonismo para encarar todos los riesgos que requiere encarar un emprendimiento novedoso a partir de las políticas científicas y tecnológicas. Vale aclarar la diferencia de dos aspectos fundamentales de la misma: las políticas explícitas y las políticas implícitas.

Las políticas científicas y tecnológicas pueden clasificarse en explícitas e implícitas. Las primeras son las que promueven y regulan el desarrollo científico y tecnológico en la superficie, por ejemplo, financiando la investigación de temas prioritarios como una vacuna. Y las segundas, son las que se ejecutan desde otros ámbitos del Estado y que pueden, y de hecho lo hacen, en muchos casos anular o desvirtuar los posibles efectos de las políticas explícitas, por ejemplo, políticas impositivas o aranceles a la importación, que pueden anular los intentos por promover a través de la investigación la elevación del nivel tecnológico y el aumento del valor agregado de las actividades productivas del país (Marí, 2018,68).

En estos casos, en políticas explícitas podemos nombrar el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PNCTI 2030) es el instrumento que define, organiza y comunica el conjunto de políticas, estrategias e instrumentos para todos los actores y agentes públicos y privados que integran el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI). Sus características más generales son: capitaliza aprendizajes anteriores; se enfoca en problemas actuales y estructurales; define, ordena y comunica el conjunto de políticas, estrategias e instrumentos de CTI a todos los actores; se inscribe en el sendero de desarrollo nacional; se basa en un proceso consultivo, de concertación y planificación participativas (Secretaría de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación, 2022).

En las políticas implícitas, podemos nombrar la Ley N°27506 aprobada en el Congreso de la Nación y modificado por Ley 27570 en octubre del 2020 “Régimen de Promoción de Economía del Conocimiento” que tiene como objetivo promover nuevas tecnologías, generar valor agregado, fomentar el empleo de calidad, facilitar el desarrollo de Pymes y aumentar las exportaciones de empresas que se dediquen a la industria del software; la nanotecnología; la biotecnología; las industrias audiovisual, aeroespacial y satelital; la ingeniería para la industria nuclear y la robótica, entre otras actividades. También ofrece beneficios fiscales a estos sectores para fomentar sus actividades, reduciendo de manera segmentada el Impuesto a las Ganancias según el tamaño de la empresa y una rebaja de hasta 70% en las contribuciones patronales (Ley de Régimen de Promoción de Economía del Conocimiento, 2020).

### ***Antecedentes en políticas científicas y tecnológicas en la provincia de Formosa***

En la provincia de Formosa las primeras políticas científicas y tecnológicas propias que se proyectaron fueron los distintos Centros de Validación de Tecnologías Agropecuarias (en adelante CEDEVA) en las localidades de Laguna Yema, Misión Tacaaglé, Las Lomitas e Ibarreta. Cada uno de los centros de investigación tiene una línea de estudio específica como, por ejemplo, el agua, el suelo, forrajes, enriquecimiento del monte nativo, biotecnología, etc. Este apartado sólo busca aproximarnos a las ideas planificadas y ejecutadas desde el Estado provincial antes de la creación del PCTI.

En 1997, desde el Poder Ejecutivo provincial se creó en Laguna Yema el primer CEDEVA en base a un convenio entre la provincia de Formosa y el Estado de Israel con la intervención y apoyo del Instituto Volcáni que aportó los equipos técnicos especializados en investigación agrícola. El emprendimiento se llevó a cabo con miras a la creación de un centro técnico en el cual se experimenten diferentes tipos de cultivos con distintos tipos de riego, fertirrigación y una serie de tecnologías de conducción, nuevos materiales genéticos que permitieran realizar en el Oeste formoseño una agricultura avanzada con las dificultades que se evidenciaban por los factores climáticos. En la misma institución también entró en funcionamiento una terminal meteorológica para estudiar las variables climáticas en toda la región. Esta idea, posteriormente, fue diversificada en distintas áreas geográficas estratégicas de producción de nuestro territorio con objetivos especializados en cada uno de ellos. Todos estos Centros de Validación de Tecnologías Agropecuarias tienen un denominador común que es el acompañamiento sustentable a la familia de pequeños y medianos productores a lo largo del territorio provincial. En la misma intervienen distintos actores involucrados en la actividad productiva y social: instituciones Nacionales, Provinciales, Municipales, universidades nacionales y provinciales, y organizaciones de productores que participan en instancias de discusión en mesas productivas locales y provinciales (Centro de Validación de Tecnologías Agropecuarias, 2022).



**Imagen 3: Centros de Validación Tecnológica Agropecuaria en Formosa**



**Fuente:** Elaboración propia en base a <https://www.formosa.gob.ar/>

### **Polo Científico, Tecnológico y de Innovación de Formosa**

Un factor crucial de análisis de la geopolítica son las políticas científicas y tecnológicas para planificar estratégicamente qué modelo de desarrollo se quiere poner en marcha en el territorio. En varios puntos del globo los polos científicos y tecnológicos constituyen uno de los instrumentos más utilizados para contar con un espacio de conocimiento que se ocupe de las necesidades de la sociedad. Es el Estado el que invierte y asume los riesgos de los emprendimientos para dar previsibilidad a los sectores privados y, en consecuencia, generar empleo e incrementar el valor agregado a las actividades productivas.

Al respecto, Rodríguez Pose (2012, 7) expone que:

“...los puntos en común entre la mayoría de los académicos y asociaciones del PCTI, hacen referencia a una iniciativa, la mayoría de las veces pública, de creación de un área geográfica delimitada y destinada a favorecer el desarrollo y la aplicación de actividades científicas y tecnológicas, con el fin de promover y albergar instituciones de investigación (en numerosos casos asociadas a universidades del entorno) y empresas intensivas en conocimiento, entre las que se estimula y produce la transferencia de conocimiento”.

El 28 de septiembre de 2020 fue sancionada la Ley N° 1693 por la Legislatura provincial exponiendo en su Art. 1:

Créase el Polo Científico, Tecnológico y de Innovación de la Provincia de Formosa para la radicación y desarrollo de industrias de base tecnológica que promuevan la producción,

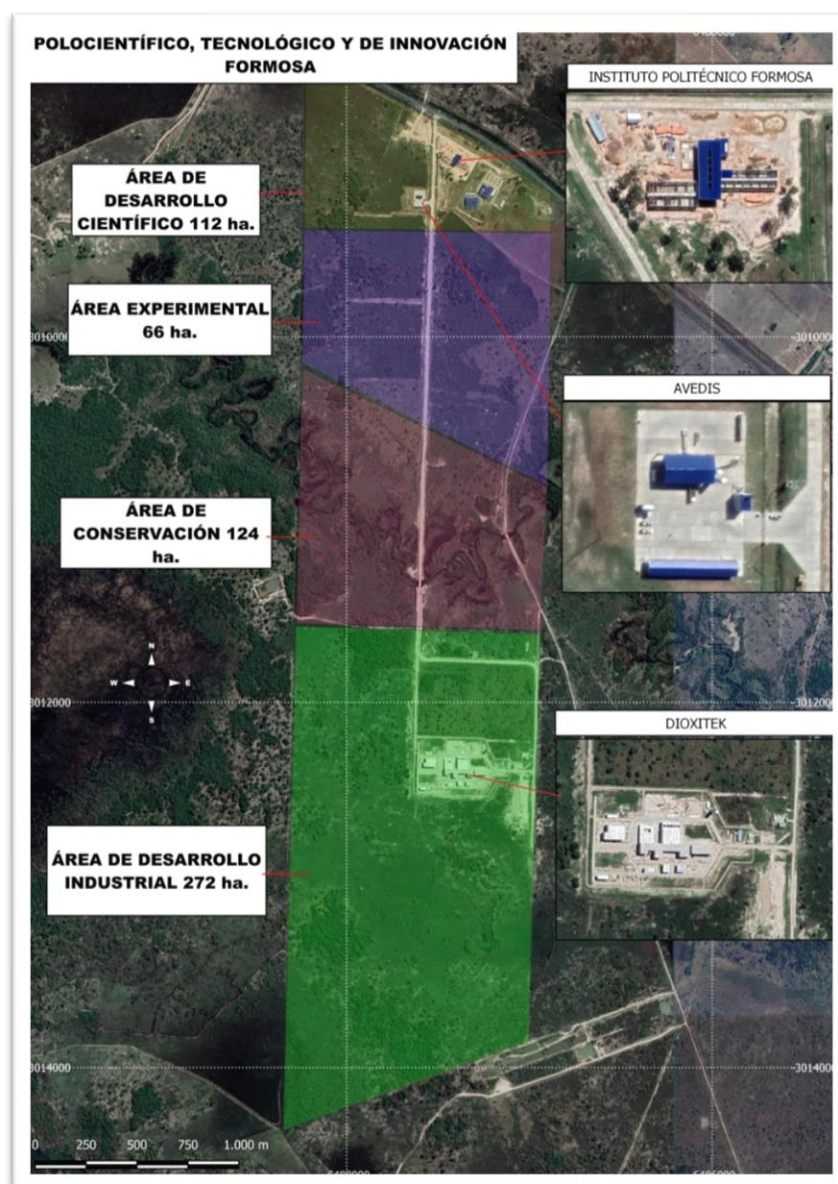


difusión y aplicación práctica de conocimiento científico a través de la innovación tecnológica y la promoción de las actividades productivas sustentables. El mismo funcionará declarándose, además, como centro de formación de recursos humanos especializados, generador de conocimiento y de investigación en la provincia (Legislatura de la Provincia de Formosa, 2020).

De esta manera, se inicia la construcción de un ámbito donde confluyen “la actividad de investigación científica y de desarrollo tecnológico impulsado por organismos públicos y privados relacionados con los sectores estratégicos de energía, biotecnología, ambiente, farmacéutica, telecomunicaciones, agroindustria, con la puesta en marcha de proyectos industriales productivos” (Secretaría de Ciencia y Tecnología, 2014).

La superficie de este emprendimiento que se localiza a 16 kilómetros de la ciudad de Formosa sobre la Ruta Nacional N°81 es de 574 hectáreas. Están divididas según criterios de zonificación dinámica que integran las actividades del PCTI (Secretaría de Ciencia y Tecnología, 2014). La subdivisión en áreas permite que se establezcan, por una parte, las actividades de generación y difusión de conocimiento, incluyendo la investigación aplicada; el emplazamiento de infraestructura común. Y, por otro lado, las actividades productivas para industrias pequeñas, medianas y grandes. Su distribución en el predio es un área de desarrollo científico y tecnológico con 112 hectáreas, un área experimental con 66 hectáreas, un área de conservación de 124 hectáreas y un área de desarrollo industrial de 272 hectáreas.

**Imagen 4: Polo Científico, Tecnológico y de Innovación de Formosa**



**Fuente:** Elaboración propia en base a Plan Maestro de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la provincia de Formosa

Originalmente el PCTI de Formosa pensó en la participación de varias instituciones públicas nacionales, tales como, el Instituto Nacional de Tecnologías Agropecuarias (INTA), el Instituto Nacional de Tecnologías Industriales (INTI), el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), aunque este compromiso sufrió las consecuencias del cambio de gobierno en 2015 y su consecuente desinterés por dar continuidad a las políticas científicas y tecnológicas en esta provincia norteña. Sin embargo, la provincia adopta políticas económicas anticíclicas y crea el Instituto Politécnico de Formosa y promueve proyectos

privados como Dioxitek<sup>18</sup>, SmartEnergy<sup>19</sup> y Adevis<sup>20</sup>. Todos los actores que están involucrados en estos emprendimientos representan una población de alta calificación en constante crecimiento. Generando una dinámica en el transporte, en la vivienda, y en otros sectores de la economía que por su amplitud se estudiarán en trabajos posteriores.

### **Instituto Politécnico Formosa**

El Instituto Politécnico de Formosa fue creado por Decreto provincial N° 18/2018 el 31 de enero del año 2018. Después de pasar por un proceso de planificación, debate y evaluación a cargo de la coordinación del Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET) que es el organismo del Ministerio de Educación de la Nación que tiene la responsabilidad de coordinar y promover programas nacionales y federales; implementar estrategias y acciones de cooperación entre distintas entidades público-privadas; y desarrollar estrategias y acciones destinadas a vincular y articular las áreas de educación (Instituto Politécnico de Formosa, 2018).

Las carreras de educación técnica superior que inauguraron el Instituto Politécnico fueron las Tecnicatura Superior en Mecatrónica y la Tecnicatura Superior en Desarrollo de Software Multiplataforma que se dictaron desde el año de su creación. Posteriormente, en paralelo al avance de actividades del Polo Científico y del Instituto, se fueron planificando y estudiando otras carreras además de las ya existentes. De los debates entre los actores y las autoridades encargadas de la coordinación política y de gestión se suman las disciplinas de Tecnicatura Superior en Química Industrial y la Tecnicatura Superior en Telecomunicaciones. El impacto de estas carreras se comienzan a visualizar en Formosa ya que los jóvenes formados en esa institución son absorbidos por empresas privadas y publicas cuya actividad requiere de perfiles profesionales relacionados a la innovación y la tecnología.

#### *Empresas públicas y privadas*

En el caso de las empresas de base tecnológica que están en actividad dentro del Polo Científico, Tecnológico y de Innovación de Formosa, como ya se mencionó, dos de las más emblemáticas son: Dioxitek y Smart Energy. Las mismas están comprometidas con la formación y capacitación permanente de su personal altamente calificado de origen local.

Dioxitek es una empresa que se dedica a generar polvo de dióxido de Uranio y a producir fuentes selladas de Cobalto 60 que es utilizada para producir electricidad para millones de habitantes. Por su parte, las fuentes selladas se utilizan para preservar alimentos, esterilizar insumos quirúrgicos para medicina, tratar residuos hospitalarios patogénicos y enfermedades cancerígenas. Las autoridades que son las responsables de controlar toda la normativa y el funcionamiento de la planta son: CNEA (Comisión Nacional de Energía Atómica), ARN (Auditoría Regulatoria Nuclear), OIEA (Organización Internacional de Energía Atómica) y ABACC (Organismo Binacional Brasil Argentina) (Dioxitek S.A., 2019).

SmartEnergy es una empresa privada pionera en el campo de la tecnología aplicada a las ciudades. Los productos de energía renovable que se desarrollan en este emprendimiento son alumbrado público inteligente, sistemas de iluminación solar, cámaras de reconocimiento

<sup>18</sup> <https://dioxitek.com.ar/npu/>

<sup>19</sup>

[https://www.formosa.gob.ar/noticia/27419/1301/smart\\_energy\\_una\\_empresa\\_que\\_apuesta\\_a\\_la\\_mano\\_de\\_obra\\_formosena](https://www.formosa.gob.ar/noticia/27419/1301/smart_energy_una_empresa_que_apuesta_a_la_mano_de_obra_formosena)

<sup>20</sup>

[https://www.formosa.gob.ar/noticia/27518/1301/avedis\\_a\\_un\\_ano\\_de\\_estar\\_instalada\\_en\\_formosa\\_continua\\_apostando\\_al\\_crecimiento](https://www.formosa.gob.ar/noticia/27518/1301/avedis_a_un_ano_de_estar_instalada_en_formosa_continua_apostando_al_crecimiento)

facial y cámaras de identificación de vehículos. Está conformada por un equipo altamente calificado formoseño que, a la vez, capacita a nuevos integrantes que se van sumando al proyecto. Actualmente se están produciendo los artefactos para el proyecto La Plancha III, que es un barrio que se encuentra en la localidad de las Chacras, San Luis. Contará con una planta solar fotovoltaica, un centro de control y monitoreo donde se gestionará el sistema de luminarias y seguridad, también monitorea la planta solar, permitiendo el control de su rendimiento y capacidad (BrandStudio, 2021).

### Reflexiones Finales

La expansión geográfica del capitalismo generó un territorio acorde a la división internacional del trabajo que fue acompañada por los discursos de los teóricos de la geopolítica clásica que beneficiaba a ese mismo sistema. En consonancia a éste, se produjeron los procesos de des-territorialización, que al mismo tiempo se expandía el avance del capitalismo explotacionista en América Latina. Producto de la búsqueda del capitalismo de desplazar temporal y espacialmente su capital para la generación de la acumulación por desposesión.

Sin embargo, desde una perspectiva de la geopolítica crítica, los lugares que sean inviables se construyen y se crean. Los territorios son construcciones sociales en donde interactúan el poder y se interrelacionan con las prácticas culturales de su sociedad para el bien común. Son procesos que se establecen en proyectos a largo plazo en donde existen riesgos. Es el Estado el que tiene la capacidad de construir territorio con inversiones en infraestructura física en educación e investigación. Pero esto no significa que sólo el Estado es el que tiene que tener la iniciativa. La sociedad es un agente que acompaña, envuelve y moldea estos procesos adecuándose a las nuevas agencias.

La incorporación de políticas científicas, tecnológicas y de innovación a los procesos de territorialización conlleva una adecuación al desarrollo de nuevos campos tecnocientíficos como por ejemplo la nanotecnología y biotecnología. La adaptación de la capacidad productiva del trabajo a las nuevas tecnologías son las consecuencias que se deben afrontar. Y, por último, la innovación tecnológica y las relaciones de poder que se ejercen en el espacio marcan un camino a través de la conducción de un modelo con principios y objetivos socioculturales.

La idea firme de que hay, dentro del Estado, un gobierno que planifica un proyecto que intenta emprender una transformación en la matriz productiva con un elemento neurálgico como las políticas científicas, tecnológicas y de innovación no es una ficción, sino que están enmarcadas en una planificación estratégica que busca dotar de mayores competencias al territorio provincial. Cuando se habla de competitividad en términos de desarrollo, no solo se debe pensar en el aspecto económico, sino primordialmente en el desarrollo humano, el cual se hace tangible en la posibilidad de los miembros de una sociedad de cierto grado de autonomía para proveerse de sus recursos materiales y espirituales. Desde el PCTI y el Instituto Politécnico de Formosa, se lleva adelante la formación de numerosas personas, principalmente jóvenes, que rápidamente encuentran empleo y pueden formar parte del engranaje del sistema productivo y económico de la provincia.

El Polo Científico, Tecnológico y de Innovación de Formosa es un espacio que está creciendo en todos los aspectos. Desde una mirada geopolítica crítica hay muchos temas pendientes de abordar, como por ejemplo estudios de demografía, el ambiente, los desplazamientos cotidianos, su articulación con otras infraestructuras como el Acueducto del Desarrollo Formoseño o con el Gasoducto del NEA, con el Centro de Medicina Nuclear, etc. El análisis



de todos estos elementos posiciona geopolíticamente a la provincia de Formosa de otra manera en el MercoSur y desde allí al mundo. El trabajo de robustecer este sistema científico local también es papel de las ciencias sociales y sus investigaciones.

### Bibliografía

Agnew, J. (2005). *Geopolítica: Una re-visión de la política mundial*. Madrid: Trama Editorial.

Albornoz, M. (1997). La política científica y tecnológicas en América Latina frente al desafío del pensamiento único. (U. N. Quilmes, Ed.) *REDES*, 4 (10), 95-115.

Betancur Diaz, A. M. (2020). De la geopolítica clásica a la geopolítica crítica: Perspectivas de análisis para fenómenos del espacio y del poder en América Latina. *FORUM. Revista Departamento de Ciencia Política*, 17, 126-149.

Blinder, D., & Hurtado de Mendoza, D. F. (2019). Satélites, territorio y cultura: ARSAT y la geopolítica popular. (U. d. Letras, Ed.) *Revista Transporte y Territorio* (21), 6-27.

BrandStudio. (07 de 06 de 2021). *Clarín.com.ar*. Obtenido de [https://www.clarin.com/brandstudio/laboratorio-argentino-disenar-ciudades-inteligentes\\_0\\_sTIIGPuLI.html](https://www.clarin.com/brandstudio/laboratorio-argentino-disenar-ciudades-inteligentes_0_sTIIGPuLI.html)

Bush, V. (1999). Ciencia, La frontera sin fin. En *REDES* (págs. 89-137). Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.

Centro de Validación de Tecnologías Agropecuarias. (2022). *Formosa.gob.ar*. Obtenido de <https://www.formosa.gob.ar/cedeva>

Dioxitec S.A. (2019). *dioxitec.com.ar*. Obtenido de <https://dioxitek.com.ar/npu/>

Harvey, D. (2005). El “nuevo” imperialismo : acumulación por desposesión. *CLACSO*.

Herner, M. T. (2009). Territorio, desterritorialización y reterritorialización: un abordaje teórico desde la perspectiva de Deleuze y Guattari. *Huellas* (13), 156-171.

Herrera, A. (2015). *Ciencia y Política en América Latina*. Buenos Aires: Biblioteca Nacional.

Honorable Congreso de la Nación Argentina. (10 de Octubre de 2020). *Argentina.gob.ar*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-27570-343520/texto>

Hurtado de Mendoza, D. F. (2019). Ciencia y tecnología para un proyecto de país centrado en la producción y el trabajo. En *En torno al rumbo: Pensamiento estratégico de un tiempo de oportunidad* (págs. 127-140). Facultad Latinoamericana de ciencias sociales.

Instituto Politécnico de Formosa. (2018). *Instituto Politécnico de Formosa*. Obtenido de <https://www.ipf.edu.ar/historia>

Koutoudjian, A. (2017). Introducción a la geopolítica del siglo XXI. En D. d. Aires (Ed.), *Seminario de Graduación, Área social*. Buenos Aires.

Legislatura de la Provincia de Formosa. (28 de Septiembre de 2020). *Sistema Argentino de Información Jurídica*. Obtenido de <http://www.saij.gob.ar/>

Marí Castello Tárrega, N. F. (2018). *Ciencia, tecnología y desarrollo: Políticas y visiones de futuro en América Latina (1950-2050)*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Teseo.

Mazzucato, M. (2014). *El Estado emprendido: Mitos del sector público frente al privado*. Barcelona: RBA Libros.

Pastor, P. (2019). *Procesos Territoriales en la provincia de Formosa*. (A. d. Formosa, Ed.) Formosa, Argentina: Gobierno de Formosa.

- Rodriguez Pose, A. (2012). *Los parques científicos y tecnológicos en América Latina: Un análisis de la situación actual*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Sabato, J. A. (2011). *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia* (1 ed.). Buenos Aires: Biblioteca Nacional.
- Sanchez, J. E. (1991). *Espacio, economía y sociedad: Economía y demografía*. Barcelona, España: Siglo XXI de España Editores.
- Santos, M. (1996). *Metamorfosis del espacio habitado*. Barcelona: Oikos-Tau.
- Santos, M. (1990). *Por una nueva geografía*. Madrid: Espaca Capel.
- Secretaría de Ciencia y Tecnología de Jefatura de Gabinete del Poder Ejecutivo y la Subsecretaría de Desarrollo Económico del Ministerio de Economía, Hacienda y Finanzas del Gobierno de la provincia de Formosa. (2014). *Plan Maestro*. Formosa, Argentina.
- Secretaria de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación. (2022). *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.



Pablo Córdoba  
PHOTOGRAPHY

*Formosa*  
*Pablo Córdoba*

## Peligrosidad a deslizamientos en la parroquia El Chorro, cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe a escala 1:10000

**Landslide hazard in El Chorro parish, Chinchipe canton, province of Zamora Chinchipe at a scale of 1:10000**

Erica Villacís Jiménez<sup>21</sup>

Alexander González Sisalima<sup>22</sup>

Walter Tambo Encalada<sup>23</sup>

### Resumen

En el presente estudio “Peligrosidad a deslizamientos en la parroquia El Chorro, cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe a escala 1:10000”, se utilizó el método denominado Proceso de Análisis Jerárquico de Saaty (AHP) para la toma de decisiones, el cual se integró a las bases de datos cartográficos en los Sistema de Información Geográfica (SIG). Asimismo, el método AHP fue útil para comparar todos los parámetros y variables de la evaluación, asignándoles pesos a partir de juicios de valor. Las variables analizadas se levantaron en el campo y luego se procesaron en la oficina, para ello, se caracterizaron los factores condicionantes que inciden en el terreno de la parroquia, como son: la pendiente, la geología, la geomorfología (relieve) y el uso actual del suelo. Además, se determinó el factor desencadenante de los deslizamientos, correspondiente a la intensidad de lluvias, complementado con el análisis de probabilidad de ocurrencia del 4 % en un periodo de retorno de 25 años. A partir de la intersección de los mapas temáticos en el software ArcGIS de los factores antes mencionados, el resultado fue el mapa de peligrosidad por deslizamientos. Así, la zona de estudio se categorizó en cuatro clases o niveles de peligrosidad: bajo, medio, alto y muy alto. Las áreas donde se localiza el mayor número de deslizamientos pertenecen a las zonas de muy alta y alta peligrosidad, dichas zonas en conjunto ocupan el 15.35 % del área de estudio equivalente a 2.28 km<sup>2</sup>, definiéndolas a esas zonas no aptas para las actividades de planificación territorial. Por otro lado, las áreas relativamente seguras con nivel de peligrosidad medio y bajo ocupan 12.57 km<sup>2</sup>, equivalente al 84.65 % del total de área de estudio.

### Palabras clave:

AHP, factor condicionante, factor desencadenante, periodo de retorno

### Abstract

The present study denominated “Landslide hazard in El Chorro parish, Chinchipe canton, Zamora Chinchipe province at scale 1:10 000”, utilized the method called Saaty’s Hierarchical

<sup>21</sup> Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables. Universidad Nacional de Loja.  
Email: erica.villacis@unl.edu.ec

<sup>22</sup> Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables. Universidad Nacional de Loja.  
Email: fermin.gonzalez@unl.edu.ec

<sup>23</sup> Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables. Universidad Nacional de Loja.  
Email: walter.tambo@unl.edu.ec



Analysis Process (AHP) in order to make decisions, which was integrated to the cartographic databases in the Geographic Information System (GIS). In the same way, the AHP method was also useful for comparing all the parameters and variables of the evaluation, assigning them weights based on value judgement. The analyzed variables were collected in the field and then processed in the office. For that, the conditioning factors that affect the terrain of the parish were characterized, such as slope, geology, geomorphology (pending) and current land use. In addition, the triggering factor of landslides was determined. It corresponds to the intensity of rainfall, complemented with the analysis of the probability of occurrence of 4% in a return period of 25 years. From the intersection of the thematic maps in ArcGIS software of the factors mentioned beforehand, the result was the landslide hazard map. Thus, the study area was categorized into four hazard classes or levels: low, medium, high, very high. The areas with the highest number of landslides belong to the very high and hazard zones. Such areas altogether take the 15.35% of the study area, equivalent to 2.28 Km<sup>2</sup>, making them as unsuitable for land-use planning activities. Conversely, the relatively safe areas with the dangerousness level medium and low occupied 12.57 Km<sup>2</sup>, equivalent to 84.65% of the total study area.

#### Keywords:

AHP, conditioning factor, triggering factor, return period.

#### Introducción

El trabajo de evaluación de los peligros de origen natural se inició en el Ecuador aproximadamente en la década de los 90, en un proceso de mejoramiento del conocimiento de la exposición de la población a los fenómenos de origen natural, en gran medida, al hecho de que los desastres naturales causan daños y pérdidas cada vez más elevados. Luego, surgió de la necesidad de Cooperazione Internazionale (COOPI, de Italia) y del Comité de Oxford de Ayuda contra el Hambre (OXFAM, de Gran Bretaña), dos organizaciones no gubernamentales especializadas en temas humanitarios, de contar con instrumentos de información que permitan establecer prioridades geográficas para sus intervenciones en el Ecuador (Demoraes et al, 2001).

El Ecuador es un país andino con una serie de características biofísicas como: lluvias intensas; sucesión de estaciones secas; fuertes pendientes y de grandes extensiones; formaciones geológicas sensibles a la erosión; la zona de subducción de la placa de Nazca con la placa Sudamericana, etc., que condicionan la ocurrencia de eventos geológicos naturales. Si bien la historia del Ecuador está marcada por numerosos eventos catastróficos, los registros históricos solo señalan eventos que tuvieron un impacto significativo en los asentamientos humanos, así, en el siglo XX, las pérdidas de vidas humanas debido a los eventos naturales superaron las 14 000, mientras que las económicas excedieron los 2 800 millones de dólares (Demoraes et al, 2001). En este sentido, Corominas (1992), menciona que los mapas de inventario, susceptibilidad y peligrosidad del terreno frente a las amenazas naturales representan una de las principales medidas para la prevención y mitigación de las pérdidas producidas por los fenómenos, convirtiéndose en una herramienta fundamental para la planificación territorial (Soto, 2018).

La parroquia rural El Chorro, perteneciente al cantón Chinchipe, se encuentra ubicada al sur de Ecuador, en la jurisdicción administrativa de la provincia de Zamora Chinchipe. El área de estudio tiene una superficie de 1 485,24 ha equivalente a 14,85 km<sup>2</sup>, esta se caracteriza por estar asentada en un relieve semiplano ondulado, colinado y montañoso, donde sus litologías son de consistencia baja, es decir, son depósitos de suelos arcillosos, arenosos, de conglomerados, tobas y de granodioritas, todos estos alterados y meteorizados, quienes al sumarse a las intensas lluvias se desencadenan de forma negativa procesos geodinámicos externos (deslizamientos).

Ante los problemas que ocurren en la parroquia y por la falta de estudios locales de tipo geomorfológicos, geológicos y climáticos que permitan categorizar el nivel de peligrosidad, se consideró que la realización de un mapa de peligrosidad a deslizamientos en la parroquia El Chorro, no solo constituirá un aporte adicional al conocimiento de las condiciones actuales del sector, sino que también permitirá dar un valioso precedente para la realización y evaluación de estudios de riesgo, esto con el fin de que en un futuro se pueda tratar de contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes de esta parroquia ayudando en la toma de decisiones acertadas para la planificación territorial.

Para ello, el objetivo general de la presente investigación fue analizar el peligro a deslizamientos en la parroquia El Chorro a escala 1: 10 000, y los objetivos específicos que guiaron el desarrollo de la investigación fueron los siguientes:

1. Realizar el inventario de deslizamientos existentes en la parroquia El Chorro.
2. Caracterizar los factores condicionantes y desencadenantes que provocan los deslizamientos en la parroquia El Chorro.
3. Elaborar el mapa de peligrosidad a deslizamientos de la zona de estudio a escala 1:10 000.

## Metodología

### A. Descripción general del área de estudio

La investigación se realizó en la parroquia rural El Chorro, cantón Chinchipe, en la jurisdicción administrativa de la provincia de Zamora Chinchipe; a 12 km al sur de la cabecera cantonal Zumba, a una altura de 1048 msnm.

La población El Chorro se localiza en las siguientes coordenadas según la Proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) – Zona 17 Sur, Datum Horizontal WGS 1984: X 710149 E; Y: 9456488 N. El área de estudio tiene una superficie de 14,85 km<sup>2</sup> equivalente a 1 485 ha. Limita al norte y oeste con la parroquia Zumba, al sur con las parroquias La Chonta (quebrada de Yuncachi) y Pucapamba; y, al este con la parroquia Chito (río Mayo), como se observa en la fig. 1.

Según el estudio generado por el Instituto para el Ecodesarrollo Regional Amazónico (ECORAE), dentro del proyecto de Zonificación Ecológica Económica de Zamora Chinchipe (2001), El Chorro se caracteriza por ser una parroquia de clima Subhúmedo Subtropical, en rangos de temperatura media anual entre 18 a 23 °C, los cuales disminuyen en función de su fisiografía hacia las partes altas. La precipitación media anual es de aproximadamente 1 119,6 mm; los meses con mayor pluviosidad se distribuyen de enero a mayo, donde alcanzan valores superiores a los 1 000 mm, pero menores a los 1 800 mm; en los meses restantes tienden a presentarse precipitaciones menores. El valor mínimo promedio diario de humedad fluctúa entre un 58,8 % y la máxima de un 99,8 % (GAD parroquial El Chorro, 2014-2019).

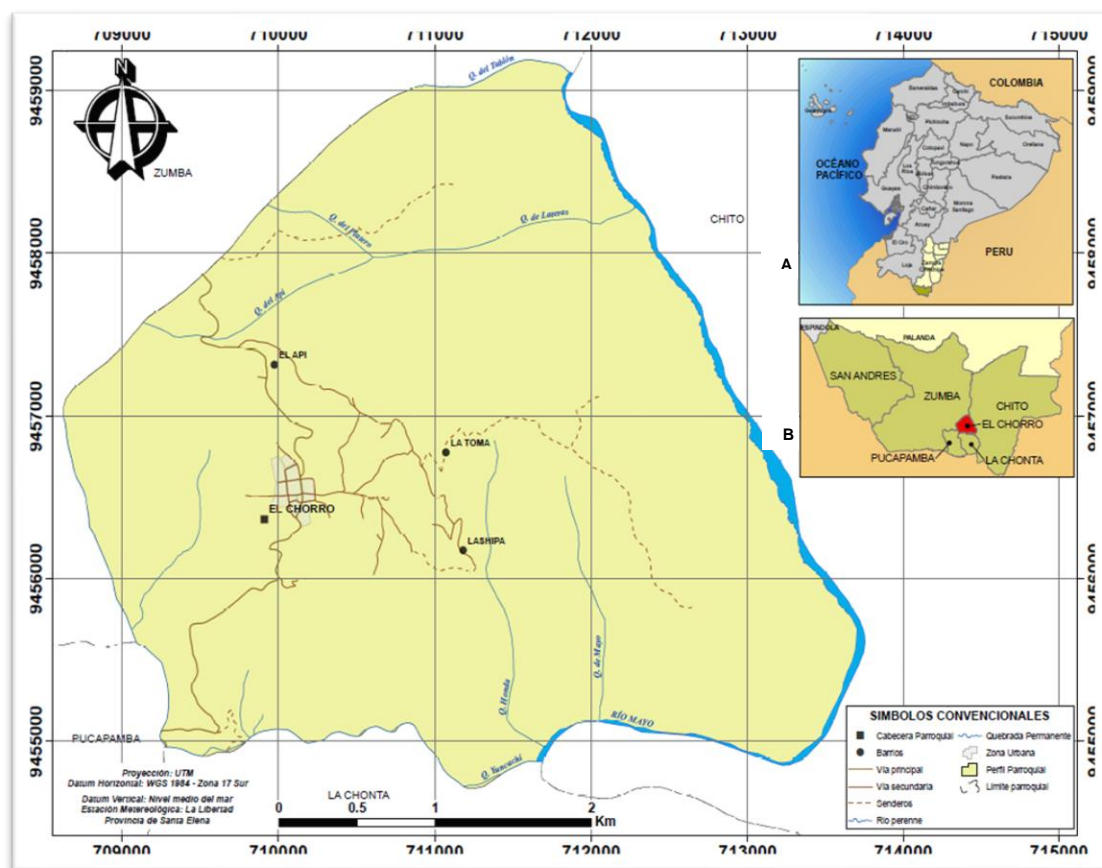


Fig. 1. Localización del área de estudio. A) Localización de la provincia de Zamora Chinchipe en Ecuador, B) Localización del área de estudio con respecto al cantón Chinchipe.

La red hidrográfica principal de la parroquia El Chorro es el río Mayo, cuyo caudal toma una dirección norte-sur. A su paso por la parroquia, el río Mayo recibe las aguas de la quebrada del Tablón en la parte norte de la parroquia, así como también de la quebrada del Platero y del Api ubicadas al noroeste, las cuales se unen para formar la quebrada de Lateras, misma que vierte sus aguas en el río Mayo. Asimismo, las quebradas Mayo y Honda al sureste desembocan en el curso del río Mayo, y de igual manera la quebrada de Yuncachi al suroeste

En el contexto geológico regional, la zona de estudio se encuentra en la Cordillera Real del Ecuador, al extremo sur de la misma. Según Pilatasig et al (2005), forma parte de los dominios litotectónicos del complejo Pucará-Zamora que comprende de una serie de rocas volcánicas y sedimentarias relacionadas con el rift Pucará expuesto extensamente en el Perú, y a las rocas intrusivas y volcánicas del arco magmático continental Zamora, expuesto en el Ecuador. “El basamento de las facies volcánicas constituye en parte las rocas metamórficas, mientras que las rocas de caja de las facies intrusivas del arco, constituyen el basamento metamórfico paleozoico” (Pilatasig et al, 2005, p. 20).

Según Baldock (1986); Litherland et al (1994), rocas sedimentarias relacionadas con la Cuenca Oriental ocurren como remanentes erosionables sobre las rocas relacionadas con el arco magmático de edad Jurásica (Pilatasig et al, 2005, p. 20).

## B. Insumos utilizados

En la tabla I se detallan los insumos utilizados en el trabajo de geo-procesamiento.

Tabla I. Insumos de geo-procesamiento

Insumo	Fuente	Año
<b>Ortofoto de la parroquia El Chorro.</b> - Tamaño de pixel 0,5x0,5 m.	Secretaría Nacional de Planificación	2020
<b>Modelo Digital de Elevación (MDE).</b> - Tamaño de pixel 3x3 m.	Unidad Provincial de Tierras de Zamora Chinchipe	2019
<b>Shapefile del límite parroquial de El Chorro.</b> - Escala 1: 10 000	GAD parroquial de El Chorro	2020
<b>Hoja geológica Zumba.</b> - Hoja 59 - NVIII-F. - Edición: 2 - Escala 1:100 000.	Instituto Nacional de Investigación Geológica Minero y Metalúrgico	2017
<b>Hoja topográfica Zumba.</b> - Hoja CT-NVII-F3-3779. - Escala 1:50 000.	Instituto Geográfico Militar (IGM)	1980
<b>Datos mensuales de precipitaciones máximas en 24 horas.</b> - Serie de 30 años desde 1990 a 2020.	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador (INAMHI); y del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).	1990-2020

## C. Método

Se utilizó el método semicualitativo denominado Proceso de Análisis Jerárquico de Saaty, el cual es una herramienta dentro del estudio o evaluación multicriterio para el análisis de la peligrosidad por deslizamientos dentro de un SIG. Fue ideado por Thomas Saaty en 1980, y se basa en el par comparación entre todos los parámetros y variables a investigar para establecer ponderaciones según juicios de valor previamente analizados.

El Proceso de Análisis Jerárquico (AHP), por medio de la construcción de un modelo jerárquico, permite de manera eficiente y gráfica organizar la información respecto de un problema, descomponerla y analizarla por partes, y sintetizar (Toskano, 2005). La base matemática del AHP es la siguiente:

- *Determinación de prioridades con el AHP.* - quien toma las decisiones debe señalar una preferencia global o prioridad con respecto a cada alternativa de decisión.
- *Comparaciones pareadas.* - para las comparaciones se utilizan escalas de razón en términos de preferencia, importancia o probabilidad, sobre la base de una escala numérica propuesta por el mismo Saaty, la cual va desde 1 hasta 9 (ver Tabla II).
- *Matriz de comparaciones pareadas.* – consiste en una matriz cuadrada, en el cual el número de filas y columnas está definido por el número de criterios a ponderar, estableciendo una matriz de comparación de importancia (tomándolos en pares) de cada uno de los criterios con los demás. Se dice que A es una matriz de



comparaciones pareadas de  $n$  alternativas, si  $a_{ij}$  es la medida de la preferencia de la alternativa en el reglón  $i$  cuando se le compara con la alternativa de la columna  $j$ . Cuando  $i = j$ , el valor de  $a_{ij}$  será igual a 1, debido a que se compara la alternativa consigo misma (Toskano, 2005).

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

Se suma verticalmente los elementos de cada columna:

$$v_1, v_2, \dots, v_n = \sum_{i=1}^n a_i$$

- *Matriz normalizada.* - se obtiene de dividir cada elemento de matriz entre la suma obtenida, para conseguir:

$$A_{normalizada} = \begin{bmatrix} 1/v_1 & a_{12}/v_2 & \cdots & a_{1n}/v_n \\ a_{21}/v_1 & 1/v_2 & \cdots & a_{2n}/v_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1}/v_1 & a_{n2}/v_2 & \cdots & 1/v_n \end{bmatrix}$$

- *Matriz de prioridades.* - consiste en obtener el vector prioridad, el cual nos mostrará los pesos ponderados de cada criterio a partir de la matriz normalizada (CENEPRED, 2014). Para ello se calcula el vector columna y se obtiene el vector de prioridades de los criterios:

$$P = \begin{bmatrix} P_{c11} \\ P_{c12} \\ \cdots \\ \cdots \\ \cdots \\ P_{c1n} \end{bmatrix}$$

La suma de los elementos del vector prioridad debe ser igual a 1.

$$\sum_{i=1}^n P_{c1i} = P_{c11} + P_{c12} + \cdots + P_{c1n} = 1$$

- *Relación de Consistencia.* - se pasa a la verificación de la posible existencia de consistencia entre los juicios expresados. Para su cumplimiento, se debe multiplicar cada valor de la primera columna de la matriz de comparación pareada por la prioridad relativa del primer elemento que se considera y así sucesivamente (Toskano, 2005). Se deben sumar los valores sobre las filas para obtener un vector de valores, denominado Vector Suma Ponderada (VSP).

$$\begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} P_{c11} \\ P_{c12} \\ \cdots \\ \cdots \\ \cdots \\ P_{c1n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} VSP_{11} \\ VSP_{12} \\ \cdots \\ \cdots \\ \cdots \\ VSP_{1n} \end{bmatrix}$$

Luego, se dividen los elementos del vector de suma ponderada entre el correspondiente valor de prioridad para cada uno de los criterios:

$$VSP_{11} / P_{C11} = \lambda_1$$

$$VSP_{12} / P_{C12} = \lambda_2$$

...

...

$$VSP_{1n} / P_{C1n} = \lambda_n$$

Posteriormente, se determina la lambda (eigventor) máxima  $\lambda_{max}$ .

$$\lambda_{max} = (\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_n)/n$$

Tabla II. Escala de estimación del valor de importancia relativa de Saaty

Escala numérica	Escala verbal	Explicación
<b>9</b>	Absolutamente o muchísimo más importante que ...	Al comparar un elemento con otro el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
<b>7</b>	Mucho más importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con otro el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
<b>5</b>	Mas importante o preferido que...	Al comparar un elemento con otro el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
<b>3</b>	Ligeramente más importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con otro, el primero es ligeramente más importante o preferido que el segundo.
<b>1</b>	Igual o diferente a ...	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
<b>1/3</b>	Ligeramente menos importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo.
<b>1/5</b>	Menos importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con otro, el primero se considera menos importante o preferido que el segundo.
<b>1/7</b>	Mucho menos importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
<b>1/9</b>	Absolutamente o muchísimo	Al comparar un elemento con otro el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante que el segundo.
<b>2, 4, 6, 8</b>	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores	

Nota. Tomado de "The Analytic Hierarchy Process" (p. 163), por Saaty, 1980. *Management*

## Science

Seguidamente, se calcula el *Índice de Consistencia*, esto permite hallar la relación de consistencia de la matriz para verificar si las decisiones fueron adecuadas.

$$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Se determina la *Relación de Consistencia* (RC).

$$RC = IC/IA$$

Donde IA es el *Índice Aleatorio* de una matriz de comparaciones pareadas, generada, como su nombre sugiere, de forma aleatoria. En la tabla III, se indica que el IA depende del número de elementos (n) que se comparan, y se asume los siguientes valores:

Tabla III. Índices Aleatorios para los diferentes “n”

n	3	4	5	6	7	8	9	10				
IA	0,525		0,882		1,115		1,252	1,341	1,404	1,452	1,484	

Nota. Número de elementos (n); Índice Aleatorio (IA). Tomado de CENEPRED, 2014.

## Resultados

### A. Inventario de deslizamientos existentes en la parroquia El Chorro

En la parroquia El Chorro se inventariaron un total de 20 deslizamientos, de los cuales, 4 se cartografiaron en oficina y 16 fueron levantados en campo. Relacionando los deslizamientos con la geología regional que enmarca a la parroquia El Chorro y del levantamiento realizado en campo, se ha podido identificar la distribución de los deslizamientos con base a las formaciones geológicas en las cuales han ocurrido este tipo de procesos gravitacionales. En el gráfico de la fig. 2 se indica que la mayor concentración de deslizamientos se ha suscitado en de los depósitos coluviales del cuaternario y los sedimentos La Huaca (60 %), misma que se caracteriza por poseer material poco consolidado, con líticos metamórficos y volcánicos dentro de la matriz areno limosa y arcillosa; por otra parte, el 40 % se ha producido en la superficie del Complejo Intrusivo Zamora.

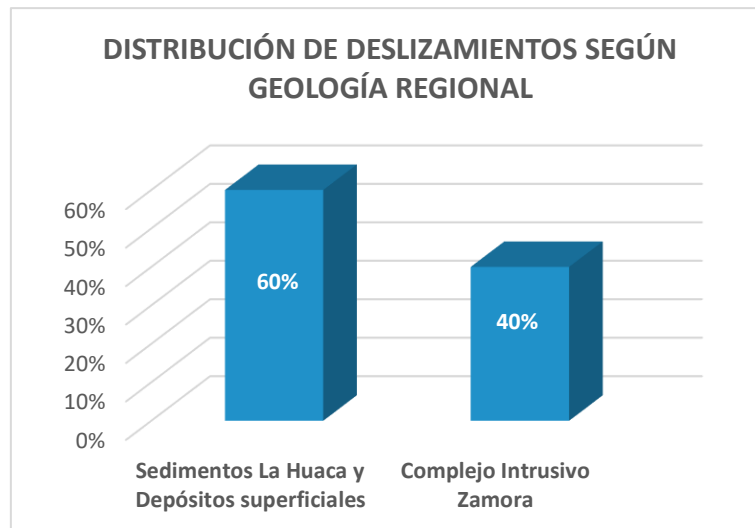


Fig. 2. Gráfico de distribución de deslizamientos según las formaciones geológicas.

En el mapa de la fig. 3 se indica que la mayor distribución espacial de deslizamientos ha ocurrido al suroeste de la parroquia, al margen derecho de la quebrada Yuncachi; siendo estos en su mayoría de tipo traslacional. Al sureste del área de estudio también se evidencia la existencia de escasos deslizamientos rotacionales y traslacionales a lo largo de la vía que conduce hacia el sector Lashipa.

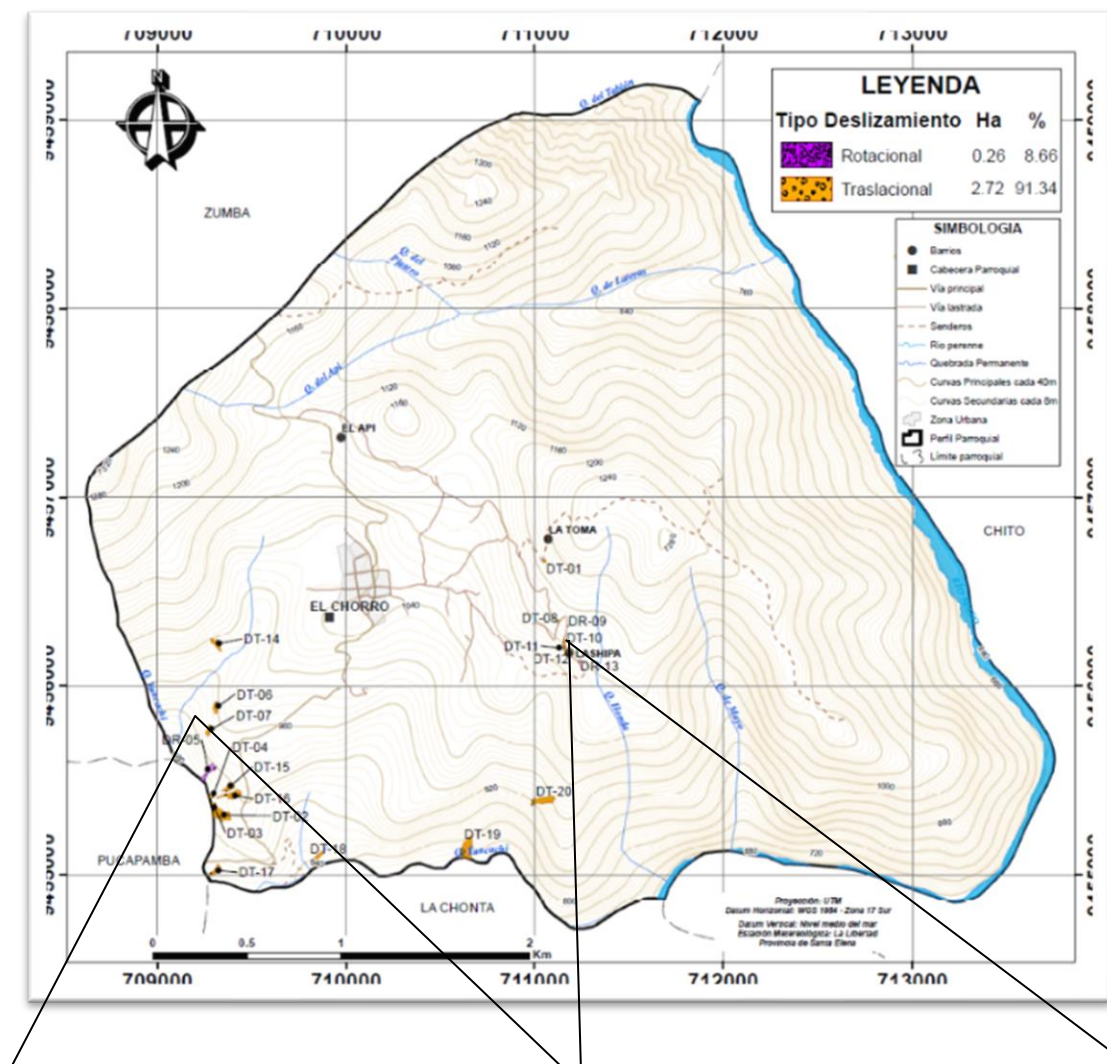






Fig. 3. Mapa de deslizamientos en la parroquia El Chorro a escala 1:10 000. A) Deslizamiento traslacional ubicado en las coordenadas X:709292/Y:9455880, B) Deslizamiento traslacional ubicado en las coordenadas X:711153/ Y:9456207.

## B. Caracterización de los factores condicionantes

### ▪ Pendientes

En la parroquia El Chorro, el 56,18 % del territorio corresponde a pendientes muy inclinadas entre 15° a 35°, mientras que el 17,37 % de la parroquia presenta pendientes empinadas con ángulos de entre 35° a 89,64°, siendo estas en su mayoría las laderas altas ubicadas en los márgenes del río Mayo y de las quebradas el Platero y Mayo. Las zonas con pendientes de ligera a fuertemente inclinadas ocupan tan solo el 3,39% y el 23,07% respectivamente, con ángulos de 5° a 15° (ver Tabla IV), toda esta zona está ubicada en las laderas de la quebrada del Api y donde se encuentra asentada la cabecera parroquial El Chorro y el barrio El Api.

Tabla IV. Área y porcentaje de pendientes existentes en la parroquia El Chorro

Clase	Rango (°)	Área (km <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
Ligeramente inclinado	0 a 5°	0,50	3,39
Fuertemente inclinado	5 a 15°	3,43	23,07
Muy inclinado	15 a 35°	8,34	56,18
Empinado	35 a 89,64°	2,58	17,37

La importancia del factor pendiente reside en que, generalmente cuanto mayor es la pendiente, mayor es la susceptibilidad a la generación de deslizamientos. En la tabla V se aprecia la ponderación de las variables de pendiente luego de la comparación de pares, se consideró a las pendientes empinadas con nivel de importancia superior frente a deslizamientos, en relación con las demás clases de pendientes, y en la tabla VI se muestran los cálculos de normalización y de vector prioridad de la misma.

Tabla V. Matriz de comparación de pares de la pendiente

Pendiente	35 a 89,64°	15 a 35°	5 a 15°	0 a 5°
<b>35 a 89,64°</b>	<b>1</b>	3	5	6
<b>15 a 35°</b>	1/3	<b>1</b>	3	5
<b>5 a 15°</b>	1/5	1/3	<b>1</b>	3
<b>0 a 5°</b>	1/6	1/5	1/3	<b>1</b>

Tabla VI. Matriz de normalización y vector prioridad de la pendiente

Pendiente	35 a 89,64°	15 a 35°	5 a 15°	0 a 5°	Vector priorización
<b>35 a 89,64°</b>	0,59	0,66	0,54	0,40	0,55
<b>15 a 35°</b>	0,20	0,22	0,32	0,33	
<b>5 a 15°</b>	0,12	0,07	0,11	0,20	0,13
<b>0 a 5°</b>	0,10	0,04	0,04	0,07	

$$RC = \frac{0,05}{0,882} = \mathbf{0,06} \leq 0,1 \rightarrow \text{Aceptable}$$

#### ▪ Geomorfología

En la zona de estudio predominan geoformas del relieve montañoso con un 49,13 %, seguido del relieve colinado medio y alto en una proporción del 21,94 % y de 21,06 % respectivamente, el relieve colinado bajo ocupa el 4,58 % del total del territorio; el 1,35 % corresponde al tipo de relieve colinado muy bajo; las terrazas bajas de origen fluvial se ocupan el 1,75 % y, finalmente los deslizamientos con el 0,20 %, tal como se indica en la tabla VII.

Tabla VII. Área y porcentaje de geoformas de la parroquia El Chorro

Geoformas	Área (km <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
<b>Terraza baja (TB)</b>	0,26	1,75
<b>Relieve colinado alto (RCA)</b>	3,13	21,06
<b>Relieve colinado medio (RCM)</b>	3,26	21,94
<b>Relieve colinado bajo (RCB)</b>	0,68	4,58
<b>Relieve colinado muy bajo (RCMB)</b>	0,20	1,35
<b>Relieve montañoso (RM)</b>	8,30	49,13
<b>Deslizamiento (D)</b>	0,03	0,20

Geomorfológicamente, en el área de estudio existen distintas formas de la superficie del terreno, tales como: deslizamientos, relieve montañoso, colinas altas, medias, bajas y muy bajas, además de terrazas bajas, que al comprender los niveles geomorfológicos como la morfogénesis, morfocronología, morfología, morfometría de cada una de ellas y los procesos erosivos que en la actualidad las modifican (morfodinámica) se ha podido establecer el nivel

de importancia de las geoformas en la susceptibilidad del terreno; por ello, en la tabla VIII se aprecian los pesos asignados a las variables de geomorfología luego de la comparación de pares, donde el nivel de importancia se estableció de acuerdo con los criterios del equipo evaluador.

Se observa que en orden de prioridad jerárquica se ha dado mayor importancia a las laderas erosionadas que ya presentan deslizamientos, los cuales son genéticamente actuales activos y latentes; estos a su vez son ligeramente más importantes que el relieve colinado muy bajo y bajo, debido a que son relieves cuya morfología ha dado lugar a que en ellas exista estancamientos de agua. En un nivel de juicio adyacente de importancia se ubicó al relieve colinado medio por su alto grado erosivo, por consiguiente el primero se consideró más importante que el relieve colinado alto y mucho más importante que el relieve montañoso, si bien, generalmente es en estos dos últimos donde deberían ser más frecuentes estos fenómenos, por ende deberían establecerse como preferidos, sin embargo, vistos desde la realidad, en la zona de estudio estos relieves no son susceptibles naturalmente, a menos de que sean modificados por procesos antrópicos. Y, por último, pero no menos importante se determinó a los deslizamientos absolutamente más importantes que las terrazas bajas.

Tabla VIII. Matriz de comparación de pares de la geomorfología

Geomorfología	D	RCM B	RCB	RC M	RCA	RM	TB
<b>D</b>	<b>1</b>	3	3	4	5	7	9
<b>RCMB</b>	1/3	<b>1</b>	2	3	4	5	7
<b>RCB</b>	1/3	1/2	<b>1</b>	2	3	4	5
<b>RCM</b>	1/4	1/3	1/2	<b>1</b>	2	3	4
<b>RCA</b>	1/5	1/4	1/3	1/2	<b>1</b>	2	3
<b>RM</b>	1/7	1/5	1/4	1/3	1/2	<b>1</b>	3
<b>TB</b>	1/9	1/7	1/5	1/4	1/3	1/3	<b>1</b>

Tabla IX. Matriz de normalización y vector prioridad de la geomorfología

Geomorfología	D	RCMB	RCB	RCM	RCA	RM	TB	Vector prioridad
D	0,39	0,45	0,41	0,36	0,32	0,31	0,29	0,36
RCMB	0,20	0,23	0,27	0,27	0,25	0,22	0,23	0,24
RCB	0,13	0,11	0,14	0,18	0,19	0,18	0,16	0,16
RCM	0,10	0,08	0,07	0,09	0,13	0,13	0,13	0,10
RCA	0,08	0,06	0,05	0,05	0,06	0,09	0,10	0,07
RM	0,06	0,05	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,04
TB	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03

$$RC = \frac{0,02}{1,341} = 0,02 \leq 0,1 \rightarrow \text{Aceptable}$$

### ▪ Geología

El área de estudio se ubica al extremo sur de la Cordillera Real, donde afloran al occidente de la parroquia rocas sedimentarias de edad del Mioceno, del Holoceno pertenecientes a la los Sedimentos La Huaca y a los Coluviales. Por su ubicación, a este tipo de rocas se las considera como el lado más proximal de la cuenca sedimentaria continental de Zumba. Por otro lado, la zona oriental de la parroquia, se caracteriza porque presenta rocas de edad Jurásica pertenecientes a la Unidad Chito y a los intrusivos pertenecientes al Complejo Intrusivo Zamora, siendo estas litologías la de mayor predominancia en la parroquia. En la tabla X se señala la extensión que cubren las litologías existentes en la parroquia El Chorro.

Tabla X. Área y porcentaje de litologías presentes en la parroquia El Chorro

Litologías	Área (km <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
<b>Conglomerado, SD<sup>Cgl</sup></b>	1,39	9,36
<b>Arenisca, SD<sup>Ar</sup></b>	1,25	8,41
<b>Tobas arenosas, T<sup>Ar</sup></b>	2,25	15,14
<b>Granodiorita, G<sup>Gd</sup></b>	8,66	58,30
<b>Aluvial, A</b>	0,98	6,57
<b>Coluvial, C</b>	0,33	2,23

Si bien, se ha identificado que el área de estudio está enmarcada por los sedimentos La Huaca, la Unidad Chito, el Complejo Intrusivo Zamora, y por depósitos del cuaternario como aluviales y coluviales. Se comprueba que la apreciación de las características geológicas juega un papel relevante en la evaluación de la susceptibilidad frente a deslizamientos, por lo que en este estudio se ha considerado dar importancia para el análisis AHP, en primer lugar a los depósitos coluviales, debido a que por su constitución son materiales que ya han sufrido desplazamiento, presentan baja coherencia y consistencia, y son altamente permeables lo que los hace muy favorables para que se sigan generando procesos erosivos; en segundo lugar, se consideró a los conglomerados, pues estos han formado taludes con pendientes fuertes cuya matriz y clastos se presentan mediana y altamente meteorizados, de modo que en algunos sectores se ha generado el desprendimiento de los mismos; luego, se priorizó a las tobas arenosas de la Unidad Chito, seguido de las areniscas que igual forman parte de los depósitos sedimentarios La Huaca, por su grado de meteorización se encuentran poco cementadas por lo que se convierten en materiales favorables para la formación de deslizamientos. Posteriormente, se ubicó a la litología del Complejo Intrusivo Zamora, misma que está definida por granodiorita que si bien esta se encuentra altamente meteorizada y desintegrada por procesos de oxidación, de ahí que se han formado arcillas con capacidades de absorción de agua, las cuales tienden a contribuir e influir en el plano de deslizamiento, sumado a la presencia de fracturas en el macizo rocoso del intrusivo también condiciona al terreno significativamente, sin embargo, los taludes constituidos por estos materiales no representan una alta severidad si no son modificados por factores antrópicos. Por último, se decidió colocar a los depósitos aluviales con nivel de importancia más bajo que los anteriores, tal como se indica en la matriz de la tabla XI.



Tabla XI. Matriz de comparación de pares de la geología

Geología	C	SD <sup>Cgl</sup>	T <sup>Ar</sup>	SD <sup>Ar</sup>	G <sup>Gd</sup>	A
<b>C</b>	1	2	3	4	5	6
<b>SD<sup>Cgl</sup></b>	1/2	1	2	2	3	4
<b>T<sup>Ar</sup></b>	1/3	1/2	1	2	3	3
<b>SD<sup>Ar</sup></b>	1/4	1/2	1/2	1	2	3
<b>G<sup>Gd</sup></b>	1/5	1/3	1/3	1/2	1	3
<b>A</b>	1/6	1/4	1/3	1/3	1/3	1.00

Tabla XII. Matriz de normalización y vector prioridad de la geología

Geología	C	SD <sup>Cgl</sup>	T <sup>Ar</sup>	SD <sup>Ar</sup>	G <sup>Gd</sup>	A	Vector prioridad
<b>C</b>	0,41	0,44	0,42	0,41	0,35	0,30	0,39
<b>SD<sup>Cgl</sup></b>	0,20	0,22	0,28	0,20	0,21	0,20	
<b>T<sup>Ar</sup></b>	0,14	0,11	0,14	0,20	0,21	0,15	0,16
<b>SD<sup>Ar</sup></b>	0,10	0,11	0,07	0,10	0,14	0,15	
<b>G<sup>Gd</sup></b>	0,08	0,07	0,05	0,05	0,07	0,15	0,08
<b>A</b>	0,07	0,05	0,05	0,03	0,02	0,05	

$$RC = \frac{0,12}{1,252} = 0,095 \leq 0,1 \rightarrow \text{Aceptable}$$

#### ▪ Uso actual del suelo

La parroquia El Chorro está conformada por 6 categorías de uso actual del suelo: pastizal cultivado, bosque nativo, cultivos agrícolas, vegetación arbustiva, área poblada y cuerpos de agua, tal como se indica en la tabla XIII.

Tabla XIII. Área y porcentaje del uso actual del suelo existente en la parroquia El Chorro

Uso actual del suelo	Área (km <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
<b>Área poblada</b>	0,08	0,55
<b>Bosque Nativo</b>	4,81	31,73
<b>Cultivo</b>	2,75	18,17
<b>Cuerpo de Agua</b>	0,23	1,52
<b>Pastizal</b>	5,32	35,13
<b>Vegetación Arbustiva</b>	1,95	12,89

En la tabla XIV se indica la ponderación para esta variable, tras la comparación de pares; se consideró al área poblada como el nivel de importancia de más prioridad debido a las condiciones de origen antropogénico que de forma consciente o inconsciente por parte de la población, el terreno se encuentra afectado actualmente. Luego se consideró a los cuerpos

de agua los cuales incluyen a los cursos de agua, los cuales influyen en la erosión de la pata y márgenes de las laderas ribereñas, seguido de los pastizales debe a que sobre ellos se realizan actividades agropecuarias, por lo que los animales tienden a modificar las condiciones topográficas del terreno incrementando la susceptibilidad de los mismos. Posteriormente bajo el criterio de que, si para la siembra de cultivos se realiza la remoción de la cobertura vegetal nativa y posterior quema del suelo, las raíces de las plantas pierden la capacidad de arraigarse al suelo disminuyendo con esto la estabilidad de laderas, sumada la mala utilización del agua, lo que se hace que esta se acumule en los terrenos favoreciendo su humedad se consideró a los pastizales. Finalmente, con menos importancia de susceptibilidad se ubicó a la vegetación arbustiva y bosque nativo.

Tabla XIV. Matriz de comparación de pares del uso actual del suelo

Uso actual del suelo	Área poblada	Cuerpo de agua	Pastizal	Cultivos	Vegetación arbustiva	Bosque nativo
Área poblada	1	3	3	4	5	7
Cuerpo de agua	1/3	1	2	3	4	5
Pastizal	1/3	1/2	1	2	3	4
Cultivos	1/4	1/3	1/2	1	2	3
Vegetación arbustiva	1/5	1/4	1/3	1/2	1	2
Bosque nativo	1/7	1/5	1/4	1/3	1/2	1

Tabla XV. Matriz de normalización y vector prioridad del uso actual del suelo

Uso actual del suelo	Área poblada	Cuerpo de agua	Pastizal	Cultivos	Vegetación arbustiva	Bosque nativo	Vector priorización
Área poblada	0,41	0,47	0,42	0,37	0,32	0,29	0,38
Cuerpo de agua	0,20	0,23	0,28	0,28	0,26	0,24	
Pastizal	0,14	0,12	0,14	0,18	0,19	0,19	0,16
Cultivos	0,10	0,08	0,07	0,09	0,13	0,14	
Vegetación arbustiva	0,08	0,06	0,05	0,05	0,06	0,10	0,07
Bosque nativo	0,07	0,05	0,04	0,03	0,03	0,05	

$$RC = \frac{0,12}{1,252} = 0,097 \leq 0,1 \rightarrow \text{Aceptable}$$

### C. Caracterización del factor desencadenante

#### ▪ Intensidad de Lluvias

De acuerdo con la hipótesis que, a mayor intensidad de lluvia, mayor es la probabilidad que

se detone un deslizamiento, se generó una capa de intensidad de lluvia a partir de la distribución de Gumbel (ecuación 1) para un periodo de retorno de 25 años.

$$F_{(XT)} = e^{-e^{-\left(\frac{x-u}{\alpha}\right)}} \quad (1)$$

Sobre la base de la data proporcionada por el INAMHI y el SENAMHI desde 1990 a 2020, se determinó que la parroquia El Chorro presenta valores de intensidades de lluvia de 11,50 - 12 mm/h; 12 - 12,50 mm/h y 12,50 - 13 mm/h. El rango de intensidad máxima de lluvia de 11,50 a 12 mm/h ocurre en un área de 7,32 km<sup>2</sup> correspondiente al 49,29 % de la totalidad de territorio de la parroquia. El rango de 12 a 12,50 mm/h se da en un área de 6,88 km<sup>2</sup> (46,33 %), y finalmente las intensidades de lluvia de 12,50 a 13 mm/h se presentan en 0,65 km<sup>2</sup> correspondiente a un porcentaje de 4,38 %, como se indica en la tabla XVI.

Tabla XVI. Área y porcentaje de intensidad de lluvia (mm/h) en la parroquia El Chorro

Intensidad de lluvia (mm/h)	Área (km <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
<b>11,50 - 12</b>	7,32	49,29
<b>12 - 12,50</b>	6,88	46,33
<b>12,50 - 13</b>	0,65	4,38

En la tabla XVII se muestra la ponderación de comparación de pares del parámetro desencadenante relacionado con la intensidad de lluvia, se consideró con nivel de importancia superior a los valores de intensidad más abundantes.

Tabla XVII. Matriz de comparación de pares del parámetro desencadenante

Intensidad de lluvia	12,50 - 13 mm/h	12 - 12,5 mm/h	11,50 - 12 mm/h
<b>12,50 - 13 mm/h</b>	<b>1</b>	3	5
<b>12 - 12,5 mm/h</b>	1/3	<b>1</b>	3
<b>11,50 - 12 mm/h</b>	1/5	1/3	<b>1</b>

Tabla XVIII. Matriz de Normalización y Vector Prioridad del parámetro desencadenante

Intensidad de lluvia	12,50 - 13 mm/h	12 - 12,5 mm/h	11,50 - 12 mm/h	Vector priorización
<b>12,50 - 13 mm/h</b>	0,65	0,69	0,56	0,63
<b>12 - 12,5 mm/h</b>	0,22	0,23	0,33	0,26
<b>11,50 - 12 mm/h</b>	0,13	0,08	0,11	0,11

$$RC = \frac{0,02}{0,525} = \mathbf{0,04} \leq 0,1 \rightarrow \text{Aceptable}$$

#### D. Ponderación del Parámetro de evaluación

Se estimó los valores de intensidad de lluvia para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 y 100. En la tabla XIX se indica la ponderación de comparación de pares del parámetro de evaluación (periodo de retorno). Las variables se ordenaron según el nivel de importancia, donde se consideró más importantes a los periodos de retorno más bajos.

Tabla XIX. Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación

Periodo de retorno	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años
<b>2 años</b>	<b>1</b>	2	3	4	5	9
<b>5 años</b>	1/2	<b>1</b>	2	3	4	7
<b>10 años</b>	1/3	1/2	<b>1</b>	2	3	5
<b>25 años</b>	1/4	1/3	1/2	<b>1</b>	2	4
<b>50 años</b>	1/5	1/4	1/3	1/2	<b>1</b>	2
<b>100 años</b>	1/9	1/7	1/5	1/4	1/2	<b>1</b>

Tabla XX. Matriz de normalización y vector prioridad del parámetro de evaluación

Periodo de retorno	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años	Vector priorización
<b>2 años</b>	0,42	0,47	0,43	0,37	0,32	0,32	0,39
<b>5 años</b>	0,21	0,24	0,28	0,28	0,26	0,25	0,25
<b>10 años</b>	0,14	0,12	0,14	0,19	0,19	0,18	0,16
<b>25 años</b>	0,10	0,08	0,07	0,09	0,13	0,14	0,10
<b>50 años</b>	0,08	0,06	0,05	0,05	0,06	0,07	0,06
<b>100 años</b>	0,05	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,03

$$RC = \frac{0,12}{1,252} = 0,09 \leq 0,1 \rightarrow \text{Aceptable}$$

#### E. Ponderación del Parámetro de Susceptibilidad

En la tabla XXI se muestra la matriz de comparación de pares del parámetro de susceptibilidad (condicionantes), donde se ha considerado a la geomorfología ligeramente más importante que el uso actual del suelo, pero adyacente en término medio que la geología y la pendiente.



Tabla XXI. Matriz de comparación de pares del parámetro de susceptibilidad

<b>Susceptibilidad</b>	<b>Geomorfología</b>	<b>Uso actual del suelo</b>	<b>Geología</b>	<b>Pendiente</b>
<i>Geomorfología</i>	1	3	4	4
<i>Uso actual del suelo</i>	1/3	1	3	5
<i>Geología</i>	1/4	1/3	1	3
<i>Pendiente</i>	1/4	1/5	1/3	1

Tabla XXII. Matriz de normalización y vector prioridad del parámetro de susceptibilidad

<b>Susceptibilidad</b>	<b>Geomorfología</b>	<b>Uso actual del suelo</b>	<b>Geología</b>	<b>Pendiente</b>	<b>Vector prioridad</b>
<i>Geomorfología</i>	0,43	0,66	0,32	0,18	0,40
<i>Uso actual del suelo</i>	0,14	0,22	0,47	0,45	0,32
<i>Geología</i>	0,21	0,07	0,16	0,27	0,18
<i>Pendiente</i>	0,21	0,04	0,05	0,09	0,10

$$RC = \frac{0,08}{0,882} = 0,09 \leq 0,1 \rightarrow \text{Aceptable}$$

En la tabla XXIII se resumen los parámetros y variables ponderadas con sus respectivos pesos, los mismos que se utilizaron para determinar los valores de susceptibilidad y de peligrosidad a deslizamientos.

Tabla XXIII. Resumen de los parámetros y los pesos calculados

Nombre	Peso	Factor	Parámetro			Variable	
		Nombre	Peso	Nombre	Peso	Clasificación	Peso
Susceptibilidad a Deslizamientos	80%	Condicionante	40%	Geomorfología	0,40	Deslizamiento	0,36
						Relieve Colinado Muy Bajo	0,24
						Relieve Colinado Bajo	0,16
						Relieve Colinado Medio	0,10
						Relieve Colinado Ato	0,07
						Relieve Montañoso	0,04
				Uso del suelo	0,32	Terraza Baja	0,03
						Área poblada	0,38
						Cuerpo de Agua	0,25
						Pastizal	0,16
						Cultivo	0,10
						Vegetación Arbustiva	0,07
				Geología	0,18	Bosque nativo	0,04
						Coluvial	0,39
						Conglomerado	0,22
						Tobas arenosas	0,16
						Areniscas	0,11
						Granodioritas	0,08
				Pendiente	0,10	Aluvial	0,05
						Empinado	0,55
		Muy inclinado	0,27				
		Fuertemente inclinado	0,12				
		Desencadenante	60%	Intensidad de Lluvia	1,00	Ligeramente inclinado	0,06
12.50 - 13 mm/h	0,63						
12 - 12.5 mm/h	0,26						
11.50 - 12 mm/h	0,11						
Parámetro de Evaluación	20%	Tiempo de Retorno	1,00	2 años	0,39		
				5 años	0,25		
				10 años	0,16		
				25 años	0,10		
				50 años	0,06		
				100 años	0,033		

#### F. Valores de susceptibilidad y peligrosidad

- *Susceptibilidad a deslizamientos*: Soto (2018) menciona que la susceptibilidad consiste en realizar un análisis de factores condicionantes o desencadenantes, sin considerar el factor tiempo. En la tabla XXIV se muestran los resultados de las operaciones realizadas para determinar el valor de susceptibilidad del terreno frente a deslizamientos.

$$\text{Valor Suscep} = \text{Fac cond} * \text{Peso} + \text{Fac desen} * \text{Peso}$$

Tabla XXIV. Valor de susceptibilidad a deslizamientos

Condicionante			Desencadenante			Susceptibilidad
$\sum$ Pparámetro x Pvariable	Peso Cond	Valor Cond	$\sum$ Pparámetro x Pvariable	Peso Dese.	Valor Dese.	Valor Susceptibilidad
0,39	0,40	0,16	0,63	0,60	0,38	0,54
0,24		0,10	0,63		0,38	0,48
0,15		0,06	0,63		0,38	0,44
0,10		0,04	0,63		0,38	0,42
0,06		0,02	0,63		0,38	0,40
0,04		0,02	0,63		0,38	0,40
0,01		0,00	0,63		0,38	0,38

Nota. Suma ( $\Sigma$ ).

- **Peligrosidad a deslizamientos:** De los valores de susceptibilidad de la tabla anterior, más el valor del parámetro de evaluación, en la tabla de a continuación se muestran los resultados de la operación realizada para determinar el valor de peligrosidad a deslizamientos en la parroquia El Chorro.

$$\text{Valor Peligro} = \text{Suscep} * \text{Peso} + \text{P. evaluación} * \text{Peso}$$

Tabla XXV. Valor de susceptibilidad a deslizamientos

Susceptibilidad		Parámetro de evaluación		Peligrosidad
Valor Suscep.	Peso Suscep.	Valor P. Evaluación	Peso P. Evaluación	Valor Peligrosidad
0,54	0,80	0,10	0,20	0,45
0,48		0,10		0,40
0,44		0,10		0,37
0,42		0,10		0,36
0,40		0,10		0,34
0,40		0,10		0,34
0,38		0,10		0,33

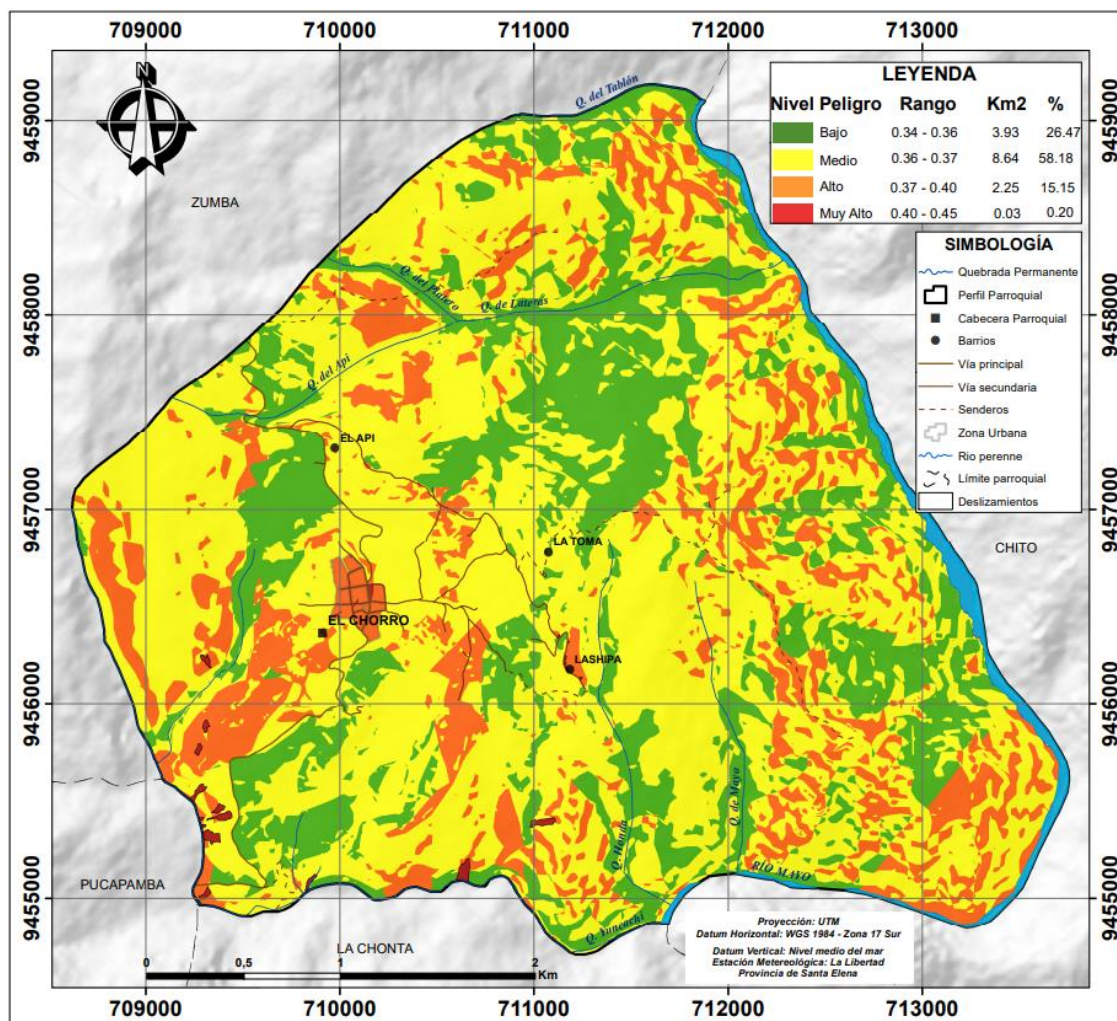
#### G. Mapa de peligrosidad a deslizamientos

El mapa de peligrosidad a deslizamientos de la parroquia El Chorro se realizó a partir de la integración de los mapas temáticos de cada factor condicionante (geomorfológico, geológico, de pendientes y de uso actual del suelo) con el del factor desencadenante analizado (intensidad de lluvias) para una probabilidad de ocurrencia del 4 % para un periodo de retorno de 25 años, donde se ordenó a los mapas de acuerdo con el mayor grado de importancia al momento de procesar el mapa de peligrosidad. Este mapa arrojó resultados cuyos niveles de peligrosidad comprenden el muy alto, alto, medio y bajo. En la tabla XXVI se señala el área y el porcentaje que ocupan las clases de peligrosidad en la parroquia.

Tabla XXVI. Área y porcentaje de los niveles de peligrosidad de la parroquia El Chorro

Niveles de Peligrosidad	Rango	Área (km <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
<b>Baja</b>	0,34 – 0,36	3,93	26,47
<b>Media</b>	0,36 – 0,37	8,64	58,18
<b>Alta</b>	0,37 – 0,40	2,25	15,15
<b>Muy Alta</b>	0,40 – 0,45	0,03	0,20

Por consiguiente, en la fig. 4 se muestra la distribución espacial de las zonas de peligrosidad a deslizamientos en la parroquia El Chorro, descrito cada nivel en las líneas siguientes.



El nivel de peligrosidad muy alto alcanza tan solo un 0.20 % del área total estudiada predominando en el sector suroccidental de la misma, siendo estas las zonas afectadas por los deslizamientos antiguos y recientes. Estas zonas comprenden el relieve colinado alto, con pendientes muy inclinadas marcadas por procesos morfodinámicos relacionados a la erosión causada principalmente por la acción pluvial y también hídrica debido a que el incremento de la escorrentía ha provocado el lavado y arrastre de material suelto incidiendo en la estabilidad de los taludes de las quebradas, causando así su colapso, lo que ha afectado a la red vial, tal es el caso de la vía principal al sur de la parroquia.

Las áreas con nivel de peligrosidad alto se localizan al este de la parroquia, en el sector sur oeste y especialmente en la zona poblada de la parroquia, estos terrenos se caracterizan por la presencia de depósitos superficiales y suelos residuales arenosos y arcillosos producto de la alteración de las litologías aflorantes. Este nivel de peligrosidad ocupa un área de 2.25 km<sup>2</sup>, lo que corresponde al 15,15 % del área total de estudio. Si bien, son zonas donde no se evidencia deslizamientos, sin embargo, el peligro no deja de existir, debido a que los terrenos presentan estancamiento de agua lluvia y empozamiento de agua residual mal evacuada lo que a la final llega a debilitar los suelos.

Las superficies de peligrosidad media alcanzan el 58.18 % del total del área de estudio,



cubriendo casi toda la totalidad de la parroquia, estas zonas se caracterizan porque presentan pendientes fuertemente a muy inclinadas, es decir de 5 a 35°, conformados por depósitos superficiales, suelos residuales y rocas medianamente meteorizadas y soportadas.

Finalmente, las zonas de peligrosidad baja corresponden a áreas estables y con poca probabilidad para que ocurran deslizamientos, son terrenos caracterizados porque presentan pendientes ligeramente inclinadas. Corresponden a terrenos cubiertos por bosques nativos de condiciones geológicas relativamente estables, a menos que se intervenga desfavorablemente en la modificación de los relieves, lo que podría ocasionar algún tipo de deslizamiento. Sin embargo, cabe acotar que, en realidad, no se han observado indicios de deslizamientos antiguos ni activos. Este nivel de amenaza ocupa el 26.47 % de la zona de estudio, cubriendo 0,66 km<sup>2</sup> del área total de la parroquia.

### Conclusiones

Se relacionó los deslizamientos inventariados con la geología regional del área de estudio, donde se concluyó que la mayor concentración, equivalente al 60 % ha ocurrido en la superficie de los depósitos coluviales y de los sedimentos La Huaca, en la zona más occidental del territorio, la misma que está caracterizada principalmente por conglomerados muy gruesos intercalados con areniscas intemperizadas. Por otra parte, el 40 % de los deslizamientos se han producido en la superficie del Complejo Intrusivo Zamora, donde la roca ígnea se encuentra completamente fracturada y alterada, cuyas laderas han resultado susceptibles al ser intervenidas por actividades antrópicas.

Del levantamiento geológico local de la parroquia El Chorro, se definió que el 32,91 % está representada por conglomerados, areniscas y piroclastos como tobas arenosas; mientras que el 58,30 % está compuesta por granodioritas completamente alteradas y fracturas, lo que ha dado lugar a la formación de suelos residuales lateríticos. Los depósitos cuaternarios relacionados con coluviales y aluviales representaron el 8,80 % del total del área de estudio.

La estimación de distribución de probabilidad de Gumbel para las 15 estaciones permitió la proyección de los valores para diferentes periodos de retorno, de donde se estimó que los valores promedio de intensidad de lluvia de duración de 1 h pueden alcanzar los 5,95 mm/h en 2 años, mientras que a partir de los 25 años sobrepasarían los 10,48 mm/h, y a los 100 años alcanzarían intensidades de 12,73 mm/h. Además, se indicó que conforme se incrementan las duraciones horarias, disminuyen las intensidades, por tanto, las intensidades de lluvia más fuertes se darían en la primera hora del evento.

A partir de los resultados del mapa de peligrosidad a deslizamientos realizado mediante el análisis multicriterio de jerarquización de variables y con la ayuda del SIG, se categorizó a la zona de estudio en cuatro clases o niveles de peligrosidad: baja, media, alta y muy alta, siendo las zonas con pendiente pronunciada y donde se localizan el mayor número de deslizamientos las áreas de mayor peligrosidad (alta y muy alta) las cuales ocupan el 15.35 % del área de estudio (2.28 km<sup>2</sup>), en estas zonas es donde se deberán evitar las actividades de desarrollo y planificación territorial; mientras que las zonas relativamente seguras (peligrosidad media y baja) ocupan 12.57 km<sup>2</sup>, equivalente al 84.65 % del total de área de estudio.

## Referencias bibliográficas

- Baldock, J. (1982). *Geology of Ecuador: explanatory bulletin of the National Geological Map of the Republic of Ecuador 1:1000 000 scale*. Dirección General de Geología y Minas.
- CENEPRED. (2014). *Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres*. Obtenido de Manual Para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales-2da Versión: <https://acortar.link/M00PVn>
- Corominas, J. (1992). Landslide Risk Assessment and Zoning. *Planning the Use of the Earth's Surface*, 141-173.
- Demek, J. (1972). Manual of detailed geomorphological mapping. *Czechoslovak Academy of Sciences*, 344, 24.
- Demoraes, F., & D'ércole, R. (2001). *Cartografía de las amenazas de origen natural por cantón en el Ecuador*. COOPI, Oxfam, SIISE.
- GAD parroquial El Chorro. (2014-2019). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial El Chorro*.
- IIGMM. (2017). Hoja Geológica de Zumba a escala 1:100 000
- INAMHI. (2019). *Determinación de ecuaciones para el cálculo de intensidades máximas de precipitación*. Estudio de Lluvias Intensas, Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Obtenido de <https://acortar.link/o0bTXU>
- Litherland, M., Aspend, J., & Jemielita, R. (1994). *The Metamorphic Belts of Ecuador* (Vol. 11). British Geological Survey.
- MAE-MAGAP. (2015). *Protocolo Metodológico para la elaboración del mapa de cobertura y uso de la tierra del Ecuador Continental 2013-2014, escala 1:100.000*.
- MAGAP. (2015). *Memoria técnica. Levantamiento de cartografía temática escala 1:25000, lote 2: Geomorfología*. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca MAGAP.
- Oleas, M. (2009). *"Investigación de procesos geodinámico que afectan la población El Chorro" cantón Chinchipe-provincia de Zamora Chinchipe*. Servicio Geológico Nacional.
- Ortega Vallejo, D. (2020). *Zonificación de amenaza por movimientos en masa en El Chorro, Ecuador. Métodos Heurísticos desarrollados con Sistemas de Información Geográfica*. [Tesis de maestría, Universidad de Salzburg]. Obtenido de <https://acortar.link/HrTQUh>
- Pilatasig, L., Gordón, D., Palacios, O., & Sánchez, J. (2005). *Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas. Geología de Ecuador y Perú entre 3°S y 6°S*. Ecuador-Perú: DINAGE-INGEMMET.
- Saaty, T. (1980). What is the Analytic Hierarchy Process? *Management Science*. Obtenido de <https://doi.org/10.1287/mnsc.26.7.641>
- SENAMHI. (2020). Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. Obtenido de Solicitud de datos: <https://www.senamhi.gob.pe/?&p=solicitud-servicio>
- SNGR. (2011). Mapa preliminar de zonas propensas a movimientos en masas, provincia de Zamora Chinchipe, cantón Chinchipe.
- Soto, J. E. (2018). Análisis de la peligrosidad frente a los movimientos de ladera en la cuenca de Loja (Ecuador). [Tesis de Doctorado, Universidad de Granada]. doi:978-84-9163-848-3.

Sucunuta Ordoñez, L. (2016). *Estudio geológico-geotécnico para la caracterización del movimiento de masa existente en la cabecera parroquial El Chorro, cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe*. [Tesis de grado, Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio institucional-FEIRNNR UNL.

Toskano, G. (2005). *El proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores*. [Tesis de Grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos], Sistema de Bibliotecas -UNMSM.

Unidad Provincial de Tierras de Zamora Chinchipe. (2020). Cartografía temática a escala 1:25000 de la provincia de Zamora Chinchipe.



*Formosa*  
*Pablo Córdoba*



## Propuesta pedagógica

### El COVID-19 en América. El rol del Estado en países del continente americano frente a la pandemia mundial

En base al libro: “Geografía y COVID-19. Escenarios de lucha contra la Pandemia”

Ruth Martina<sup>24</sup>, Florencia Muracciole<sup>25</sup>

#### Resumen

La pandemia del COVID-19 que azota al mundo entero desde finales del 2019 hasta la actualidad, se ha instalado en las agendas de todos los Estados, ya que no solo fue una cuestión sanitaria sino también influyó en aspectos económicos, territoriales, sociales, culturales, políticos. Si bien la pandemia sufrida a nivel mundial nos dejó muchas situaciones de aprendizaje como sociedad, es importante proyectar en el contexto áulico esos saberes y crear oportunidades para la integración en la educación posterior a la pandemia.

Con la intención de brindar a los/as docentes una herramienta para la planificación que permita adaptarla a diferentes contextos, como también convocar a los/as estudiantes a ser partícipes activos de sus inquietudes, discutir, interpelar y transformar su realidad, en esta secuencia de aprendizaje se abordan aspectos geográficos de nuestro continente: América, desde la organización política administrativa, integrando saberes socialmente conocidos como el manejo de la pandemia COVID-19. Además, esta propuesta para trabajar en el aula se enfoca desde el aprendizaje autentico ya que la misma tiene sus fundamentos desde la corriente constructivista, la teoría de inteligencias múltiples y los avances en los estudios de las neurociencias.

#### Palabras claves:





División socio-cultural y física-estructural de América. El COVID-19 en América. Cartografía temática.

---

<sup>24</sup> Profesora en Geografía 2009. Licenciada en Geografía 2021. Gabinete de Geografía de la Facultad de Humanidades. Universidad Nacional de Formosa. Esp. En Docencia Universitaria 2015. Tesista de la Maestría en Práctica Docente de la Universidad Nacional de Rosario. [bioygeoambiental@gmail.com](mailto:bioygeoambiental@gmail.com)

<sup>25</sup> Profesora de nivel medio. Licenciada en Geografía. Diplomada en Tecnologías y Métodos para la Gestión del Territorio. Magíster en Administración Pública con Mención en Desarrollo Local. Universidad Nacional de Córdoba [florenciamuracciole@gmail.com](mailto:florenciamuracciole@gmail.com)

SECUENCIA DE APRENDIZAJE DE SEGUNDO AÑO<sup>26</sup>

SECUENCIA DE APRENDIZAJE DE SEGUNDO AÑO		
<b>UNA PANDEMIA MUNDIAL: SIN DISTINCIÓN DE LOS CRITERIOS DE DIVISIÓN DE AMÉRICA</b>		
En base al libro: “Geografía y COVID-19. Escenarios de lucha contra la Pandemia”		
Destinatarios: Segundo año del CBS	Materia: Geografía	Forma de trabajo clases presenciales
Eje temático: Criterios de división de América		
Temáticas pos clases:	Subproducto	Capacidades
Clase 1: Estados y territorios dependientes	Cuadro comparativo	 Comprensión lectora de textos, mapas e imágenes.  Producción escrita.  Juicio crítico.  Trabajo con otros.
Clase 2: Criterios de división de América	Cartografía temática	
Clase 3: El COVID-19 en América	Lectura de mapas temáticos	
Clase 4: Evaluación	Spot publicitario	

## Clase N° 1: Estados y territorios dependientes

## Actividad N° 1

Leer el texto, identificar palabras desconocidas y elaborar el glosario correspondiente.

El continente americano está compuesto de 35 países Estados o Países y 25 territorios dependientes de otras naciones (la mayoría pertenecientes a Reino Unido, Francia y Países Bajos).

**El Estado** es una forma de organización política que cuenta con poder administrativo y soberano sobre una determinada zona geográfica. Esta organización política se constituye en un determinado territorio y tiene el poder de ordenar y administrar la vida en sociedad. También se denomina Estado al conjunto de instituciones que tienen la finalidad de administrar los asuntos públicos.

Todos los Estados tienen elementos básicos como:

- Población: Es el conjunto de personas que viven en el Estado. En algunos casos puede compartir entre ellos la raza o creencia religiosa, pero esto no es un requisito.

<sup>26</sup> Se refiere a segundo año del secundario

- Territorio: Es el espacio físico o área geográfica donde vive la población. Puede ser continuo o discontinuo, insular o continental, este se encuentra enmarcado por los límites (líneas imaginarias, convencionales)
- Gobierno: Se refiere a la capacidad del Estado de organizar a la población y al territorio

**Los Territorios dependientes, o áreas dependientes o dependencias:** son términos jurídicos utilizados en el derecho internacional público para describir un tipo de relación entre dos territorios en la cual el gobierno de uno de ellos (la metrópoli) por diversas razones y normativas ha adquirido algún tipo de responsabilidad legal sobre el gobierno de otro territorio (el territorio dependiente). Es decir que no tiene soberanía que es un atributo de ejercer poder político sobre su territorio según las normas de derecho internacional.

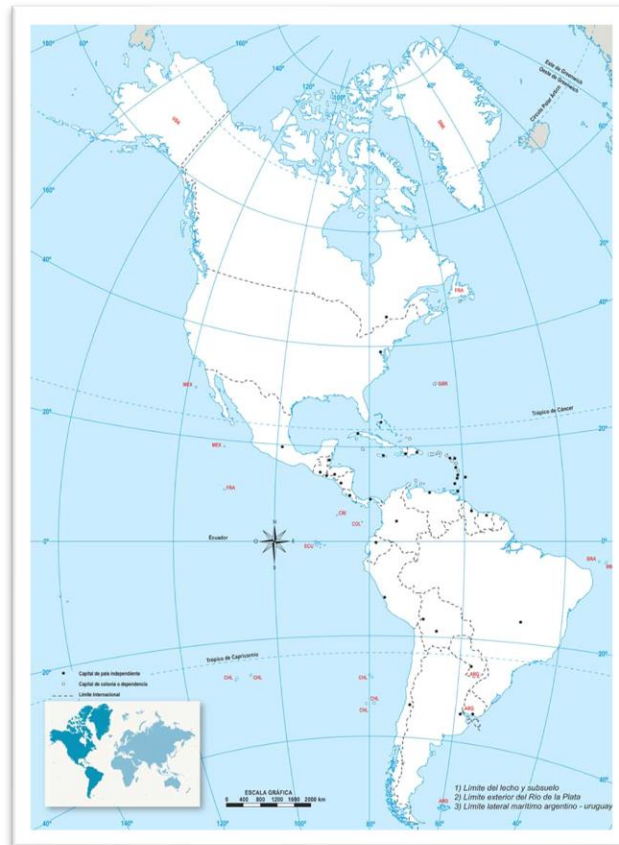
En América hay muchos territorios que no tiene gobierno propio, es decir que dependen de otros países. En cuadro que se presenta a continuación se presenta cada uno de estos territorios dependientes:

#### DEPENDENCIAS AMERICANAS

DEPENDENCIAS DEL REINO UNIDO EN AMÉRICA (8)	DEPENDENCIAS DE FRANCIA EN AMÉRICA (7)	DEPENDENCIAS DE PAÍSES BAJOS EN AMÉRICA (6)	DEPENDENCIAS DE ESTADOS UNIDOS EN AMÉRICA (3)	DEPENDENCIAS DE DINAMARCA EN AMÉRICA (1)
Anguila Bermudas Islas Caimán Islas Georgias del Sur y Sandwich del Sur Islas Malvinas Islas Turcas y Caicos Islas Vírgenes Británicas Montserrat.	Guadalupe Guayana Francesa Isla Clipperton - Isla de la Pasión Martinica San Bartolomé San Martín San Pedro y Miquelón	Aruba Bonaire Curazao Isla de Saba Isla de San Martín San Eustaquio	Isla de Navaza Islas Vírgenes de los Estados Unidos Puerto Rico	Groenlandia

#### Actividad N° 2

1. En un mapa político de América localiza los Estados Americanos.
2. Pinta con color rojo en qué Estado Americano en el que vives.
3. Pinta con color verde a los Estados Unidos.
4. Coloca los nombres de los océanos que rodean a América.



### Actividad 3

1. Completar el siguiente cuadro comparativo entre Estado y territorios dependientes colocando si tiene o no los elementos mencionados.

CARACTERÍSTICAS	CONCEPTO	ESTADO	LOS TERRITORIOS DEPENDIENTE
Territorio			
Población			
Soberanía			

### Clase N° 2: Criterios de división de América

#### Actividad N° 1

1. Leer el texto, identificar palabras desconocidas y elaborar el glosario correspondiente.
2. En dos mapas de América pintar en uno el criterio sociocultural y en otro el criterio físico-estructural.



## CRITERIOS DE DIVISIÓN DE AMÉRICA



### Actividad N° 2

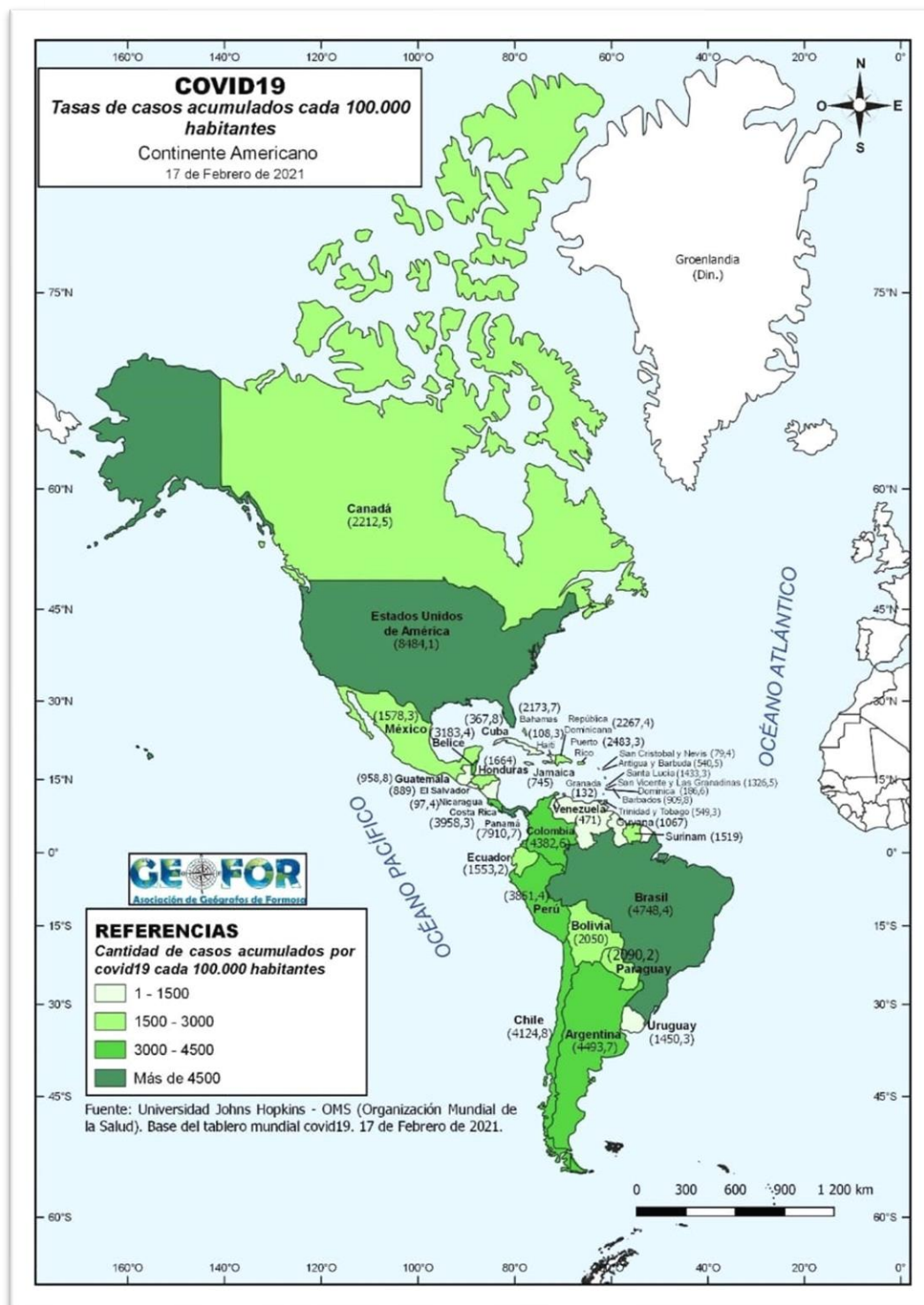
Leer el texto y observar los mapas:

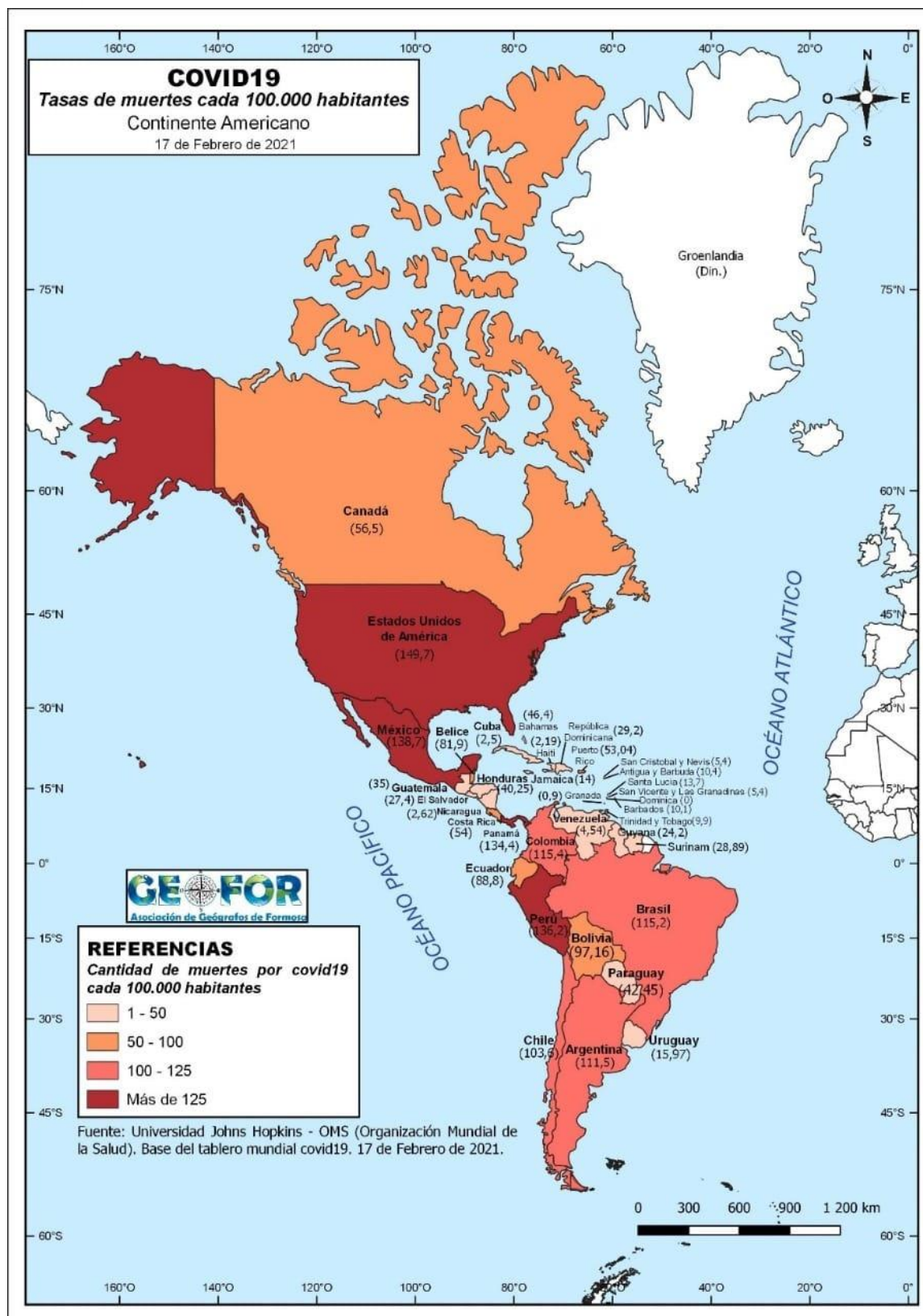
- ¿Desde qué país se observa pintado en verde y hasta que país?
- ¿Qué idioma se hablan en los países pintados de verde?
- ¿En Brasil cual es la lengua oficial? ¿Por qué?
- ¿Por qué países fueron colonizados los países pintados en verde?

### Clase N° 3: EL COVID-19 en América

#### Actividad N° 1

- Observar el mapa de la página 41.
- ¿Cuáles son los países con mayores tasas de muertes por COVID19 en América?
- ¿Cuáles son los países de menor tasa de muerte por COVID19?
- Compara los mapas de la página 41 y 43.
- ¿Cuáles son los países con mayor tasa de casos acumulados por COVID19 cada 100.000 habitantes?
- Los países con mayor tasa de muerte, ¿son los mismos? ¿Por qué consideras que se produce esto?
- ¿Podría Estados Unidos haber cambiado la situación de ser uno de los países con mayores casos de COVID 19 a ser el Estado con mayores casos de muerte?





## Actividad N° 2

1. Lee el siguiente párrafo.

La respuesta de la administración de Trump a la pandemia ha sido criticada, inicialmente, el presidente Donald Trump desestimó las preocupaciones sobre el impacto del brote inicial, declarando el 26 de febrero su creencia de que el virus desaparecería "como un milagro", pero que "nadie en realidad sabe" lo que realmente sucedería. Después de que la Organización Mundial de la Salud declarara que el COVID-19 era una pandemia, Trump comenzó a exhibir un tono más sombrío en sus comunicaciones, refiriéndose al COVID-19 como el "virus chino" y expresando esperanzas de que las medidas de mitigación puedan ser relajadas en Semana Santa.

A partir del 26 de marzo de 2020, Estados Unidos se convirtió en el país con más casos de COVID-19 en el mundo, superando a China. Posteriormente, el 11 de abril de 2020 se convirtió en el país con más muertes en el mundo, superando a Italia.

Fuente: <https://www.whitehouse.gov/es/plandelcovid/>

2. ¿Cuál era la posición del presidente de los Estados Unidos en relación al COVID-19?
3. Emite una opinión sobre si esa postura del presidente influyó en el aumento de la tasa de muerte.
4. De haber considerado las medidas que adoptó Argentina en relación a la pandemia ¿se habría podido cambiar la situación de Estados Unidos? (Si desconoces las medidas tomadas Argentina, podés consultar la página 47)

## CLASE N° 4: EVALUACIÓN PENSANDO GRUPALMENTE

En esta clase vamos a trabajar lo aprendido en los últimos encuentros para ello vamos a hacer un repaso.

### Actividad N°1

a- ¿Cuáles son los criterios de división de América?

b- ¿Los países anglosajones o latinoamericanos tuvieron más casos de muerte en relación al COVID19?

¿Cuáles fueron las diferencias en la posición de Estados Unidos y Argentina en relación a la pandemia?

Reunidos en grupo piensen en un spot publicitario sobre:

Las diferencias de las medidas de prevención entre Estados Unidos y Argentina o sobre como los países de América se diferencian por los criterios de división de América, así como sus posturas en el abordaje de la pandemia.

Para ello te dejamos algunas orientaciones sobre cómo hacer un spot publicitario





## El Spot Publicitario

- Un comercial de televisión, cuña, anuncio o spot televisivo es un soporte audiovisual de corta duración utilizado por la publicidad para transmitir sus mensajes a una audiencia a través del medio electrónico conocido como televisión.

### EL GUIÓN TÉCNICO

Es la preparación literaria del rodaje. Todo esta escrito de forma clara para que no haya confusiones. Es importante elegir nuestro público objetivo y tiene una duración limitada en promedio de 20 segundos.

Pensar en que recursos van usar para poder grabar el SPOT, si van usar mapas, ¿cuáles? si van hacer una representación o solo a través de carteles.

Por último pensar en lo siguiente:



### GUÍA PARA IDEAR UN SPOT

- ¿Tiene la suficiente originalidad?
- ¿El mensaje es creíble? ¿Es convincente?
- ¿Facilita la conexión con sus destinatarios?
- ¿Comunica bien el beneficio del producto/marca?
- ¿Se hace recordar fácilmente?
- ¿Consigue llamar la atención del receptor?
- ¿Podrá ser entendido con la suficiente claridad por parte del receptor?
- ¿Contribuye el mensaje publicitario a alcanzar los objetivos?

17

## BIBLIOGRAFÍA

- Bogado, Karina, Fleitas Marcos y otros. “Geografía y COVID-19. Escenarios de lucha contra la Pandemia”. Ministerio de Cultura y educación GeoFor Asociación de Geografxs de Formosa.
- Bustos, María Florencia y Otros. “Geografía. Espacios geográficos de América” Editorial: Santillana.
- Ley de Educación Provincial Formosa N° 1613.
- Resolución MCyE N° 314/12 desarrollo de capacidades Resolución MCyE N° 536/19 capacidades socio afectivas espirituales.



Pablo Córdoba  
Fotografías de Paisajes

Formosa  
Pablo Córdoba

## Secuencia didáctica

### **Seguridad y sustentabilidad alimentaria de productos deshidratados. Una propuesta de abordaje de la geografía física, ambiental, económica y cultural de los alimentos**

**Didactic sequence on food safety and sustainability of dehydrated products. A proposal to approach the physical, environmental, economic and cultural geography of food**

Barbara Bianchi<sup>27</sup>, Guadalupe Leva<sup>28</sup> y Damian Lampert<sup>29</sup>

#### **Resumen**

Se presenta a continuación, una propuesta didáctica para trabajar la seguridad y soberanía alimentaria, en Geografía, a partir de los alimentos deshidratados. Para ello, se presenta una metodología cuasi-experimental longitudinal de pre test y pos test con diferentes estrategias educativas para su implementación.

#### **Eje temático**

Seguridad alimentaria

#### **Tema**

Seguridad Alimentaria. Soberanía alimentaria. Alimentos vegetales deshidratados: influencia del clima y factores asociados a la producción de los mismos. Sustentabilidad en la producción de alimentos.

#### **Curso y modalidad**

Geografía de 4to y 5to (Todas las orientaciones) y 6to año orientación Ciencias Sociales (Provincia de Buenos Aires) – Construcción de la Ciudadanía de 1ero, 2do y 3er año (Provincia de Buenos Aires) –Asignaturas de Geografía y Medio Ambiente de otras provincias en las cuales se presenta la temática de alimentación, seguridad alimentaria y soberanía alimentaria.

#### **Destinatarios/as**

La propuesta está dirigida a estudiantes de nivel medio y como herramienta para el profesorado de Geografía.

---

<sup>27</sup> Universidad Nacional de Quilmes. bianchiantonela@gmail.com

<sup>28</sup> Universidad Nacional de Quilmes. levaguada@gmail.com

<sup>29</sup> Universidad Nacional de Quilmes /CONICET – Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. damian.lampert@unq.edu.ar



### Capacidades a desarrollar

Este trabajo presenta una propuesta que permite trabajar la alimentación en Geografía. La alimentación, es un tema que suele caer en una perspectiva biologicista. Sin embargo, cada vez más es trabajado dentro de las Ciencias Sociales.

En particular, en la Provincia de Buenos Aires, los diseños curriculares de Geografía presentan diferentes temas asociados a la alimentación desde una perspectiva de la geografía económica, cultural y ambiental (Lampert, 2022). Entre esos temas se incluye a la seguridad y soberanía alimentaria, aspectos relacionados a las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA), los circuitos productivos, y el derecho a la alimentación.

Algunas investigaciones, han demostrado que la alimentación permite desarrollar diferentes habilidades del pensamiento crítico, como la resolución de problemas y toma de decisiones (Lampert, 2022) y competencias específicas. Por tal motivo, siguiendo a España et al., (2014) presentan diferentes competencias en alimentación que deben trabajarse en la escuela secundaria. Estas son:

1. *Los alimentos*
2. *Funcionamiento del cuerpo con respecto a la nutrición*
3. *Cocinar*
4. *Cultivar y elaborar alimentos*
5. *Comprar alimentos*
6. *Comer en compañía*
7. *La actividad física y el descanso*

Asimismo, Lampert et al., (2021) presentaron una taxonomía para trabajar la alimentación en las ciencias sociales y naturales que incluye los siguientes puntos:

1. *Manipulación de Alimentos (MA) y prevención de ETA en diferentes contextos*
2. *Las ETA en la historia*
3. *Género y seguridad alimentaria*
4. *Problemáticas ambientales asociadas a la seguridad alimentarias*
5. *Tecnologías de conservación de alimentos*
6. *Las mascotas y las ETA*
7. *Aspectos geográficos de la seguridad alimentaria*
8. *Aspectos legales relacionados a la seguridad alimentaria*

Siguiendo la taxonomía presentada, se desarrolla una propuesta didáctica que permitiría desarrollar algunas competencias relacionadas con la alimentación y con el pensamiento crítico.

### Actividades que se proponen

La presente propuesta se propone para cinco etapas de una hora reloj (60 minutos) cada una.

Etapas y Contenidos	Actividades	Competencias en Alimentación/Taxonomía de trabajo
<b>Concepciones del estudiantado sobre la deshidratación de alimentos y la sustentabilidad.</b> <b>Etapas uno: 60 minutos</b>	Se realizarán las preguntas de “conocimiento” y luego, se procederá a realizar un cierre a modo de lluvia de ideas y sistematización de la información en pizarrón/pizarra digital.	Esta etapa busca conocer las concepciones del estudiantado. Con lo cual, no se trabaja ningún aspecto en esta categoría.
<b>Explicación de aspectos generales para el conocimiento de las tecnologías solares de producción de alimentos.</b> <b>Tiempo destinado: 60 minutos</b>	Clase expositiva sobre: clima, seguridad alimentaria, conservación de alimentos y la deshidratación de alimentos propiamente dicha.	Competencias en alimentación: cultivar y elaborar alimentos.  Taxonomía de educación alimentaria para el pensamiento crítico: Aspectos geográficos de las ETA, problemáticas ambientales asociadas a la seguridad alimentaria y tecnologías de conservación de alimentos.
<b>Análisis del posicionamiento de los alimentos deshidratados en la economía y cultura.</b>	Guía de preguntas. Actividades de investigación por parte del estudiantado.	Competencias en alimentación: cultivar y elaborar alimentos.  Taxonomía de educación alimentaria para el pensamiento crítico: Aspectos geográficos de las ETA.
<b>Práctica experimental de secado de alimentos.</b>	Desarrollo de práctica experimental.  Debate final, cierre de la secuencia. Evaluación	Competencias en alimentación: cultivar y elaborar alimentos.  Taxonomía de educación alimentaria para el pensamiento crítico: Aspectos geográficos de las ETA.

Fuente: Elaboración propia

### Momento uno: Concepciones del estudiantado

En esta primera actividad, el/la profesor/a brindará diferentes preguntas para conocer la concepción del estudiantado sobre la temática en cuestión. Para ello, el cuestionario se divide en diferentes secciones que incluyen aspectos de sustentabilidad, energías renovables, prácticas sustentables y no sustentables, conservación de alimentos y el deshidratador solar propiamente dicho.

Se sugiere la realización de las preguntas de forma escrita y luego, realizar una lluvia de ideas para introducir el tema.

### Sección sustentabilidad

*Pregunta 1): ¿Conocés la palabra y el significado de "sustentabilidad ambiental"?*

Opciones de respuestas:

- Si, conozco la palabra y su significado
- Si, conozco la palabra, pero no sé bien su significado
- No, nunca escuché la palabra

*Pregunta 2) ¿Con cuáles de las siguientes opciones crees que se relaciona el concepto de sustentabilidad?*

Opciones de respuestas:

- Es una tendencia, una moda
- Se relaciona con la administración eficiente y racional en el uso de los recursos naturales sin comprometer el equilibrio ecológico.
- Es una práctica científica y cuantificable que se lleva a cabo en organizaciones sin fines de lucro

*Pregunta 3) ¿Llevas a cabo alguna práctica sustentable?*

Opciones de respuestas:

- Reducir, reutilizar, reciclar
- Cuidado del agua
- Compostaje
- Ninguna
- Otros

*Pregunta 4) ¿Qué grupo de personas u organizaciones crees que pueden llevar a cabo prácticas sustentables?*

Opciones de respuestas:

- Organizaciones o instituciones gubernamentales
- Organizaciones e instituciones privadas destinadas a la producción de bienes o servicios
- Organizaciones e instituciones educativas
- Personas individuales (cada uno de ustedes)
- Organizaciones sin fines de lucro
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores

### Sección tipos de energías

*Pregunta 5) La energía RENOVABLE cumple con los siguientes requisitos:*

Opciones de respuestas:

- Es infinita.
- Es limitada.
- Se basa en el uso de recursos naturales
- Algunos ejemplos son: energía eólica, energía solar, energía hidroeléctrica, entre otras.
- Generan un alto impacto ambiental.
- Son energías alternativas que podrían sustituir a las energías contaminantes
- Se puede renovar siempre y cuando se permita la regeneración del ciclo natural que las produce
- Algunos ejemplos son: petróleo, gas natural, entre otras
- Utilizan recursos capaces de renovarse ilimitadamente
- El uso desmedido no se corresponde con prácticas sustentables

*Pregunta 6) La energía NO RENOVABLE cumple con los siguientes requisitos:*

Opciones de respuestas:

- Es infinita
- Es limitada
- Se basa en el uso de recursos naturales
- Algunos ejemplos son: energía eólica, energía solar, energía hidroeléctrica, entre otras
- Generan un alto impacto ambiental
- Son energías alternativas que podrían sustituir a las energías contaminantes
- Se puede renovar siempre y cuando se permita la regeneración del ciclo natural que las produce
- Algunos ejemplos son: petróleo, gas natural, entre otras
- Utilizan recursos capaces de renovarse ilimitadamente
- El uso desmedido no se corresponde con prácticas sustentables

### Sección: Prácticas no sustentables

*Pregunta 7) ¿Crees que hay consecuencias de llevar a cabo prácticas no sustentables?*

Opciones de respuesta:

- Sí, las generaciones futuras van a padecerlas
- No, no existen consecuencias



- Sí, impacta en el cambio climático, efecto invernadero

### Sección conservación de alimentos

Los alimentos tienen ciertas características que los hacen susceptibles al ataque de microorganismos, por ello existen diferentes tecnologías y procedimientos para evitar dicho ataque y que los alimentos se mantengan en las condiciones óptimas para ser consumidos.

*Pregunta 8) ¿Conocés alguna de estas técnicas de conservación de alimentos?*

Opciones de respuesta:

- Liofilización
- Envasado al vacío
- Atmósferas modificadas
- Deshidratación osmótica
- Uso de conservantes
- Pasteurización
- Esterilización
- Deshidratado
- Refrigeración
- Congelación
- Irradiación
- Ninguna

*Pregunta 9) En las siguientes imágenes se observan frutas y vegetales deshidratados respectivamente ¿Conocés este tipo de alimentos?*



Imagen 1: Frutas y verduras deshidratadas.

Fuente: <https://www.bgraan.com/>

Opciones de respuesta:

- Si, los conozco
- Si, los conozco y los consumo
- No, nunca los vi

*Pregunta 10) ¿Cómo crees que se obtienen?*

Opciones de respuesta:

- Removiendo parte del agua del alimento
- Sometiendo al alimento a una temperatura de 5°C
- Sometiéndolo a una temperatura de 200°C

*Pregunta 11) ¿Con qué tipo de energía crees que funcionan los equipos que secan alimentos?*

Opciones de respuestas:

- Energía eólica
- Energía eléctrica
- Energía solar
- Energía hidroeléctrica
- Gas natural
- Combinación de energía eléctrica y solar

*Pregunta 12) ¿Cuál crees que es el objetivo de deshidratar alimentos?*

Opciones de respuestas

- Alargar su duración
- Eliminar microorganismos
- Vender un producto más caro
- Disminuir costos de transporte
- Disponer del producto en cualquier momento del año
- Cambiarle el sabor a un alimento
- Vender un producto más barato

#### Sección: Deshidratador solar

*Pregunta 13) Un ejemplo de deshidratador de alimentos es el que utiliza energía solar, ¿Se podría utilizar en cualquier parte del mundo?*

Opciones de respuesta:

- Si, en cualquier parte del mundo
- No, deberían evaluarse las condiciones climáticas
- Si, debido a que el clima no influye en el proceso de deshidratación por energía solar

*Pregunta 14) El uso de un deshidratador de alimentos mediante energía solar tiene un impacto positivo. ¿Cuáles de las siguientes opciones crees que son sus ventajas?*

Opciones de respuesta:

- Uso eficiente de un recurso natural renovable
- Es más barato, no hay que pagar electricidad

- El producto que se obtiene es más rico ya que cambia su sabor
- Se puede usar en cualquier momento del año
- Es fácil y barato de construir
- Es un proceso rápido

### **Momento dos:** Exposición y presentación de los contenidos

En esta etapa, se presentarán los temas asociados a conocer la tecnología de secado de alimentos solar, desde el posicionamiento de la geografía. Para ello, se presentará una breve reseña de la seguridad alimentaria en el mundo, el concepto de conservación de alimentos y los factores ambientales que influyen en el desarrollo de una tecnología solar: clima y radiación solar.

### **Introducción a la seguridad alimentaria**

La producción de alimentos representa una gran utilización de recursos naturales, en muchos casos, no renovables. Es por eso, que se considera sustancial que desde el ámbito académico de los profesionales de ciencia y tecnología se fomente la transferencia educativa de proyectos interdisciplinarios en pos de poder aspirar a una gestión sustentable de los recursos. Asimismo, la agricultura urbana se encuentra en un crecimiento constante debido a la expansión demográfica de las ciudades. La posibilidad de implementar este tipo de tecnologías como estrategia de autoconsumo, de mejoramiento de alimentos tanto en el aspecto nutricional como en su calidad y disminución de residuos orgánicos, hacen que este tipo de tecnología sea un camino viable para la producción de alimentos de manera sustentable (Aguilera et al, 2012). Además, como afirman Fernandez Beyro y Antun (2007), la práctica sustentable que se desarrolle en una institución educativa puede replicarse en cualquier espacio productivo.

#### ***Deshidratación solar de alimentos***

El deshidratado mediante energía solar es un proceso sostenible y limpio con el medio ambiente, no genera costos energéticos por consumo de energía eléctrica, los equipos son de fácil manejo, bajo costo y fácil fabricación y mejoran los procesos al no usar combustibles derivados del petróleo para su funcionamiento. La principal desventaja es que depende de los días de sol para el aprovechamiento de la energía (Vidal Santo et al, 2012).

Los secadores solares son los que utilizan como fuente de energía la radiación solar incidente, es decir que el proceso de secado se realiza por medio de ella, estos pueden ser clasificados en directos, indirectos o mixtos. A su vez, los de tipo indirecto pueden clasificarse según el mecanismo de transferencia utilizado. Esto puede darse de manera espontánea por la diferencia de densidades del aire (convección natural), o bien mediante el uso de un ventilador (convección forzada) (Masias Rivera, 2019)

#### ***Energías limpias en la producción de alimentos***

La ecoinnovación es una herramienta fundamental para cerrar el ciclo de vida de los productos e impulsar a la creación de nuevos modelos de negocio que se basen en un uso más eficiente de los recursos. Ésta intenta introducir durante el proceso de fabricación de productos, procedimientos, servicios y estrategias comerciales que favorezcan a la reducción del uso de recursos naturales y la reducción de la emisión de sustancias nocivas durante el ciclo de vida del producto final (Cerantola y Ortiz, 2018). En otras palabras, la incorporación de energías limpias y renovables en el proceso de

transformación de alimentos mediante el uso de tecnologías sustentables es una manera oportuna para fomentar la economía circular y el cuidado de nuestro medio circundante.

### **Preservación de alimentos**

Se entiende como preservación de alimentos al conjunto de tratamientos físicos, biológicos y químicos que prolongan la vida útil de aquellos, conservando en el mayor grado sus características organolépticas. Este concepto engloba en la escala de conservación, desde períodos muy cortos, hasta muy prolongados, llevados a cabo por procesos industriales (Rodríguez Saucedo et al, 2011).

### **Tipos de climas**

Según Wladimir Köppen (1936) Los tipos de clima son: Clima A: Tropical lluvioso.; Clima B: Estepa (Bs). Desierto (Bw); Clima C: Templado lluvioso.; Clima D: Frío boreal; Clima E: Nival.: ET: clima de tundra. EF: clima de hielos eternos. Todos estos tipos de clima están definidos por la temperatura, excepto el B, que depende fundamentalmente del grado de sequedad a la que está expuesta la vegetación. A su vez, estos grupos están subdivididos en otros grupos.

Según los parámetros establecidos por el autor, en la ciudad de Quilmes el clima que prevalece es el Cfa, donde la f significa clima sin estación seca y la a que la temperatura del mes más cálido es superior a 22°. Estas características aluden a un clima templado lluvioso o subtropical.

Para extrapolar el uso de esta tecnología en otro tipo de clima se debería hacer un estudio sobre la dinámica del clima del partido pertinente, analizando promedios de temperaturas, precipitaciones, humedad relativa e intensidad de radiación solar.

### **Radiación solar**

La radiación solar es una energía transportada hacia la superficie terrestre por intermedio de ondas electromagnéticas provenientes del sol, el cual tiene un comportamiento similar al de un cuerpo negro.

La radiación solar está compuesta por cuatro tipos de radiaciones.

- Radiación directa: proviene directamente del sol sin alteración alguna, representando el 90% de la radiación total y siendo prácticamente despreciable en días nublados.
- Radiación difusa: el tipo de radiación que se puede percibir.
- Radiación reflejada: se refleja sobre una superficie inclinada.
- Radiación global: está compuesta por la radiación directa y difusa (De la Torre Moreno et al, 2015).

El término irradiancia hace alusión a la potencia solar, se expresa en W/m<sup>2</sup>, y representa la rapidez de incidencia de energía radiante sobre una superficie, por unidad de área.

El relevamiento de los niveles de radiación solar es indispensable para su aprovechamiento como fuente de energía. Efectivamente, el dimensionamiento de los sistemas de aprovechamiento de la radiación solar sólo puede ser realizado si se conocen los niveles de irradiación solar a nivel de superficie con suficiente grado de representatividad.

**Momento tres:** El posicionamiento de los productos deshidratados en el mercado y la cultura Argentina

Este momento, tiene que objetivo que el estudiantado asuma un rol activo para conocer aspectos generales a la producción de alimentos deshidratados y el lugar que ocupan en nuestra cultura. Para ello, se plantean las siguientes consignas:



1. ¿Los alimentos deshidratados pueden asegurar la soberanía y seguridad alimentaria?
2. Realizar una visita a un supermercado (puede ser como salida educativa o de forma independiente). Identificar los productos que aparecen deshidratados en las góndolas. Justificar.
3. Investigar empresas que realizan productos deshidratados y caracterizar la producción de las mismas teniendo en cuenta la materia prima, el procesamiento tecnológico y la comercialización.
4. Ubicar en un mapa de Argentina dichas empresas.
5. Realizar una encuesta o entrevista para conocer quiénes y por qué consumen alimentos deshidratados.

Esta última pregunta tiene como objetivo conocer el posicionamiento de los productos deshidratados en la cultura Argentina. Por ejemplo, caracterizar si los consumidores directos son personas que eligen dietas sanas o cuál es la selección de dicho alimento. Sobre todo, dado que, en la actualidad, el secado de vegetales y carne no tiene solamente una función de autoabastecimiento como antes, sino que ofrece una alternativa productiva y comercial para el mercado nacional e internacional (Almada et al, 2005).

#### **Momento cuatro: Práctica experimental**

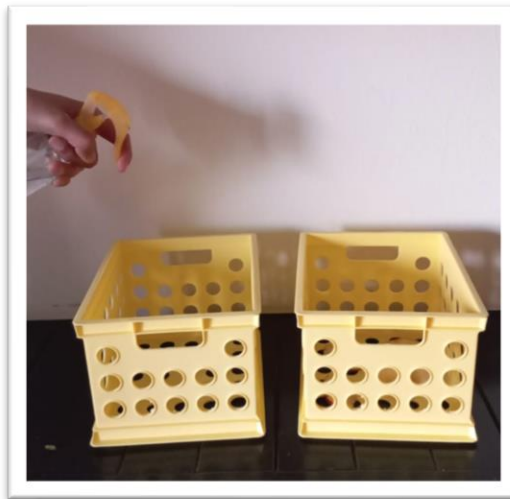
Construcción de un deshidratador solar para alimentos.

##### **Materiales**

- 2 canastos de plástico con orificios
- Papel film
- 1 m de tela de tul
- Tijera, cinta adhesiva, broches sujeta papel
- Fruta limpia y seca
- Cuchillo
- Alcohol 70/30
- Agua potable
- Detergente

##### **Método**

Paso 1: Limpiar con agua y detergente los canastos de plástico. Desinfectar con alcohol 70/30



*Imagen 2: Sanitización de canastos.*

*Fuente: Elaboración propia.*

Paso 2: Ensamblar los canastos uno por encima del otro.



*Imagen 3: Encastre de canastos.*

*Fuente: Elaboración propia.*

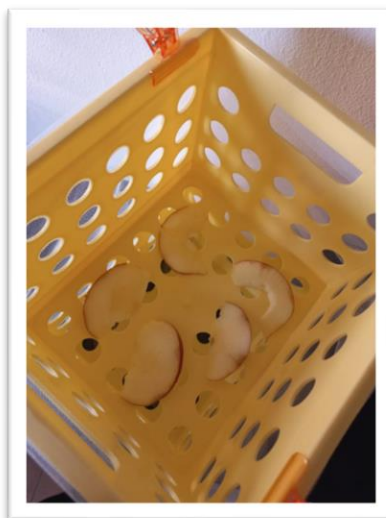
Paso 3: Forrar los canastos con el tul y fijar con cinta adhesiva o con ganchos sujeta papel. Asegurarse de que no queden orificios sin cubierta de tela tul.



*Imagen 4: Canastos forrados con tul.*

*Fuente: Elaboración propia.*

Paso 4: Cortar la fruta limpia y seca, en rodajas de 2 mm de espesor. Disponer en el interior del canasto superior.



*Imagen 5: Fruta laminada dispuesta en los canastos.*

*Fuente: Elaboración propia.*

Paso 5: Cubrir la parte superior con papel film, asegurando que no queden agujeros por donde pueda entrar o salir aire



*Imagen 6: Canastos cubiertos en su totalidad.*

*Fuente: Elaboración propia.*

Paso 6: Disponer al aire libre en un lugar donde tenga contacto con el sol la mayor cantidad de horas posibles en el día.



*Imagen 7: Prototipo al aire libre con incidencia del sol.*

*Fuente: Elaboración propia.*

Una vez que se haya llevado a la práctica experimental se recomienda responder las siguientes preguntas:

1- ¿Qué tipo de deshidratador es? ¿Qué parámetros tuviste en cuenta para darte cuenta? Justifica tu elección.



- 2- *¿Qué ventajas y desventajas tiene este método de secado?*
- 3- *¿De qué manera se manifiesta la transferencia de calor en este tipo de secador?*
- 3- *¿En qué condiciones sale el aire que ingresa al mismo? Comparar con las condiciones de entrada.*
- 4- *¿Se podría determinar que el alimento luego del proceso de secado es inocuo? Justifique.*
- 5- *¿Varía la utilización de este secador de acuerdo a la región geográfica de nuestro país?*
- 6- *Dadas las condiciones climáticas de la zona en la que se encuentra tu escuela, ¿En qué meses crees que sería más adecuado utilizarlo?*

### Evaluación

La evaluación para esta secuencia didáctica se centra en los contenidos y el desarrollo del pensamiento crítico. Esto último, fue incorporado en las preguntas de cada momento y en el análisis de la construcción del modelo de deshidratador.

Por otro lado, como se presenta un diseño longitudinal pre test y pos test, se recomienda hacer las preguntas iniciales (concepción del estudiantado) como parte de la evaluación. De esta forma, el profesorado podrá elaborar conclusiones a partir de la aplicación de la secuencia didáctica.

### Apreciación personal de la experiencia aplicada

Esta secuencia didáctica forma parte de actividades de extensión Universitaria dentro de las asignaturas de Geografía de la Provincia de Buenos Aires, y del desarrollo del Trabajo Final de Ingeniería en Alimentos de la Universidad Nacional de Quilmes denominado: Diseño, desarrollo y validación de un secador de alimentos indirecto por convección natural mediante energía solar.

### Bibliografía

- Aguilar, F.J., Aledo S. y Quiles P.V. (2016) Experimental study of the solar photovoltaic contribution for the domestic hot water production with heat pumps in dwellings. [Tesis de Maestría, Universidad Miguel Hernandez de Elche]. <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/5476/1/>
- Almada, M. Cáceres, Machaín-Singer, M. S. y Pulfer, J.C. (2005). Guía de Uso de de secaderos solares para frutas, legumbres, hortalizas, plantas medicinales y carnes. <http://www.ambiente.chubut.gov.ar/wp-content/uploads/2018/08/Guia-de-Uso-de-Secaderos-Solares.pdf>
- Beck, H. E., Zimmermann, N. E., McVicar, T. R., Vergopolan, N., Berg, A., & Wood, E. F. (2018). Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. *Scientific data*, 5(1), 1-12.

España, E., Garrido, A. C., & López, Á. B. (2014). La competencia en alimentación. Un marco de referencia para la educación obligatoria. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 611-629.

Fernández Beyro, M. y Antun, C. (2007) Manual para la construcción de Prácticas Sustentables en las escuelas de la Provincia de Buenos Aires. <http://servicios2.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/planeamiento/dgea/documentos/generales/practicassustentablesescuelasbsas.pdf>

Grossi Gallegos, H. y Righini, R. (2007) Atlas de energía solar de la República Argentina. <http://www.gersolar.unlu.edu.ar/?q=node/8>

Lampert, D. A. (2022). La enseñanza de las enfermedades transmitidas por alimentos y el desarrollo del pensamiento crítico. Aportes desde la geografía de la salud. (Tesis de doctorado). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/3822>.

Masias Rivera, L. E (2019) Diseño de un secador solar directo de circulación natural tipo invernadero para cacao. [Tesis de grado, Universidad de Piura] Repositorio Institucional Pirhua.

### **PAUTAS PARA LA PRESENTACIÓN DE ORIGINALES**

Los trabajos propuestos deben referirse como tema central a alguno de los campos de la disciplina geográfica:

- Teoría, historia y metodología de la Geografía.
  - Educación geográfica.
  - Globalización, integración y dinámicas territoriales.
  - Ordenamiento territorial, políticas públicas y desarrollo sostenible.
  - Desarrollo local, territorio y actores locales.
  - Geografía física, recursos naturales, manejo de cuencas, zonas costeras y áreas protegidas.
  - Espacios rurales, agricultura y seguridad alimentaria.
  - Estructura y dinámica de los sistemas urbanos.
  - Población, género e identidad.
  - Turismo y patrimonio.
  - Problemas ambientales, cambio climático y gestión de riesgos.
  - Cartografía y tecnologías de la información geográfica.
- *El artículo debe ser original y que no haya sido publicado en ningún medio (impreso o electrónico). Tampoco debe estar postulado para publicación simultáneamente en otras revistas.*
  - *La lengua de presentación de trabajos es el español. El trabajo completo debe enviarse en archivo Word a la dirección electrónica de la revista: [fermosageorevista@gmail.com](mailto:fermosageorevista@gmail.com)*
  - *La contribución debe ser presentada según las siguientes características:*  
*Formato: El autor debe considerar los siguientes aspectos: (a) interlineado: 1. 5; (b) cuerpo del texto: Arial, en procesador de texto Word, tamaño 12; (c) Notas: Arial, tamaño 10; (d) páginas numeradas; (e) párrafos justificados; (f) margen izquierdo derecho inferior y superior 2,5 cm.*

Identificación del autor: Debe incluir los siguientes datos: (a) nombre del autor/es, (b) afiliación institucional y (c) dirección electrónica.

*Redacción: El escrito debe seguir el estilo académico. Es decir, se debe evitar las expresiones coloquiales y las marcas de oralidad.*

*Citas: En lo que atañe a las referencias de citas en el texto, se seguirá el sistema de citación APA (anglosajón). Siguiendo las características de este estilo de citación, las notas se confeccionarán según un criterio general y uniforme que incluirá: apellido/s, año: página). Ejemplo: (Apellido, año: página). (Comadira, 2006: 23).*

Las contribuciones para la publicación de la revista se pueden ajustar a las siguientes categorías:

#### Presentación de investigaciones o ensayos:

- *La estructura argumentativa de trabajo de investigación o ensayos tendrá las siguientes secciones (en este orden): título, autor/es, resúmenes, palabras clave, cuerpo del trabajo, conclusiones y las Referencias bibliográficas.*
- *El cuerpo central tendrá un mínimo de 3.000 palabras y un máximo de 5.000*
- *5 palabras clave como mínimo.*

#### Presentación de Entrevista:

- *La extensión de la entrevista debe ser de cinco páginas como mínimo y 10 como máximo.*
- *Debe acompañarse con un resumen (200 a 300 palabras) en español e inglés, con sus respectivas palabras clave. Esta síntesis debe presentar el tema o explicitar el valor del personaje entrevistado, la finalidad y aportes de la conversación.*
- *La entrevista debe acompañarse con imágenes (JPG, buena resolución) que ilustren el tema o al personaje entrevistado. La inclusión de imágenes en esta sección quedará a juicio del comité editorial.*
- *3 palabras clave como mínimo.*

#### Presentación de Reseñas:

- *La extensión de la reseña debe ser de cuatro páginas como mínimo y siete páginas como máximo. Anotar los datos completos de la fuente (autor, título, ciudad de publicación, editorial, número de páginas).*
- *Se debe enviar la carátula de la fuente reseñada, en archivo aparte del tipo JPG.*
- *3 palabras clave como mínimo.*



### Contribuciones de Propuestas Pedagógicas de contenidos locales:

Consiste en la presentación de secuencias de enseñanza. Una secuencia es un conjunto de pasos y estrategias priorizadas y ordenadas para lograr un producto, esos pasos se ordenan y se priorizan para facilitar que el alumno realice producciones que den cuenta de la adquisición de una o más capacidades.

A fin de fortalecer las competencias profesionales de la actividad docente, enmarcado en la investigación y experiencia que brinda el aula se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones para la presentación de secuencias de enseñanzas:

- *Se podrá presentar como propuesta una secuencia que debe presentar claramente el eje temático, el tema, el curso y modalidad a quien se dirige la propuesta, las actividades que se proponen, los materiales necesarios para la realización, el tiempo previsto para la totalidad de actividades, capacidades a desarrollar, el producto a lograr y la evaluación señalando las evidencias necesarias de las capacidades a desarrollar por los alumnos. Al final una apreciación personal de la experiencia aplicada de no más de una carilla.*
- *Esta contribución deberá tener un mínimo de tres carillas A4 y un máximo de 10, incluidas imágenes, mapas, gráficos, etc. a utilizar.*

## NORMAS DE EVALUACIÓN EXTERNA

Los trabajos recepcionados por el comité de redacción serán sometidos, para su aceptación y publicación, a una evaluación externa por parte de uno de los miembros del comité asesor, designado por el comité de redacción según su especialidad geográfica y que deberá expedirse sobre su aceptación o no por escrito.

El dictamen del miembro del Comité Asesor es INAPELABLE.

Una copia del dictamen del árbitro o referí externo será enviada por parte del Comité de Redacción al autor del trabajo vía correo electrónico. La evaluación externa se realizará a DOBLE CIEGO.

### **CONTÁCTENOS**

#### ***Revista de Geografía***

**Email:** [fermozageorevista@gmail.com](mailto:fermozageorevista@gmail.com)

**Teléfono:** +54 9 370 4685324

#### ***Universidad Nacional de Formosa***

Campus Universitario, Av. Gutnisky N° 3200, CP 3600, Formosa. ARGENTINA

Facultad de Humanidades

Campus Universitario Módulo I

Av. Gutnisky 3200

(3600) Formosa

Tel: 0370-4454004 / 4454009 / 4452473